Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua

Elaborado por:

RED PLANNERS

28 de julio de 2024

Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua

ANTECEDENTES DE LA MOVILIDAD DE LA ZONA METROPOLITANA DE CHIHUAHUA

Elaborado por:

RED PLANNERS

28 de julio de 2024

ÍNDICE

1. Introducción **4**

2. Resumen **6**

2.1. Planes, programas, proyectos y estudios 6
2.2. Marco normativo 7
2.2.1. Orden federal 7
2.2.2. Orden estatal 7
2.2.3. Orden municipal 9
2.3. Mapeo de actores 10

3. Planes, programas, proyectos y estudios **11**

3.1. Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua visión 2040, Quinta actualización, 2016 11
3.1.1. Estrategia de movilidad 11
3.1.2. Infraestructura vial 12
3.1.3. Transporte público 12
3.1.4. Movilidad alternativa 13
3.2. Plan de Acción Climática Municipal del Municipio de Chihuahua 14
3.3. Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable de la Ciudad de Chihuahua 15
3.3.1. Sistema urbano 15
3.3.2. Tránsito y vialidad 16
3.3.3. Transporte público 16
3.3.4. Movilidad 17
3.3.5. Medio ambiente 17
3.3.6. Aspectos legales e institucionales 18
3.4. Modelo de gobernanza de la accesibilidad y movilidad de la ZMCH 18
3.5. Estudios de ingeniería de tránsito 20

4. Marco normativo e institucional **23**

4.1. Marco normativo e institucional Federal 24
4.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 24
4.1.2. Ley General de Movilidad y Seguridad Vial 24
4.1.3. Ley General de Planeación 26
4.1.4. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 26
4.1.5. Ley General de Cambio Climático 28
4.1.6. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 29
4.1.7. Estrategia Nacional de Movilidad y seguridad vial 30
4.1.8. Principales instituciones involucradas 32
4.2. Marco normativo e institucional Estatal 33
4.2.1. Constitución Política del Estado de Chihuahua 33
4.2.2. Ley de Transporte del Estado de Chihuahua 33
4.2.3. Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua 34
4.2.4. Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua 36
4.2.5. Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua 37
4.2.6. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua 39
4.2.7. Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua 40

4.2.8. Reglamento de la Ley de Transporte del Estado de Chihuahua 41
4.2.9. Reglamento de la Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua 43
4.2.10. Lineamientos de Accesibilidad para la Infraestructura, Transporte y Tecnologías de la Información y Comunicación para las Personas con Discapacidad del Estado de Chihuahua 44
4.2.11. Principales instituciones involucradas en el orden Estatal 45
4.3. Municipios de la Zona Metropolitana 46
4.3.1. Código Municipal para el Estado de Chihuahua 46
4.3.2. Chihuahua 46
4.3.3. Aldama 51
4.3.4. Aquiles Serdán 51

5. Mapeo de actores clave 52

5.1. Metodología 52
5.2. Listado de actores identificados 53
5.3. Mapeo de actores 54
5.4. Hallazgos del mapeo de actores 58

6. Fuentes de información 59

1. INTRODUCCIÓN

En 2009, se publicó el primer Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sostenible (PSMUS), cuya ejecución y estructura institucional demostraron tener impactos limitados en la consecución de los objetivos planteados. En 2022, el Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua (IMPLAN) identificó que la estructura actual resulta restrictiva para alcanzar dichos objetivos, señalando la necesidad de mejorar los esfuerzos en accesibilidad y movilidad, dada la expansión de la ciudad y su relación con el área metropolitana.

Con el propósito de construir una ciudad y zona metropolitana que faciliten el acceso y generen oportunidades urbanas, surge la necesidad de crear un Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua (PSMAMS). Este programa deberá guiar las estrategias, políticas públicas, proyectos y acciones destinadas a mejorar la accesibilidad y movilidad en la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH), priorizando a peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y, en último término, al vehículo privado.

El presente documento, como parte de las actividades para el desarrollo del PSMAMS, constituye el entregable de análisis de los antecedentes de la movilidad de la ZMCH cuyo objetivo es crear un panorama general de los elementos que han delineado la movilidad, tales como planeas, programas, proyectos y estudios realizados con anterioridad, así como la identificación del marco normativo vigente. A su vez, el documento incluye un mapeo de los principales actores públicos relacionados con la gestión de la movilidad y el transporte.

En el ámbito de la movilidad urbana sostenible en la ZMCH, diversos planes, programas, proyectos y estudios juegan un papel crucial en la planificación y ejecución de iniciativas. El Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua: Visión 2040 (PDU 2040) destaca por abordar desafíos como la expansión urbana y baja densidad poblacional, proponiendo una estrategia integral centrada en mejorar la accesibilidad y conectividad. No obstante, problemas como la congestión y la falta de conectividad señalan la necesidad de mejoras en la infraestructura vial. En el transporte público, el Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) es fundamental pero enfrenta desafíos operativos e infraestructurales. El Plan de Acción Climática Municipal de Chihuahua (PACMUN) y el PSMUS complementan la visión, identificando sectores clave y proponiendo acciones a largo plazo, mientras

que el informe del Modelo de Gobernanza de la Accesibilidad y Movilidad enfatiza la importancia de la coordinación entre entidades.

En el marco normativo, a nivel federal, la reforma constitucional de 2020 y la Ley General de Seguridad Vial y Movilidad (LGSMV) establecen un nuevo marco regulatorio alineado con agendas internacionales y los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS). La LGSMV busca garantizar la movilidad segura y sostenible, con la coordinación de diversas autoridades federales. A nivel estatal, la Constitución Política del Estado de Chihuahua (CPECH) y leyes como la de Ley de Transporte y Vialidad y Tránsito del Estado de Chihuahua (LTVTECH) establecen principios integrales para la movilidad, mientras que, a nivel municipal, el Reglamento Interior del Municipio de Chihuahua (RIMCH) y otros reglamentos municipales regulan aspectos administrativos y de desarrollo urbano.

En el mapeo de actores, se identifican tres categorías en función de interés y capacidad de decisión: actores con poder de ejecución, actores de interés medio con capacidad de bloqueo y actores de alto interés con influencia sin decisión. Se destaca la necesidad de un enfoque estratégico, canales de comunicación específicos, abordaje proactivo y promoción de colaboración multisectorial para acelerar la implementación del proyecto y garantizar su viabilidad a largo plazo.

2. RESUMEN

2.1. Planes, programas, proyectos y estudios

- En el ámbito de los planes, programas, proyectos y estudios relacionados con la movilidad urbana sostenible en Chihuahua, el PDU 2040 destaca por abordar los desafíos de la expansión urbana dispersa y la baja densidad poblacional. La estrategia de movilidad propuesta se centra en mejorar la accesibilidad y conectividad mediante la ampliación de avenidas e interconexión de vías. Indica que persisten los problemas de congestión e insuficiente conectividad, señalando la necesidad de mejoras en la infraestructura vial, con especial atención a la falta de elementos de protección y señalización.
- En cuanto al transporte público, el SITP desempeña un papel clave aunque enfrenta desafíos operativos y de infraestructura. La evaluación detallada de rutas y deficiencias en la flota destaca la necesidad de mejoras para satisfacer la demanda y mejorar la experiencia del usuario. A pesar de los esfuerzos, la implementación de ciclovías y mejoras en el espacio público ha sido limitada, subrayando áreas de oportunidad para impulsar la movilidad alternativa.
- El PACMUN establece una conexión crucial entre el crecimiento urbano, la movilidad y las emisiones de gases de efecto invernadero. La identificación de sectores clave, como el transporte, como principales contribuyentes, resalta la necesidad de estrategias específicas para abordar la sostenibilidad.
- En el PSMUS, el análisis detallado de la movilidad y propuestas a largo plazo, como la expansión de la red de ciclorutas y el desarrollo del SITP, ofrece una base sólida para la planificación. La consideración de plazos y la inversión proyectada sugieren un enfoque escalonado y financiero.
- En el informe del Modelo de Gobernanza de la Accesibilidad y Movilidad de la Zona Metropolitana, se destaca la necesidad de coordinación entre entidades para garantizar la seguridad vial y mejorar la movilidad. Sin embargo, deficiencias en la implementación, atribuidas a la falta de coherencia legislativa y regulación insuficiente, resaltan obstáculos a superar.

2.2. Marco normativo

2.2.1. Orden federal

- Las transformaciones normativas a nivel nacional, destacadas por la reforma constitucional de 2020 y la promulgación de la LGMSV, han establecido un marco regulatorio renovado, alineado con los ODS y agendas internacionales. Estas políticas buscan mejorar la movilidad urbana y la seguridad vial, promoviendo un desarrollo urbano sostenible y equitativo en la ZMCH.
- La LGMSV busca garantizar la movilidad en condiciones seguras, eficientes y sostenibles, alineándose con la Constitución y tratados internacionales. Su aplicación involucra la coordinación de autoridades federales, estatales y municipales, con responsabilidades específicas para entidades clave como la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, la Secretaría de Salud y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- La Ley de Planeación (LP) y la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) contribuyen a la planificación territorial y desarrollo urbano, con énfasis en la movilidad sostenible. La Ley General de Cambio Climático (LGCC) se centra en la reducción de emisiones y promoción de la eficiencia energética en el transporte. La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) aborda la movilidad desde la perspectiva de la protección ambiental.
- La Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial 2023-2042 (ENAMOV) guía la implementación de la Política Nacional de Movilidad, enfocándose en la participación y coordinación entre sectores público, privado y civil. Las acciones para municipios incluyen la formulación de planes de movilidad y seguridad vial, la promoción de normas técnicas de accesibilidad y la participación en el desarrollo regional.

2.2.2. Orden estatal

- La Constitución Política del Estado de Chihuahua (CPECH) reconoce el derecho a la movilidad, asegurando condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.

- La Ley de Transporte del Estado de Chihuahua (LTECH) establece el marco integral para la operación y planificación del transporte, basándose en principios como accesibilidad universal, calidad, eficiencia, equidad, innovación tecnológica, intermodalidad, sostenibilidad, participación ciudadana y desarrollo.
- La Ley de Vialidad y Tránsito del Estado de Chihuahua (LVTECH) regula el tránsito de peatones y vehículos, garantizando seguridad y supervisión eficaz.
- La Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua (LAHODTDUECH) aborda la planificación urbana, promoviendo la cultura de accesibilidad y movilidad segura.
- La Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua (LCCECH) se enfoca en reducir emisiones, impulsando el transporte no motorizado y sistemas públicos sostenibles.
- La Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Chihuahua (LEEECH) busca un transporte urbano sustentable y eficiente, modernizando sistemas y regulando emisiones.
- La Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua (LIDPDECH), busca garantizar la inclusión y el desarrollo integral de las personas con discapacidad.
- Los reglamentos de transporte y vialidad detallan la aplicación de las leyes, involucrando a entidades como la Dirección de Transporte, Inspección y Vigilancia, y Oficial Calificador.
- Las principales instituciones estatales incluyen la Secretaría de Gobierno, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, como las principales responsables de formular programas de transporte; y la Secretaría de Seguridad Pública, encargada de supervisar normativas de tránsito y gestionar recursos para la seguridad pública.

2.2.3. Orden municipal

- El Código Municipal del Estado de Chihuahua (CMECH) regula la administración pública, promoviendo igualdad laboral y perspectiva de género. En movilidad, establece la intervención en programas de transporte público y regulaciones sobre la vía pública.
- El Reglamento Interior del Municipio de Chihuahua (RIMCH) tiene como objetivo principal regular el funcionamiento administrativo municipal, definiendo la estructura organizativa y controlando la administración pública municipal. El presidente municipal, respaldado por diversas dependencias y entidades, es responsable de la gestión municipal.
- El Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua (RDUSMCH) establece bases legales para regular el desarrollo urbano sostenible. En el ámbito de movilidad, transporte, vialidades y tránsito, la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología es la entidad encargada de aplicar las disposiciones, coordinando con otras dependencias municipales y aplicando sanciones por violaciones.
- El Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Cambio Climático del Municipio de Chihuahua (RPMACCMCH) regula la gestión ambiental municipal, promoviendo el desarrollo sustentable y la gestión integral de residuos. La Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, en coordinación con la autoridad estatal, se encarga de controlar la contaminación vehicular y velar por el cumplimiento de disposiciones ambientales relacionadas con movilidad y transporte.
- El Acuerdo de creación del Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua establece su autonomía técnica y de gestión para ser un organismo de consulta técnica en planeación integral. El IMPLAN participa en la elaboración de propuestas, recomendaciones y políticas públicas, coordinando el modelo de gobernanza territorial y urbana, y desempeñando diversas funciones relacionadas con la planeación.
- En los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, no se encontró información relativa a los reglamentos municipales durante la elaboración de este análisis del marco normativo.

2.3. Mapeo de actores

Los resultados del mapeo indican la necesidad de adoptar un enfoque estratégico en los actores con poder de ejecución, establecer canales de comunicación específicos con aquellos de alto interés con influencia sin decisión, abordar proactivamente a los actores de interés medio y capacidad de bloqueo, y promover la colaboración multisectorial. Estas recomendaciones buscan acelerar la implementación del proyecto y garantizar su viabilidad a largo plazo, considerando las complejidades de la red de actores identificados. El mapeo identifica tres categorías de actores en función de su nivel de interés y capacidad de decisión:

- **Nivel de interés alto y capacidad de toma de decisiones y ejecución de proyectos:** Entidades públicas como la Secretaría General de Gobierno, Subsecretaría de Transporte, Secretaría de Seguridad Pública, Consejo Consultivo de Transporte, Operadora de Transporte Vivebús Chihuahua del Gobierno del Estado de Chihuahua. Integrantes del Gobierno del Municipio de Chihuahua, incluyendo la Dirección de Obras Públicas, del Municipio de Aldama, Dirección de Planeación del Municipio de Aldama, Comisión de Obras Públicas del Municipio de Aquiles Serdán, y el COPLADEMUN.
- **Nivel de interés medio y capacidad de bloqueo:** Entidades públicas como la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado de Chihuahua. Integrantes del Gobierno del Municipio de Chihuahua, como la Dirección de Obras Públicas del Municipio de Chihuahua y la Dirección de Planeación y Evaluación del municipio de Chihuahua.
- **Nivel de interés alto con influencia sin decisión:** Academia, universidades, sociedad civil, consejos y organizaciones involucradas en la movilidad.

3. PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS Y ESTUDIOS

3.1. Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua visión 2040, Quinta actualización, 2016

En México, el desarrollo de áreas urbanas ha seguido un patrón de ciudades dispersas, lo que resulta en una expansión de la huella urbana con una baja densidad poblacional y una fuerte dependencia del automóvil. Esto ha generado costos significativos a nivel social y ambiental, con los costos de movilidad representando aproximadamente el 35% de los ingresos familiares a nivel nacional (ITDP, 2013).

De manera análoga, esta dinámica también se ha manifestado en la ZMCH, donde los desplazamientos promedian solo 1.2 personas por vehículo, lo que resulta en la pérdida de valiosas horas-hombre en los desplazamientos diarios (IMPLAN, 2016).

En este contexto, el Plan de Desarrollo Urbano del Centro Población de Chihuahua visión 2040, Quinta Actualización (PDU 2040) asume un papel importante al establecer las directrices del desarrollo urbano y la movilidad, poniendo un énfasis en la participación ciudadana y la colaboración de expertos. Dentro de este plan, se reconoce la importancia de la movilidad debido a su influencia sustancial en el funcionamiento del sistema urbano, la economía y la vida social de la ciudad.

3.1.1. Estrategia de movilidad

La estrategia de movilidad del PDU 2040 se centra en mejorar la accesibilidad y la conectividad, alentando el uso de alternativas de movilidad activa para facilitar los desplazamientos desde las áreas periféricas hacia el centro y viceversa.

Para hacer frente a los desafíos derivados del crecimiento expansivo de la ZMCH y las crecientes necesidades de movilidad, el PDU 2040 identifica las problemáticas y plantea soluciones para mejorar la movilidad que, entre sus propuestas incluye la ampliación de avenidas, la mejora de sistemas periféricos y la interconexión de vías con la red regional, con el fin de consolidar corredores urbanos y servicios en la ciudad.

3.1.2. Infraestructura vial

A pesar del desarrollo de infraestructura vial en la ciudad, persisten problemas de congestión del tráfico, en gran parte debido a nuevos desarrollos habitacionales y por las perspectivas de expansión urbana, dejando por efecto la necesidad de adaptar la red vial (IMPLAN, 2016).

Entre las problemáticas de congestión y conectividad identificadas en el PDU 2040 se encuentra lo siguiente:

- Congestión vial en las zonas norte y norponiente, especialmente el cruce del Periférico de la Juventud y Av. De la Cantera.
- Falta de conectividad para la vinculación al contexto regional-metropolitano de las zonas de crecimiento, al sur poniente y suroriente de la ciudad.
- Falta de guarniciones y banquetas en los nuevos desarrollos de la ciudad.
- Falta de elementos de protección y señalización para la movilidad activa (peatones, ciclistas y personas con movilidad reducida).

En cuanto al estado de la red vial, en su mayoría se considera adecuado, con un 45% de las vías en buenas condiciones, un 48% en condiciones regulares y un 7% restante que se encuentra en malas condiciones (IMPLAN, 2016), esta red vial comprende:

- 15 distribuidores viales
- 28 puentes vehiculares
- 335 kilómetros de vías primarias
- 15 pares viales
- 68 kilómetros de circuito interior
- 94 kilómetros de libramientos

3.1.3. Transporte público

El Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) en Chihuahua desempeña un papel fundamental en el desarrollo de la ciudad, ya que está intrínsecamente vinculado a las actividades económicas y sociales, reduciendo externalidades o costos negativos asociados al automóvil.

Entre las acciones indicadas por el PDU 2040, se menciona la realización de evaluaciones técnicas y funcionales de la ruta troncal 1, que moviliza un promedio de aproximadamente 300,000 usuarios al

día, con una afluencia diaria promedio de 106,852 usuarios en la ruta troncal BRT. Además, de mencionar que las fases de planificación y diseño operacional las rutas troncales 2 y 3 del SITP (IMPLAN, 2016). Entre algunos de los datos relevantes destacan los siguientes:

- 14 de las 53 rutas alimentadoras concentran el 51% de la demanda a lo largo del día.
- Entre las opiniones de los usuarios, el 70% considera que los servicios son poco frecuentes.
- El 94% de los usuarios opina que los autobuses suelen ir llenos, aunque un 51% de ellos siente comodidad en su viaje.
- Las rutas con mayor demanda son:
    - RA-12 INFONAVIT Inverso
    - RA-17 Villa Juárez Kennedy Valle Dorado Inverso
    - RA-18 Campesina - Aldama
    - C:27. Modificada

Indica que existen deficiencias en el estado físico de la flota, falta de conductores para cubrir la operación y contingencias, distorsión en los intervalos programados, cambios esporádicos en los itinerarios y problemas en la programación de la flota. Además, factores externos como el estado de la infraestructura, las condiciones climáticas y las obras afectan la operación, y se requieren más recursos humanos y materiales para la supervisión y el control por parte de la autoridad correspondiente (IMPLAN, 2016).

3.1.4. Movilidad alternativa

En el ámbito de la movilidad alternativa, es relevante destacar que el PDU 2040 hace referencia a la extensa estructura vial de la ciudad, que comprende 1,918.4 kilómetros de longitud, y en consonancia con el PSMUS publicado en 2009, plantea una estrategia para la creación de 279 kilómetros de ciclovías para el año 2016. Sin embargo, solo se realizaron ajustes en ciertos tramos de la ciudad, principalmente en las áreas del norte, centro y sur, implementando un total de 17.5 kilómetros de ciclovías. Es importante señalar que el proyecto de ciclovías no ha tenido continuidad, por lo que no se ha desarrollado más infraestructura ciclista.

En cuanto al espacio público, se han llevado a cabo la rehabilitación de la avenida Venustiano Carranza, con ampliación de banquetas, un nuevo diseño del pavimento, la construcción de rampas para brindar accesibilidad universal en las esquinas, así como la reubicación de instalaciones aéreas a una forma

subterránea. Por otro lado, se realizaron mejoras en las infraestructuras subterráneas, como el cambio de varias tomas domiciliarias, la canalización de fibra óptica de las empresas Telmex y Cablemás, y la actualización del alcantarillado y drenaje pluvial.

3.2. Plan de Acción Climática Municipal del Municipio de Chihuahua

El continuo crecimiento de la población y el desarrollo en el municipio de Chihuahua han dado lugar a desafíos significativos en términos medioambientales y urbanos. Entre los problemas derivados de esta situación, destacan la contaminación atmosférica y la emisión de gases de efecto invernadero, que están estrechamente relacionados con las cuestiones de movilidad en la zona.

La revisión del inventario de gases de efecto invernadero (GEI), a pesar de no contar con un alto nivel de desagregación, permitió estimar que las emisiones de GEI en toneladas equivalentes de dióxido de carbono para el año 2010 alcanzaron un total de 14,330,260.71 toneladas de CO2. En particular, el consumo de combustibles por el sector transporte se destaca como la principal fuente de emisiones, generando poco más del 50% de las emisiones globales en el municipio. Este cálculo involucra seis categorías: energía, procesos industriales, agricultura, desechos, usos de suelo y solventes.

Dentro de las seis categorías que integran el cálculo de GEI, la principal fuente de emisiones fue la categoría de energía, que representa en promedio el 59.5% de las emisiones totales, abarcando los consumos de combustibles como gas natural, gas LP, gasolina magna, premium, diésel y turbosina utilizados en el municipio de Chihuahua en 2010 en diversos sectores, como el industrial, de transporte, comercial, público, residencial y agropecuario. Dentro de los diferentes tipos de combustibles identificados, los diferentes tipos de gasolina y el diésel son los más importantes en la generación de GEI en el municipio, sumando entre ambos más del 85% de las emisiones totales.

3.3. Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable de la Ciudad de Chihuahua

El Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable de la Ciudad de Chihuahua (PSMUS), publicado en 2009, es el documento que propone la estrategia de movilidad y vialidad en un horizonte de 20 años para la zona urbana del municipio de Chihuahua.

Se erige como uno de los primeros estudios que amalgaman la colaboración de diversas disciplinas, abarcando el análisis de componentes cruciales como, el sistema urbano, la infraestructura vial, el tránsito, el transporte público, la movilidad, las consideraciones ambientales y el marco legal e institucional. A continuación, se presenta un resumen de cada uno de los componentes analizados en el PSMUS:

La ciudad de Chihuahua se distingue por abarcar una extensión de 19,000 hectáreas y una baja densidad poblacional con 40 habitantes por hectárea. Presenta una fuerte dependencia del automóvil, atribuible tanto a la facilidad en la adquisición de vehículos como a las deficiencias presentes en el servicio de transporte público.

Lo anterior repercute significativamente, ya que la gran mayoría de los más de 2 millones de viajes diarios se llevan a cabo en automóvil particular, constituyendo un 61%, mientras que solo un 14% opta por el transporte público, con una tasa de motorización estimada en aproximadamente 1 vehículo por cada 2.3 habitantes, destacando como una de las más elevadas en Latinoamérica.

Adicionalmente, el diagnóstico revela que el 21.3% de los desplazamientos se realizan a pie, un 2.1% en autobús privado, y en proporciones mínimas en taxis, motocicletas o bicicletas. Resultados que presentan desafíos y oportunidades para el desarrollo de estrategias en el ámbito de la movilidad urbana. A continuación, se presentan los elementos determinantes de cada componente analizada en el PSMUS.

3.3.1. Sistema urbano

La ciudad se distingue por construcciones y desarrollos inmobiliarios de carácter horizontal, con pocas edificaciones verticales, ubicándose solo en algunos barrios o zonas específicas. Además, es importante destacar la ausencia de áreas y espacios públicos destinados a actividades recreativas y culturales para los ciudadanos, características en las que es necesario considerar propuestas integrales en materia de movilidad y aprovechamiento del espacio público.

3.3.2. Tránsito y vialidad

La red vial principal abarca alrededor de 300 kilómetros. Presenta una distribución de condiciones heterogénea: el 45% en buenas condiciones, el 48% en estado regular y el 7% en mal estado. Respecto a la señalización, el 88% de la vertical se encuentra en buen estado, el 11% en estado regular y solo el 1% en mal estado; sin embargo, la señalización horizontal muestra un deterioro generalizado, e incluso ausente en algunas zonas.

Las secciones transversales de las vialidades en su mayoría cuentan con 2 a 3 carriles por sentido. Se observa la presencia de estacionamientos en la vía pública, lo que afecta la capacidad vial, destacando la necesidad de una gestión eficiente para mejorar la operatividad del estacionamiento.

Por otro lado, es preocupante la elevada tasa de accidentes en la ciudad, con un promedio de 926 incidentes mensuales. Las principales causas incluyen el exceso de velocidad (50%), fallas en la conducción (26%), y un 5% debido a la ingesta excesiva de alcohol y/o drogas.

3.3.3. Transporte público

El sistema de transporte público en la Ciudad de Chihuahua cuenta con una cobertura espacial que abarca toda la ciudad. Sin embargo, su configuración físico-funcional, compuesta por un 81% de rutas radiales, 10% diametrales y 6% circulares, no ha evolucionado adecuadamente para adaptarse a las necesidades de movilidad de la población. Este fenómeno se ha manifestado con el crecimiento de servicios y comercios fuera del centro, así como con el desarrollo de extensas áreas industriales en la periferia.

La actual estructura de rutas, combinada con la distribución del uso del suelo, impone a los usuarios la necesidad de realizar trasbordos en el centro de la ciudad o en sus cercanías para completar sus viajes. Aunque este trasbordo es común, actualmente no se ofrece ninguna compensación económica o física a los usuarios por esta inconveniencia.

Por otro lado, las unidades vehiculares tienen un promedio de 6.7 años de antigüedad; y esto aparentemente no es crítico en términos de contaminación del medio ambiente, pues la mayoría de sus indicadores se encontraron por debajo de las exigencias establecidas en las normas ambientales mexicanas. Adicionalmente no existe un equipamiento completo en las zonas de parada, la señalización es precaria y la infraestructura en general no está adecuada para un uso eficiente y confortable al usuario.

3.3.4. Movilidad

Los motivos de los viajes son diversos, siendo el regreso a casa el más frecuente con un 43.5%, seguido por ir a la escuela (17.1%), al trabajo (16.2%), compras (5.4%), visita social (4.7%), recreación (3.1%), y un 10% relacionado con otros motivos. En promedio, los viajes en automóvil tienen una duración de 22.6 minutos, mientras que en transporte público asciende a 41.1 minutos. Se destaca la alta demanda de automóviles en estratos de ingresos más bajos, representando el 67.3% del total de viajes en automóvil. La generación principal de viajes se concentra en las zonas de Granjas, San Felipe y el Centro.

Por otro lado, a pesar de la presencia de transporte público, los viajes en vehículo particular son comunes hacia áreas con cobertura de transporte público. El 36.8% de los usuarios de transporte público no cuenta con automóvil en su vivienda, y más del 90% de los viajes en taxi son realizados por personas de estratos con menor ingreso.

Finalmente, aunque los viajes en bicicleta son limitados, siguen una distribución similar a los viajes a pie, caracterizados por ser de corto recorrido, inferiores a 2 km. La concentración de viajes a pie se concentra en áreas periféricas y en el centro, las cuales se sugiere una mejora en las condiciones del espacio urbano para el peatón.

3.3.5. Medio ambiente

En el análisis de la calidad del aire en la Ciudad de Chihuahua presentado en el PSMUS, se evaluaron diversos contaminantes, como bióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, ozono, material particulado (PM-10), dióxido de azufre y ruido. Según los resultados presentados, se observa que la presencia de contaminantes como el bióxido de carbono (CO2), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO2) se encuentra en niveles bajos, los cuales no plantean un problema significativo para la calidad del aire.

Sin embargo, los niveles de material particulado (PM-10) emitidos principalmente por vehículos diésel y fuentes fijas en la zona norte, con intensa actividad industrial, elevan las concentraciones diarias al límite legal permitido, con máximos entre 95-105 µg/m3, pudiendo superar los 120 µg/m3 en condiciones específicas.

Por otro lado, los niveles de ruido indican deterioro ambiental por contaminación acústica. La intensidad del ruido se mantiene relativamente estable incluso con flujos vehiculares de 6 mil

vehículos/hora. Las áreas con mayor intensidad de ruido se encuentran en el centro urbano, el norte y cercanas a parques industriales, con valores cercanos a 70 dB(A)

3.3.6. Aspectos legales e institucionales

La legislación actual, tanto a nivel estatal como municipal, exhibe disparidades en cuanto a títulos, facultades y competencias asignadas a las autoridades encargadas del transporte y la vialidad ya que se designan como autoridades principales o auxiliares a ciertas dependencias del estado y el municipio, sin detallar específicamente las funciones y facultades que les corresponden.

Esta disparidad crea la necesidad de realizar ajustes y una armonización normativa, con el objetivo de contar con instrumentos legales claros que eviten la duplicación o superposición de funciones. La separación normativa que asigna el transporte a la Secretaría de Gobierno y el tránsito a la Secretaría de Seguridad Pública, cuyas actividades son más amplias, puede conducir a una falta de priorización adecuada y duplicidad funcional.

3.4. Modelo de gobernanza de la accesibilidad y movilidad de la ZMCH

La ZMCH enfrenta una problemática de movilidad caracterizada por su singularidad, la cual se manifiesta en la integración funcional de un municipio dominante con dos municipios de desarrollo. A su vez, la ciudad experimenta dificultades crecientes de accesibilidad a servicios fundamentales y oportunidades, especialmente para aquellos que dependen de medios de transporte no motorizados.

La expansión urbana acelerada y dispersa, acompañada de una infraestructura que ha favorecido el uso del automóvil privado ha contribuido a la falta de competitividad de otras modalidades de transporte.

Este fenómeno ha resultado en altos costos de desplazamiento y acceso desigual a oportunidades, afectando la competitividad general de la ciudad generando, repercusiones ambientales, como la generación de ruido y la contaminación del aire por emisiones vehiculares, con consecuencias en la salud y un impacto negativo en la seguridad vial debido al alto número de vehículos, velocidades elevadas y falta de cultura vial, resultando en accidentes letales.

La estrategia de gobernanza de la ZMCH adquiere relevancia al introducir modelos que facilitan la coordinación entre instancias estatales y municipales para garantizar el derecho a la seguridad vial y movilidad. Aborda problemas comunes mediante mecanismos de concertación y consenso entre

actores multinivel y multisectoriales. Es esencial destacar que estos mecanismos se sustentan en elementos transversales, como, por ejemplo:

- Resolución de problemas a partir de intereses comunes
- Orientación de acciones mediante una racionalidad compartida
- Promoción de un bien común que guíe todas las acciones bajo una lógica sistémica.

El valor del modelo radica en reconocer los beneficios de una zona metropolitana accesible, donde tanto las personas como los bienes puedan desplazarse eficientemente, contribuyendo al desarrollo social, económico y urbano.

Como elemento fundamental, el estudio de Modelo de gobernanza de la accesibilidad y movilidad de la ZMCH, llevó a cabo la evaluación del PSMUS con el objetivo de determinar su grado de implementación y analizar las causas asociadas con la gobernanza que afectaron dicho resultado. A pesar de ser un instrumento pionero a nivel nacional, carecía de los mecanismos de gobernanza necesarios para facilitar su aplicación.

Entre las principales problemáticas identificadas en el diagnóstico se encuentran:

- Falta de relación entre lo dispuesto por la legislación estatal y los reglamentos aplicables a la movilidad y la accesibilidad, y la realidad operativa en los municipios y el estado. Esto se debe a la legislación con una visión desintegrada de la movilidad y a la necesidad de fortalecimiento institucional en las dependencias encargadas de su implementación.
- Una extremadamente baja regulación al automóvil.
- Una sobre atención por encima de los demás modos al transporte urbano colectivo desde la administración estatal.
- Una ausencia de mecanismos que permitan identificar si la inversión pública en infraestructura cumple o no con parámetros de movilidad y accesibilidad en alineación con los instrumentos de planeación.
- Escasa o inexistente presencia de mecanismos formales de coordinación y concertación en los consejos y comités que se encuentran instalados para que funcionen de manera integrada hacia la movilidad y la accesibilidad.

Adicionalmente, el documento contiene un diagnóstico que aborda el financiamiento de los municipios de la ZMCH y las fuentes de ingresos relacionadas con la movilidad. El diagnostico revela que los proyectos de obra pública carecen de lineamientos que faciliten una vinculación eficiente de los recursos públicos, falta de monitoreo, evaluación y rendición de cuentas en movilidad y ausencia de financiamiento sostenido, programable, adaptable y que mejore el desempeño ambiental y climático de la movilidad en Chihuahua.

Por otro lado, también se aborda la problemática normativa en materia de movilidad como la amplia falta de regulación al automóvil (técnica-mecánica, ambiental, edad del vehículo y seguros) y aspectos institucionales como que a nivel estatal, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y la Secretaría de Seguridad Pública abordan aspectos vinculados al transporte y la vialidad, respectivamente, sin una lógica sistémica.

Se destaca la necesidad de fortalecer la eficacia funcional de las normas estatales, particularmente la Ley de Transporte y la Ley de Vialidad y Tránsito del Estado, enfocándose en la asignación adecuada de recursos y la organización institucional para su aplicación. Ambas leyes presentan distintas cabezas de sector para el transporte y la vialidad, generando una carencia de visión integrada de la movilidad como un derecho bajo condiciones seguras.

A nivel municipal, los convenios de coordinación firmados entre cada administración y el Gobierno del Estado diluyen la participación del municipio en la planificación de obras de movilidad, ubicándolo como una autoridad auxiliar, según lo establecido en la Ley de Transporte del Estado. Contrariamente, la Ley de Vialidad y Tránsito le confiere un rol principal en la materia.

Adicionalmente el diagnostico identifica situaciones y problemáticas en relación con la movilidad como el tránsito, la congestión y la falta de atención a la accesibilidad.

3.5. Estudios de ingeniería de tránsito

En el ámbito de la ingeniería de tránsito, tanto la planificación y gestión eficiente de la movilidad urbana representan un desafío constante en el desarrollo de las ciudades. En este contexto, la ciudad de Chihuahua ha recopilado de forma consistente información del tránsito en diferentes intersecciones y periodos del día. Estos estudios históricos serán la base para comprender la situación actual del tránsito en la ciudad, identificar áreas críticas y oportunidades de mejora, y, en última instancia, brindar soluciones a los problemas de movilidad.

En el presente apartado, se abordarán los elementos esenciales identificados en la información proporcionada por en IMPLAN con el objetivo de proporcionar una visión integral de la situación del tránsito en el municipio de Chihuahua, así como servir de guía para la toma de decisiones informadas que impulsen el desarrollo sostenible y la eficiencia en el sistema de transporte de la ciudad.

El IMPLAN ha proporcionado aforos realizados en campo desde 2019 hasta 2023. En total, se recibieron 301 archivos de Excel y presentaciones de PowerPoint que contienen las bases de datos y resúmenes de la información levantada en campo. Dada la magnitud de la información recibida, se ha elaborado una tabla resumen y se presenta los hallazgos clave de la información proporcionada.

Tabla 1. Información recibida

Tipo de aforo	Cantidad de intersecciones o segmentos de vía analizados
Volumen vehicular 24 horas por sentido	7
Capacidad vial	8
Direccional peatonal	1
Direccional vehicular	246
Direccional vehicular y peatonal	5
Seccional	3
Velocidad de punto y aforo	1

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

Hallazgos

1. De los aforos direccionales vehiculares recibidos: 162 se evaluaron en el periodo matutino, entre 07:00 y 8:30 am; 86 a mediodía entre 13:00 y 14:30 horas y 45 el periodo vespertino entre 17:00 y 18:30 horas.
2. Los estudios se concentran en las vialidades más importantes de la ciudad como:
    a. Av. Tecnológico
    b. Periférico de la Juventud
    c. Av. 20 de noviembre
    d. Vialidad CH-P
    e. Av. De las Américas
    f. Av. Juan Escutia
    g. Av. Universidad

h. Av. De la Cantera

Con la finalidad de identificar variaciones horarias en los volúmenes vehiculares de diferentes intersecciones, se revisaron aquellas que fueron aforadas en 3 periodos del día. No obstante, la información recopilada no siempre presentaba consistencia en términos de los mismos movimientos aforados. Por lo tanto, no fue posible identificar un período pico en los años en que se llevaron a cabo los aforos.

Es importante destacar que la información proporcionada por IMPLAN no solo se utiliza como un componente para definir la campaña de trabajo en campo, sino que también será una fuente crucial para el desarrollo del modelo de transporte.

Mapa 1. Ubicación de aforos proporcionados por el IMPLAN

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

4. MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL

Las transformaciones normativas a nivel nacional, en particular la reforma constitucional de 2020 y la promulgación de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGSMV), han establecido un marco regulatorio renovado que requiere la homologación y armonización a nivel local y municipal. Estas nuevas políticas nacionales, que se alinean con los ODS y agendas internacionales, se centran en mejorar la movilidad urbana y la seguridad vial. Todo ello en concordancia con el respeto a los derechos humanos y la promoción de un desarrollo urbano sostenible y equitativo lo cual destaca la importancia de la movilidad y accesibilidad como ejes centrales para el desarrollo de la ZMCH.

Ilustración 1. Marco normativo de la movilidad

Fuente: Elaboración propia

En este contexto, el presente apartado identifica y describe las leyes y regulaciones de movilidad a nivel federal, estatal y municipal, destacando el papel crucial desempeñado por sus respectivas entidades e instituciones. El trabajo abarca documentos nacionales, tales como la LGMSV, así como normativas estatales y municipales que ilustran su interconexión y contribuyen al desarrollo de una

movilidad segura y eficiente. Se subraya la importancia de la coordinación intergubernamental y la participación ciudadana en la implementación de estas normativas.

4.1. Marco normativo e institucional Federal

4.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Los artículos relativos a la movilidad de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) configuran un marco legislativo que destaca la importancia de la seguridad, eficiencia y equidad en la movilidad y el tránsito, con un mandato claro para el desarrollo y aplicación de políticas. Entre los más relevantes artículos de la CPEUM sobre la movilidad se encuentran los siguientes:

- El Artículo 4, consagra el derecho a la movilidad de manera segura, accesible, eficiente, sostenible, de calidad, inclusiva e igualitaria.
- El Artículo 11 refuerza este derecho al garantizar la libertad de tránsito, permitiendo a las personas desplazarse libremente por el país.
- El Artículo 73 faculta al Congreso para emitir una Ley General en Materia de Movilidad y Seguridad Vial.
- El Artículo 115 otorga a los municipios la facultad de tener a su cargo funciones y servicios públicos en calles, parques y jardines y su equipamiento, seguridad pública, policía preventiva municipal y tránsito, así como la capacidad de formular, aprobar y administrar planes en materia de movilidad y seguridad vial, así como intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros.
- El Artículo 122 establece las bases para la coordinación metropolitana en temas de movilidad y seguridad vial.

4.1.2. Ley General de Movilidad y Seguridad Vial

La Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV) tiene como objetivo principal garantizar la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad, con un enfoque centrado en la reducción de muertes y lesiones graves en accidentes de tráfico.

Se alinea con la CPEUM y los tratados internacionales suscritos por México. Sus principios subrayan la importancia del traslado seguro de personas y bienes, la coordinación entre diferentes niveles de gobierno y la sociedad, la educación en seguridad vial desde una perspectiva interseccional, y la promoción de infraestructuras y prácticas coherentes con la jerarquía de movilidad. Busca prevenir riesgos y vincular la movilidad con políticas de desarrollo urbano y medioambiental, priorizando la vida y la integridad física de las personas.

Para su aplicación, la LGMSV establece un sistema de coordinación de autoridades a nivel federal, estatal y municipal, involucrando a entidades clave en la implementación. Las principales autoridades encargadas de su aplicación son:

Tabla 2. Entidades y atribuciones de la LGMSV

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
SEDATU	Integrar movilidad y seguridad vial en la planificación del desarrollo territorial y urbano; coordinar el desarrollo de infraestructura alineada con los principios de la ley.
SICT	Desarrollar y mantener infraestructura de transporte y comunicaciones; asegurar redes de movilidad seguras, eficientes y sostenibles.
SSPC	Implementar políticas y estrategias para la protección ciudadana en movilidad y seguridad vial; prevenir accidentes y promover prácticas seguras de transporte.
Secretaría de Salud	Prevenir accidentes y promover la salud en movilidad y seguridad vial; desarrollar campañas y programas educativos.
SEMARNAT	Evaluar y mitigar impacto ambiental del transporte y movilidad; promover prácticas sostenibles y uso de tecnologías limpias en el transporte.
Municipios	Formular y ejecutar programas municipales de movilidad y seguridad vial; vigilar cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas en la materia; colaborar en la planeación y ejecución de políticas de movilidad y seguridad vial a nivel metropolitano; coordinar acciones para una movilidad incluyente y sostenible, asegurando accesibilidad e inclusión de personas con discapacidad y otros grupos vulnerables en el transporte público.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 2. Entidades y facultades de la LGMSV

Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Ley General de Planeación

La Ley de Planeación (LP) no establece directrices específicas sobre la movilidad, no obstante, hace referencias al ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano en la planeación nacional de desarrollo.

Destaca que la SEDATU emitirá criterios y lineamientos para delimitar territorialmente zonas metropolitanas y conurbaciones, asegurando que los proyectos y acciones vinculados cumplan con sus objetivos en materias de interés metropolitano.

4.1.4. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano la (LGAHOTDU)impulsa políticas para integrar el transporte de carga y la movilidad institucional, como el uso compartido de automóviles y el fomento de la bicicleta.

Subraya la necesidad de elaborar diagnósticos, dar seguimiento y evaluar políticas de movilidad con perspectiva de género y mejora de infraestructura vial para prevenir accidentes.

Promueve el incremento de opciones de transporte y hábitos de movilidad urbana sustentable, priorizando la movilidad peatonal y no motorizada, la distribución equitativa del espacio público y la promoción de usos del suelo mixtos para minimizar desplazamientos largos.

Adicionalmente, destaca la importancia de la innovación tecnológica en la gestión de movilidad y la oferta de servicios de transporte.

En cuanto a su implementación, involucra un sistema de coordinación de autoridades a nivel federal, estatal y municipal de las cuales destacan:

Tabla 3. Entidades y atribuciones de la LGAHOTDU

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
SEDATU	Coordinar políticas y acciones para el desarrollo urbano y territorial; formular y ejecutar políticas; imponer sanciones administrativas por infracciones a disposiciones jurídicas; promover y proteger espacios públicos.
Entidades federativas	Promover mecanismos de contraloría o vigilancia social; involucrar a vecinos y organizaciones en el cumplimiento de normas y programas; denunciar violaciones a la normatividad aplicable.
Municipios	Formular, aprobar, administrar y ejecutar planes o programas municipales de desarrollo urbano; regular, controlar y vigilar reservas, usos del suelo y destinos de áreas y predios, incluyendo zonas de alto riesgo; formular y aprobar la zonificación de los centros de población; cumplir con otras disposiciones que señalen las leyes federales y locales.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 3. Entidades y facultades de la LGAHOTDU

Fuente: Elaboración propia

4.1.5. Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) aborda los efectos adversos del cambio climático y complementa las disposiciones de la Constitución en relación con la protección ambiental, el desarrollo sostenible y la restauración del equilibrio ecológico. Garantiza el derecho a un ambiente saludable y establece cómo se deben repartir las responsabilidades entre la federación, entidades federativas y municipios en lo que respecta a políticas de adaptación y mitigación de gases de efecto invernadero, promoviendo la transición hacia una economía sustentable.

Sus principios fundamentales incluyen la sustentabilidad en el uso de ecosistemas, la corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad, el principio de precaución, la prevención ambiental y la adopción de patrones de producción y consumo responsables. La ley se centra en la reducción de emisiones de efecto invernadero y en fomentar una economía competitiva y sostenible.

En lo referente a movilidad y transporte, la LGCC busca reducir emisiones y promover eficiencia energética. Para ello, impulsa la inversión en transporte no motorizado, transporte público integral y movilidad sustentable, incrementando la eficiencia energética de los vehículos y estableciendo normas de control de emisiones. Además, promueve el uso de transporte público masivo y eficiente como herramienta clave en la lucha contra el cambio climático.

Entre las autoridades a cargo de la aplicación de la LGCC se encuentran:

Tabla 4. Entidades y atribuciones de la LGCC

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Gobierno federal	Formular y conducir la política nacional en materia de cambio climático; elaborar, coordinar y aplicar los instrumentos de política que la ley establece.
Entidades federativas	Expedir disposiciones legales y reglamentarias en materia de cambio climático; formular, conducir y evaluar la política estatal correspondiente; promover la coordinación entre municipios para la implementación eficiente de la ley.
Municipios	Desarrollar políticas locales alineadas con la política nacional y estatal de cambio climático. Esto incluye promover la inversión en transporte no motorizado, sistemas de transporte público sostenibles, planes urbanos eficientes en energía, mejorar la eficiencia de vehículos y transporte público masivo. Además, deben velar por el cumplimiento de la ley en su jurisdicción, contribuyendo a la reducción de emisiones y la eficiencia energética a nivel local.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 4. Entidades y facultades de la LGCC

Fuente: Elaboración propia

4.1.6. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece el marco legal para garantizar un ambiente saludable, definir la política ambiental y promover el desarrollo sostenible en México. Su principal objetivo es preservar y restaurar el equilibrio ecológico, proteger la biodiversidad, administrar áreas naturales protegidas y regular el uso sustentable de recursos como el suelo y el agua. Busca prevenir y controlar la contaminación, fomentar la participación ciudadana en la gestión ambiental, coordinar acciones entre diferentes niveles de gobierno y sectores sociales, y establecer medidas de control y sanciones.

Los principios de la LGEEPA resaltan la consideración de los ecosistemas como patrimonio común, la responsabilidad compartida en su protección, la obligación de prevenir y reparar daños ambientales, y la promoción de un aprovechamiento que garantice la diversidad y renovabilidad de los recursos. Además, se enfatiza la importancia de la coordinación interinstitucional para la gestión ambiental, el impacto global de acciones locales y la educación ambiental, que incluye la evaluación económica del impacto ambiental.

En relación con la movilidad, transporte, vialidad y tránsito, la LGEEPA aborda estos temas desde la perspectiva de la protección ambiental. Regula la gestión de residuos sólidos e industriales no peligrosos, el control de contaminación por ruido, vibraciones y otras emisiones tanto de fuentes fijas como móviles, y los usos del suelo fuera de centros de población que influyen en la planificación de infraestructuras de transporte.

Tabla 5. Entidades y atribuciones de la LGEEPA

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Gobierno federal	Observar los lineamientos de política ambiental establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes.
Entidades federativas	Conducir y evaluar la política ambiental estatal; aplicar los instrumentos de política ambiental previstos en leyes locales; prevenir y controlar la contaminación atmosférica de fuentes fijas y móviles que no sean de competencia federal.
Municipios	Conducir y evaluar la política ambiental municipal; aplicar los instrumentos de política ambiental previstos en leyes locales; preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 5. Entidades y facultades de la LGEEPA

Fuente: Elaboración propia

4.1.7. Estrategia Nacional de Movilidad y seguridad vial

La Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV) 2023-2042 es el documento rector para la implementación de la Política Nacional de Movilidad que busca impulsar la movilidad como un igualador social que genere bienestar y apoye la economía nacional a través de infraestructuras que permitan movilizar personas y mercancías.

La ENAMOV establece la visión, objetivos, acciones, metas, plazos, responsables e indicadores para la formulación de una política nacional que incorpora la participación y coordinación de los sectores civil, público y privado, con énfasis en la importancia del transporte público como articulador de las ciudades y servicio público de interés general.

Las acciones correspondientes a los municipios en la ENAMOV incluyen:

- Participar en la elaboración de los instrumentos de planeación territorial incorporando medidas acordes a la jerarquía de la movilidad para reducir la necesidad de viajes motorizados.
- Promover la creación de normas técnicas que garanticen estándares básicos de accesibilidad universal para las personas con discapacidad permanente o temporal y/o movilidad limitada en proyectos, políticas y acciones de movilidad.
- Formular planes de movilidad y seguridad vial en los términos de las leyes federales y estatales.
- Participar en la formulación de planes de desarrollo regional e intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros que afecten su ámbito territorial.
- Gestionar servicios públicos como el servicio de tránsito, agua potable, alumbrado público, calles, parques, jardines y su equipamiento.
- Actuar junto con otros municipios y órdenes de gobierno en los espacios metropolitanos o conurbados metropolitanos para planear y regular de manera conjunta y coordinada el desarrollo de dichos centros, incluyendo criterios para la movilidad y seguridad vial.
- Modificar la legislación local en materia de desarrollo urbano para contribuir al financiamiento e instrumentación del ordenamiento territorial y el desarrollo urbano y metropolitano.
- Encaminar las acciones de planeación urbana para asegurar un sistema de movilidad seguro, gestionado principalmente a nivel municipal a través de los Programas Municipales de Desarrollo Urbano (PMDU) y disposiciones complementarias.

Ilustración 6. Atribuciones municipales en la ENAMOV

Fuente: Elaboración propia

4.1.8. Principales instituciones involucradas

A nivel federal, las principales instituciones involucradas en la regulación y gestión de la movilidad y seguridad vial son:

- **SEDATU:** Tiene la responsabilidad de integrar la movilidad y la seguridad vial en la planificación del desarrollo territorial y urbano. También coordina con otras entidades para el desarrollo de infraestructura que cumpla con los principios de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial de México.
- **SICT:** Se encarga de desarrollar y mantener la infraestructura de transporte y comunicaciones, asegurando que las redes de movilidad sean seguras, eficientes y sostenibles.
- **SSPC:** Su función es implementar políticas y estrategias para proteger a los ciudadanos en el contexto de la movilidad y la seguridad vial, incluyendo la prevención de accidentes y la promoción de prácticas seguras de transporte.
- **Secretaría de Salud:** Tiene como tarea prevenir accidentes y promover la salud en el ámbito de la movilidad y seguridad vial, desarrollando campañas y programas educativos.
- **SEMARNAT:** Se encarga de evaluar y mitigar el impacto ambiental del transporte y la movilidad, promoviendo prácticas sostenibles y el uso de tecnologías limpias en el transporte.

4.2. Marco normativo e institucional Estatal

4.2.1. Constitución Política del Estado de Chihuahua

La Constitución Política del Estado de Chihuahua (CPECH) reconoce el derecho a la movilidad por medio de garantizar condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.

4.2.2. Ley de Transporte del Estado de Chihuahua

La Ley de Transporte del Estado de Chihuahua (LTECH) establece el marco integral que rige la operación, planificación, programación, coordinación, implementación, gestión, supervisión y fiscalización de los servicios de transporte de pasajeros y mercancías en el Estado de Chihuahua, así como la supervisión del uso y aprovechamiento de las vías de comunicación y la infraestructura de transporte estatal.

Se basa en principios fundamentales que incluyen la accesibilidad universal, calidad, eficiencia, equidad, innovación tecnológica, intermodalidad, sostenibilidad, participación ciudadana y fomento al desarrollo.

Tabla 6. Entidades y atribuciones de la LTECH

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Secretaria General de Gobierno	Formular programas de transporte público, mejorar la infraestructura urbana para peatones, establecer parámetros operativos para el transporte, ejecutar decisiones ejecutivas en materia de transporte, administrar el otorgamiento, supervisión y cancelación de concesiones y permisos de transporte. Además, tiene la facultad de suspender servicios de transporte y desarrollar el Programa Estatal de Transporte.
Subsecretaria de Transporte	Establecer lineamientos, instrumentos y políticas públicas evaluables para fomentar la inversión y el uso del transporte público, así como otorgar autorizaciones especiales para el transporte de objetos voluminosos. Además, busca priorizar la movilidad peatonal, promover medios de transporte sustentables, y recomendar acciones de interoperabilidad para garantizar la libre competencia y concurrencia en el mercado del transporte
Municipios	Proponer programas de transporte público a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, coadyuvar con la Subsecretaría de Transporte en inspección y vigilancia mediante convenios de colaboración, participar en la planeación de rutas, itinerarios, áreas de cobertura y horarios de transporte público, y colaborar con la Secretaría en la aplicación de la ley de transporte y en la formulación de programas de transporte público.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7. Entidades y facultades de la LTECH

Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua

La Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua (LVTECH) establece el marco legal para regular el tránsito de peatones y vehículos en las vías públicas estatales, con el objetivo de garantizar la seguridad de los peatones, supervisar eficazmente las vialidades en los municipios y promover prácticas sostenibles en el tránsito vehicular.

La LVTECH se enfoca en prevenir infracciones y delitos relacionados con el consumo excesivo de alcohol al volante, y proporciona definiciones claras de conceptos clave como vías públicas, vehículos y peatones.

Para su implementación, asigna responsabilidades a entidades como la Secretaría de Seguridad Pública y la Dirección de Vialidad, que son las principales autoridades encargadas de velar por la seguridad vial y facilitar la movilidad urbana y rural en el estado mediante la corporación de tránsito.

Tabla 7. Entidades y atribuciones de la LVTECH

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Secretaría de Seguridad Pública	Supervisar el cumplimiento de las normativas de tránsito, integrar los recursos de la Comisión Estatal de Seguridad, implementar adecuaciones administrativas para la operatividad de la Secretaría, gestionar las reasignaciones presupuestales destinadas a la seguridad pública, continuar con los trámites legales en proceso y proteger los derechos laborales del personal adscrito.
Dirección de Vialidad	Ejecutar medidas para el tránsito de vehículos y personas, planificar y evaluar políticas de tránsito, autorizar vehículos de emergencia, gestionar recursos para la operatividad de la Dirección de Vialidad, proponer reformas legales, promover la instalación de oficinas de atención ciudadana, coadyuvar en la elaboración de planes municipales de vialidad, resolver controversias administrativas, expedir licencias de conducir, celebrar convenios para tratamiento de infractores.
Corporación de Tránsito	Integrada por comandantes y oficiales, con obligaciones generales de vigilar el cumplimiento de la ley y sus reglamentos, intervenir en la prevención y conocimiento de las infracciones, dirigir el tránsito en las vías públicas, asistir a las personas lesionadas en accidentes de tránsito.
Municipios	Los municipios tienen la responsabilidad de regular el tránsito de vehículos y peatones, nombrar al personal de tránsito, realizar estudios técnicos para el servicio de tránsito, mantener la disciplina y moralidad del personal de vialidad, hacer cumplir la ley y sus reglamentos, imponer sanciones a infractores, recaudar contribuciones locales relacionadas con el tránsito de vehículos y expedir licencias de conducir. Además, tienen la facultad de celebrar convenios necesarios para la gestión de la movilidad urbana como es el caso del municipio de Chihuahua, en donde el transito es regulado por el gobierno estatal.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 8. Entidades y facultades de la LVTECH

Fuente: Elaboración propia

4.2.4. Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua

La Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua (LAHOTDUECH) establece disposiciones fundamentales e instrumentos para regular el uso del territorio y la planificación de asentamientos humanos y desarrollo urbano en el Estado de Chihuahua.

Sus principios incluyen el derecho a la ciudad, equidad e inclusión, derecho a la propiedad urbana, coherencia y racionalidad, participación democrática y transparencia, productividad y eficiencia, protección del espacio público, resiliencia y seguridad urbana, sostenibilidad ambiental, accesibilidad universal, movilidad, mejora regulatoria y simplificación administrativa, federalismo y municipalismo cooperativo, y modernización tecnológica.

La implementación de la LAHOTDUECH involucra a diversas entidades y niveles de gobierno, así como a la ciudadanía en general, siendo las siguientes las más relevantes:

Tabla 8. Entidades y atribuciones de la LAHOTDUECH

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología	Coordinar con los municipios para promover programas y acciones que propicien una cultura de accesibilidad y movilidad segura y sostenible en el Estado
Municipio	Realizar obras de infraestructura como vialidades, paraderos, estaciones y carriles para transporte público, establecer regulaciones para el tránsito y sistemas de transporte integrados, garantizar la seguridad vial y priorizar peatones, ciclistas y transporte público, desarrollar políticas de movilidad segura y sostenible, promover la participación ciudadana en la formulación y seguimiento de planes de movilidad, y coordinarse con el Estado y otros municipios para regular zonas conurbadas o metropolitanas en materia de movilidad

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 9. Entidades y facultades de la LAHOTDUECH

Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua

La Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua (LCCECH) se enfoca en abordar los efectos adversos del cambio climático, alineándose con las disposiciones de la Constitución en materia de protección ambiental y promoción del desarrollo sostenible.

Esta legislación garantiza el derecho a un ambiente saludable y establece un marco para la distribución de responsabilidades en los niveles federal, estatal y municipal, en relación con las políticas de adaptación y mitigación de gases de efecto invernadero. Se orienta hacia la promoción de una economía sustentable basada en principios fundamentales como la sustentabilidad ecológica, la corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad, el principio de precaución, la prevención ambiental y la adopción de patrones de producción y consumo responsables.

En lo que respecta a movilidad y transporte, la LCCECH se centra en la reducción de emisiones y en fomentar la eficiencia energética. Para lograr estos objetivos, impulsa la inversión en transporte no motorizado y en sistemas de transporte público integral y sustentable. Asimismo, se enfoca en incrementar la eficiencia energética de los vehículos y establecer normas para el control de emisiones.

En materia de movilidad, la LCCECH promueve el uso de transporte público masivo y eficiente como herramienta clave en la lucha contra el cambio climático, buscando un equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación del medio ambiente.

La ley establece que las entidades encargadas de su aplicación son:

Tabla 9. Entidades y atribuciones de la LCCECH

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología	Dar seguimiento a las acciones de adaptación y mitigación al cambio climático. Realizar campañas de educación e información. Celebrar convenios para investigación y desarrollo tecnológico. Implementar planes de acción para reducir emisiones de gases de efecto invernadero. Realizar acciones de conservación de suelo y agua.
Municipios	Formular y evaluar programas municipales de cambio climático en concordancia con las políticas nacional y estatal. Coadyuvar con autoridades federales y estatales en la instrumentación de estrategias y programas de cambio climático. Promover la participación social en esta materia.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 10. Entidades y facultades de la LCCECH

Fuente: Elaboración propia

4.2.6. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua

La Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua (LEEPAECH) busca garantizar un medio ambiente sano y saludable, promoviendo competencias estatales y municipales en la preservación y restauración del equilibrio ecológico. Prioriza la participación ciudadana, la responsabilidad compartida y el equilibrio entre desarrollo y conservación natural.

En lo que respecta a la movilidad y el transporte, la LEEPAECH fomenta la implementación de sistemas de transporte colectivo de movilidad urbana sustentable y otros medios eficientes desde el punto de vista energético y ambiental. Se enfoca en la modernización de los sistemas de transporte urbano y semiurbano, así como en la regulación de las emisiones del transporte público estatal y municipal. También establece procedimientos para controlar y, si es necesario, suspender la circulación de vehículos en situaciones de grave contaminación atmosférica.

Las autoridades encargadas de implementar esta ley en el ámbito de transporte o movilidad son:

Tabla 10. Entidades y atribuciones de la LEEPAECH

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Autoridades de tránsito estatales	Regular el transporte público, incluyendo la fijación de rutas, horarios y límites de velocidad, con el objetivo de prevenir y controlar la emisión de ruidos y otras molestias.
Municipios	Tienen competencias en la promoción y modernización de sistemas de transporte urbano y semiurbano, así como en la tarea de establecer requisitos y procedimientos para regular las emisiones del transporte público estatal y municipal. Cuentan con la capacidad para aplicar medidas de tránsito y, en situaciones graves de contaminación, suspender la circulación de vehículos con el fin de controlar la calidad del aire en sus áreas de jurisdicción.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 11. Entidades y facultades de la LEEPAECH

Fuente: Elaboración propia

4.2.7. Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua

La Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua (LIDPDECH) busca garantizar la inclusión y el desarrollo integral de las personas con discapacidad, enfocándose en el ejercicio pleno de sus derechos humanos y libertades fundamentales. Para facilitar la inclusión, esta ley, establece un Sistema para la Inclusión de personas con discapacidad, así como políticas públicas y programas destinados a mejorar el acceso a la justicia y a otros servicios esenciales para las personas con discapacidad. Además, promueve la coordinación de un Sistema Estatal de Información en materia de discapacidad para mejorar la comprensión y atención a las necesidades específicas de este grupo.

En lo que refiere a la movilidad, la LIDPDECH garantiza el acceso al transporte público y establece la creación de lineamientos para la prestación del servicio y características de las unidades que aseguren la accesibilidad universal de las personas con discapacidad. Además, se enfoca en la implementación de medidas para asegurar la movilidad y el libre desplazamiento de estas personas, incluyendo la instalación de señalamientos viales auditivos y táctiles, y la promoción de concesiones para su inclusión laboral y económica. La ley también promueve la accesibilidad universal en el diseño de obras públicas y espacios abiertos o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales.

Las principales autoridades encargadas de implementar esta ley en el ámbito de la movilidad son:

Tabla 11. Entidades y atribuciones de la LIDPDECH

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Secretaría General de Gobierno	Vigilan la inclusión de accesibilidad y diseño universal en la urbanización de vías, parques y jardines públicos, e implementan y supervisan la señalización adecuada para la orientación segura de personas con discapacidad. Además, establecen lineamientos para la prestación del servicio de transporte público y características de las unidades para garantizar la accesibilidad, y promueven la capacitación de choferes y operadores de transporte público y privado en perspectiva de inclusión
Secretaría de Desarrollo Humano y Bien Común del Gobierno del Estado	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 12. Entidades y facultades del LIDPDECH

Fuente: Elaboración propia

4.2.8. Reglamento de la Ley de Transporte del Estado de Chihuahua

El Reglamento de la Ley de Transporte del Estado de Chihuahua (RLTECH) tiene como objetivo regular la aplicación de la LTECH. El RLTECH se enfoca en establecer las bases y directrices para planificar, regular y gestionar la movilidad de las personas, bienes y mercancías de manera segura, ambientalmente amigable y eficiente.

Busca responder a los cambios y a la modernización de la entidad, estableciendo reglas claras para un sistema de transporte eficiente y flexible que proporcione patrones de movilidad inteligente y sostenible, esenciales para la economía y calidad de vida de los habitantes de Chihuahua.

El RLTECH busca apoyar el desarrollo de sistemas de transporte y movilidad urbana diseñados de manera estratégica e integral para fomentar la inclusión social y la participación del sector privado en su implementación. La aplicación de este reglamento queda a cargo de varias entidades y figuras administrativas como:

Tabla 12. Entidades y atribuciones del RLTECH

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Subsecretaría de Transporte	Determinar las áreas para establecimiento de sitios de servicio de transporte, autorizar modificaciones al servicio como cambios en cobertura, itinerario y frecuencias, conocer y actuar ante violaciones a la Ley y al reglamento, elaborar actas de infracción, y emitir normas técnicas para la operación y regulación del transporte en el Estado de Chihuahua.
Personal de Inspección y Vigilancia	Realizar operativos y actividades de inspección y vigilancia en relación con la prestación del servicio de transporte, los vehículos e infraestructura relacionada.
Oficial calificador	Tienen la atribución de conocer las infracciones cometidas a la Ley, al presente Reglamento y a las demás disposiciones aplicables en la materia y dictar las medidas y sanciones aplicables.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 13. Entidades y facultades del RLTECH

Fuente: Elaboración propia

4.2.9. Reglamento de la Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua

El Reglamento de la Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua (RLVTECH) tiene como objeto reglamentar la LVTECH.

Regula el uso de las vías públicas estatales por parte de peatones y vehículos, incluyendo la protección de los peatones, la vigilancia de las vialidades y la aplicación de disposiciones ecológicas relativas al tránsito de vehículos.

Las autoridades encargadas de aplicar estas reglas son:

Tabla 13. Entidades y atribuciones del RLVTECH

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Director de Vialidad y Protección Civil	Nombrar al Delegado de Vialidad, proponer proyectos y programas, mantener la disciplina y moralidad del personal, cumplir y hacer cumplir la Ley y el Reglamento, solicitar colaboración de otras autoridades, imponer sanciones según lineamientos de la Dirección, promover la integración del Consejo Consultivo de Vialidad y/o Tránsito.
Presidentes municipales de municipios con servicio de vialidad	Aplicar el reglamento en sus municipios.
Delegado de Vialidad y/o Tránsito	Proponer al Secretario proyectos, programas y acciones necesarias para la efectiva regulación del tránsito de vehículos y de peatones, cumplir y hacer cumplir la Ley y el Reglamento, solicitar colaboración de otras autoridades, imponer sanciones, promover la integración del Consejo Consultivo.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 14. Entidades y facultades del RLVTECH

Fuente: Elaboración propia

4.2.10. Lineamientos de Accesibilidad para la Infraestructura, Transporte y Tecnologías de la Información y Comunicación para las Personas con Discapacidad del Estado de Chihuahua

Los Lineamientos de Accesibilidad para la Infraestructura, Transporte y Tecnologías de la Información y Comunicación para las Personas con Discapacidad del Estado de Chihuahua (LAITTICPDECH), tienen como finalidad regular las especificaciones técnicas de accesibilidad en proyectos de construcción y remodelación en el ámbito estatal de Chihuahua. Busca garantizar la movilidad y accesibilidad de personas con discapacidad y necesidades especiales, promoviendo su inclusión en la sociedad y respetando sus derechos humanos, en cumplimiento de la legislación estatal y los principios de la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad de la ONU

Las LAITTICPDECH están diseñadas para abordar una variedad de medidas y especificaciones relacionadas con la accesibilidad y seguridad. Esto incluye aspectos como la señalética, rutas de accesibilidad, dimensiones de la circulación peatonal, ancho de banquetas, diseño de esquinas en las intersecciones, el tratamiento de los cruces peatonales, los frentes de las fachadas y el mobiliario urbano. Además, se consideran medidas para garantizar la accesibilidad en el interior de edificios, con dimensiones mínimas en puertas, vestíbulos, rampas, manijas, elevadores, escaleras, pasamanos,

baños y cajones de estacionamiento. También se contemplan medidas garantizar la accesibilidad en espacios públicos, como corredores recreativos y paradas de transporte público.

4.2.11. Principales instituciones involucradas en el orden Estatal

- **Secretaría General de Gobierno** Desempeña un papel crucial en la formulación de programas de transporte público en el Estado de Chihuahua. Se encarga de mejorar la infraestructura urbana para peatones, establecer parámetros operativos para el transporte, administrar el otorgamiento, supervisión y cancelación de concesiones y permisos de transporte, y desarrollar el Programa Estatal de Transporte.
- **Subsecretaria de transporte**: Identifica las zonas adecuadas para la creación de puntos de transporte de servicios, aprueba ajustes en el servicio, como alteraciones en la cobertura, ruta y frecuencia, investiga y responde ante infracciones a las leyes y regulaciones, redacta informes sobre violaciones, y establece pautas técnicas para gestionar y supervisar el transporte en el Estado de Chihuahua
- **Secretaría de Seguridad Pública:** Supervisa el cumplimiento de las normativas de tránsito en el estado. Se encarga de integrar los recursos de la Comisión Estatal de Seguridad, gestionar reasignaciones presupuestales destinadas a la seguridad pública, y proteger los derechos laborales del personal adscrito.
- **Secretaría de Desarrollo Humano y Bien Común del Gobierno del Estado:** En coordinación con la Secretaría General de Gobierno, vigila la inclusión de accesibilidad y diseño universal en la urbanización de vías, parques y jardines públicos, y establece pautas para garantizar la accesibilidad en el servicio de transporte público, incluyendo la capacitación de choferes y operadores en enfoques inclusivos.

4.3. Municipios de la Zona Metropolitana

4.3.1. Código Municipal para el Estado de Chihuahua

El Código Municipal para el Estado de Chihuahua (CMECH) tiene como objetivo principal regular la organización interna de los ayuntamientos y la administración pública municipal.

Promueve la igualdad laboral, establece bases normativas para la perspectiva de género y se basa en principios como derechos humanos, igualdad sustantiva, no discriminación, participación ciudadana y legalidad.

En materia de movilidad, el CMECH estipula que en los municipios donde se cuente con una administración de la ciudad, la persona a cargo será responsable de intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros. Además, menciona la regulación sobre la ocupación de la vía pública, incluyendo aspectos como el estacionamiento de vehículos y la actividad de vendedores ambulantes.

La autoridad encargada de aplicar la ley en materia de movilidad es:

Tabla 14. Entidades y atribuciones del CMECH

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Municipios	Gestionar obras públicas, reparar daños, cobrar tributos y multas, y aplicar sanciones en movilidad y vialidad según el Código Municipal para el Estado de Chihuahua.

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Chihuahua

Reglamento Interior del Municipio de Chihuahua

El Reglamento Interior del Municipio de Chihuahua (RIMCH) tiene por objetivo principal regular diversos el funcionamiento administrativo municipal. Entre sus disposiciones se encuentran las normas relativas al régimen administrativo del Municipio de Chihuahua, establecidas en el CMECH. Este reglamento también se encarga de definir la estructura organizativa, el funcionamiento y el control tanto de la administración pública municipal centralizada como de la descentralizada.

En lo que respecta a la aplicación del RIMCH, el Presidente Municipal es el principal encargado de la administración pública municipal, siendo también el Presidente del Ayuntamiento. Para el manejo de asuntos de su competencia, se apoya en dependencias, unidades administrativas, organismos

descentralizados y otras entidades públicas previstas en el Código Municipal y en el propio reglamento como:

Tabla 15. Entidades y atribuciones del RIMCH

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología,	Controlar usos y destinos de áreas urbanas conforme a los planes de desarrollo urbano, administrar zonificación, y dictar medidas para tránsito peatonal en las vías públicas y revisar solicitudes relacionadas con acciones urbanas en los centros de población.
Dirección de Obras Públicas y Mantenimiento	Establecer y ejecutar políticas de obra pública, construir instalaciones de alumbrado público, asesorar en obra pública, coordinar mantenimiento de áreas verdes, alumbrado público y vialidades, implementar programas de limpieza y conservación urbana, y mantener la red de alumbrado público y vialidades.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 15. Entidades y facultades del RIMCH

Fuente: Elaboración propia

Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua

El Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua (RDUSMCH) tiene como propósito fundamental establecer las bases legales para regular el desarrollo urbano sostenible, implementar un sistema de planificación urbana, promover la gestión urbana sostenible, involucrar a la comunidad en la planificación y administración urbanas, incentivar la adopción de prácticas sostenibles y establecer métodos de evaluación del progreso en sostenibilidad urbana.

Las autoridades encargadas de aplicar esta norma en asuntos relacionados con movilidad, transporte, vialidades y tránsito son:

Tabla 16. Entidades y atribuciones del RDUSMCH

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología	Solicitar apoyo de otras dependencias municipales para hacer cumplir lo dispuesto en el reglamento, aplicar sanciones por violaciones al mismo, y adoptar medidas para lograr los objetivos del reglamento en lo que respecta a la movilidad, autorizar a los comités, Indicar los plazos para retirar o trasladar obras o instalaciones en la vía pública y tomar las medidas de seguridad necesarias para evitar daños.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 16. Entidades y facultades del RDUSMCH

Fuente: Elaboración propia

Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Cambio Climático del Municipio de Chihuahua

El Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Cambio Climático del Municipio de Chihuahua (RPMACCMCH) establece las directrices para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, protección ambiental y políticas de adaptación y mitigación frente al cambio climático. Regula la gestión ambiental municipal, promueve el desarrollo sustentable, la educación ambiental y la gestión integral de residuos. Además, define acciones para la conservación de la biodiversidad, el manejo de áreas naturales protegidas y el control de la contaminación en sus diversas formas, buscando siempre el bienestar y la calidad de vida de la población.

La implementación de estas disposiciones en lo que respecta a vialidad, tránsito, movilidad y transporte involucra la coordinación y colaboración de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología con la autoridad estatal competente.

Tabla 17. Entidades y atribuciones del RPMACCMCH

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología	Coordinar con la autoridad estatal para controlar la contaminación vehicular, elaborar y aprobar planes y programas anuales de control de contaminantes, supervisar centros de verificación vehicular, establecer tarifas y contenidos para las constancias de verificación, y vigilar el cumplimiento de las disposiciones ambientales y de cambio climático relacionadas con la movilidad y el transporte en el municipio.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 17. Entidades y facultades del RPMACCMCH

Fuente: Elaboración propia

Acuerdo de creación del Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua, IMPLAN

El documento establece que el Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua (IMPLAN) es un organismo descentralizado y ciudadanizado de la administración pública municipal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, así como autonomía técnica y de gestión. Su objetivo es ser un organismo de consulta técnica para el municipio de Chihuahua en materia de planeación integral, y su competencia se extiende al ámbito del municipio de Chihuahua.

Tabla 18. Facultades del IMPLAN

Autoridad / Entidad	Atribuciones / Facultades
IMPLAN	Elaborar propuestas y recomendaciones de planeación integral a solicitud del municipio, proponer estrategias y estudios para su implementación, generar análisis y políticas públicas para entidades federales y estatales, proveer información y lineamientos al sector privado, social y académico, participar en procesos institucionales relacionados con la planeación, coordinar el modelo de gobernanza territorial y urbana, involucrarse en empresas y fideicomisos públicos-privados según la normativa, y cumplir con cualquier otra función que la legislación vigente le asigne.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 18. Facultades del IMPLAN

Fuente: Elaboración propia

Principales instituciones involucradas

- **Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología**: Control de usos y destinos de áreas urbanas, la administración de la zonificación, la dictación de medidas para el tránsito peatonal en vías públicas, la solicitud de apoyo de otras dependencias municipales para hacer cumplir los reglamentos, la aplicación de sanciones por violaciones a los reglamentos, la adopción de medidas para lograr los objetivos en materia de movilidad, la autorización de comités relacionados con disposiciones urbanísticas, la indicación de plazos para retirar o trasladar obras o instalaciones en la vía pública y la toma de medidas de seguridad necesarias para evitar daños en la ejecución de obras urbanísticas.

- **Dirección de Obras Públicas y Mantenimiento:** Establece y ejecuta políticas de obra pública, coordina el mantenimiento de áreas verdes y vialidades, y realiza programas de limpieza y conservación urbana, entre otras actividades.
- **IMPLAN:** Elaborar propuestas y recomendaciones de planeación integral a solicitud del Municipio, proponer estrategias y estudios para su implementación, generar análisis y políticas públicas para entidades federales y estatales, proveer información y lineamientos al sector privado, social y académico, participar en procesos institucionales relacionados con la planeación, coordinar el mecanismo Modelo de Gobernanza Territorial y Urbana, involucrarse en empresas y fideicomisos públicos-privados según la normativa, y cumplir con cualquier otra función que la legislación vigente le asigne.

4.3.3. Aldama

Durante la elaboración de este análisis del marco normativo, no se encontró información relativa al marco regulatorio del municipio de Aldama.

4.3.4. Aquiles Serdán

Durante la elaboración de este análisis del marco normativo, no se encontró información relativa al marco regulatorio del municipio de Aquiles Serdán

5. MAPEO DE ACTORES CLAVE

La implementación exitosa de proyectos en el ámbito de la movilidad con impacto a nivel estatal y municipal requiere de una comprensión profunda de los actores clave que desempeñan un papel importante en su desarrollo y ejecución. El mapeo de actores es una herramienta estratégica para identificar, analizar y comprender la red de personas, instituciones y entidades gubernamentales que influyen en la toma de decisiones y en la implementación de iniciativas en el sector de movilidad.

El proceso de mapeo de actores se enfoca en identificar quiénes son los participantes relevantes, así como comprender sus roles, tipo de interés y poder dentro del contexto de la movilidad. Al considerar el ámbito estatal y el municipal, se reconoce la complejidad de las dinámicas intersectoriales que esto conlleva.

Objetivos

- Identificar las instituciones y sectores fundamentales a nivel central que garantizarán la viabilidad del diseño del plan.
- Analizar en detalle el perfil institucional de los actores clave, comprendiendo su finalidad, objetivos y capacidades institucionales.

5.1. Metodología

El Mapeo de Actores es una técnica que facilita la identificación de personas y organizaciones relevantes para la planificación, diseño e implementación de un proyecto. Este enfoque no solo destaca quiénes son estos actores, sino que también brinda claridad anticipada sobre quiénes podrían respaldar la iniciativa, permitiendo la definición de estrategias que aseguren el apoyo y la participación multisectorial necesarios.

Además de identificar a individuos, grupos y organizaciones involucrados en un tema o iniciativa, el Mapeo de Actores facilita la comprensión de acciones, objetivos e intereses.

La propuesta metodológica de este mapeo establece que es de carácter descriptivo y comparativo. Este enfoque se distingue por la observación de variables e indicadores según el tipo de actor seleccionado.

Variables:

- Tipo de poder
- Nivel de interés

Caracterización de los actores:

- Perfil institucional y su nivel gubernamental
- Capacidades y atribuciones institucionales

La identificación de estos y otros actores será de relevancia para las actividades con actores externos de todos los sectores, como por ejemplo el acercamiento puntual para complementar el proyecto.

5.2. Listado de actores identificados

Se analizó detenidamente el documento elaborado por el gobierno municipal de Chihuahua y el IMPLAN en el año 2022 para comprender la estructura organizacional del gobierno e identificar los actores clave en materia de movilidad y transporte en el municipio. Después de este análisis inicial, se procedió a recabar información de las páginas oficiales del gobierno del estado y del municipio, detallando las dependencias, órganos de gobierno, comités y consejos que ejercen influencia en el ámbito de movilidad.

Tabla 19. Listado de actores identificados

Gobierno del Estado de Chihuahua	Municipio de Chihuahua	Consejos / Comités	Sociedad
• Secretaría General de Gobierno • Subsecretaría de Transporte • Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas • Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología • Secretaría de Seguridad Publica • Operadora de Transporte Vivebús Chihuahua	• Dirección de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua • Dirección de Mantenimiento Urbano • Dirección de Obras Públicas • Dirección de Planeación y Evaluación • Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua (IMPLAN) • Dirección de Obras Públicas del Municipio de Aldama • Dirección de Planeación del Municipio de Aldama • Comisión de Obras Públicas del Municipio de Aquiles Serdán	• Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal (COMPLADEMUN) • Consejo de Planeación Urbana Municipal (CPUM) • Consejo de Urbanización Municipal de Chihuahua • Comisión de Ordenamiento Territorial Metropolitano de Chihuahua • Comité Técnico del Fondo de Movilidad • Consejo Consultivo de Transporte	• Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo de Chihuahua (CANACO-SERVYTUR) • Academia/Universidades • Barra de Arquitectos de Chihuahua, A.C. • Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, A.C. • Unión de Ciclistas por el Estado de Chihuahua • Concesionarios y/o permisionarios de servicios de transporte público

Fuente: Elaboración propia

La determinación de las calificaciones se basó en un análisis exhaustivo de las atribuciones de cada dependencia u órgano descentralizado, consultando las plataformas gubernamentales. Se estableció que, en caso de tener atribuciones para opinar o promover acciones generales de movilidad, se consideraría al actor como poseedor de influencia, pero sin capacidad de decisión. En contraste, si las atribuciones incluían la planificación, formulación o determinación de parámetros operativos del servicio de transporte, se clasificó para el actor como alguien con poder de decisión. Este enfoque detallado y sistemático proporciona una base sólida para comprender el panorama de actores involucrados en el ámbito de movilidad y transporte en el municipio de Chihuahua.

5.3. Mapeo de actores

Con el propósito de entender el alcance de la influencia y los diferentes tipos de poder en el contexto del proyecto, se ofrece una evaluación inicial de los actores previamente categorizados. Es importante tener en cuenta que todos los actores tienen la capacidad de influir o bloquear propuestas, aunque solo algunos poseen la facultad de tomar decisiones o ejecutar planes y proyectos.

En el análisis, se parte de la premisa fundamental de que ninguno de los actores se opone al proyecto y que, como grupo, muestran un comportamiento homogéneo. No obstante, se reconoce la existencia de posibles variaciones a nivel individual entre los actores, tanto en términos de niveles de interés como en la naturaleza de sus poderes.

Ilustración 19. Mapeo de actores por categorías a nivel estatal

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 20. Mapeo de actores por categorías a nivel municipal

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan las descripciones de los resultados por tipo de poder y niveles de interés resultantes:

Nivel de interés alto y capacidad de toma de decisiones y ejecución de proyectos

En esta categoría se encuentran las entidades públicas involucradas del Gobierno del Estado de Chihuahua (Secretaría General de Gobierno, Subsecretaría de Transporte, Secretaría de Seguridad Pública, Consejo Consultivo de Transporte, Operadora de Transporte Vivebús Chihuahua) sí como integrantes del Gobierno del Municipio de Chihuahua (Dirección de Obras Públicas, del Municipio de Aldama, Dirección de Planeación del Municipio de Aldama, Comisión de Obras Públicas del Municipio de Aquiles Serdán y el COPLADEMUN) como los principales impulsores del proyecto y con capacidad

de decisión sobre el mismo, así como o los permisionarios y concesionarios de servicios de transporte público.

Nivel de interés medio y capacidad de bloqueo

En esta categoría se encuentran las entidades públicas involucradas del Gobierno del Estado de Chihuahua (Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas) sí como integrantes del Gobierno del Municipio de Chihuahua (Dirección de Obras Públicas del Municipio de Chihuahua y la Dirección de Planeación y Evaluación del municipio de Chihuahua) quienes serían los principales objetos por ser reguladores, y por tanto, podrían apoyar fuertemente pero capacidad bloqueo de las iniciativas en caso de que estas no les resulten del todo adecuadas.

Nivel de interés alto con influencia sin decisión

A esta categoría pertenecen la academia, universidades, sociedad civil, consejos y las organizaciones involucradas en la movilidad quienes pueden apoyar con fuerza la iniciativa, son influyentes, pero carecen del poder para decidir la forma final del instrumento.

5.4. Hallazgos del mapeo de actores

Los resultados del mapeo de actores a nivel municipal y estatal revelan una compleja e interconectada red de participantes que desempeñan roles importantes en la propuesta y ejecución de proyectos de movilidad. Dado lo anterior se tienen las siguientes recomendaciones:

1. **Enfoque estratégico en actores con poder de ejecución**: Ante la identificación de actores con capacidad de toma de decisiones y ejecución de proyectos, se recomienda un enfoque estratégico en estas entidades, tanto a nivel estatal como municipal. Se recomienda establecer alianzas sólidas con estas entidades puede acelerar la implementación del proyecto y garantizar su viabilidad a largo plazo.
2. **Establecimiento de canales de comunicación con actores clave**: Considerando la diversidad de actores y niveles de interés, se sugiere la creación de canales de comunicación específicos con aquellos actores clasificados como "nivel de interés alto con influencia sin decisión". Estos canales permitirán mantener un diálogo continuo, fomentar el respaldo y aprovechar su influencia positiva para fortalecer el proyecto.
3. **Abordaje proactivo con actores de nivel de interés medio y capacidad de bloqueo**: Ante la identificación de actores con interés medio y capacidad de bloqueo, se propone adoptar un enfoque proactivo para gestionar sus preocupaciones y perspectivas. Establecer mesas de diálogo y buscar consensos puede prevenir obstáculos significativos y fomentar la colaboración constructiva.
4. **Promoción de colaboración multisectorial**: Dado que el mapeo ha destacado la presencia de actores de diferentes sectores (gubernamentales, académicos, de la sociedad civil), se recomienda diseñar estrategias específicas para fomentar la colaboración multisectorial. La sinergia entre estos actores puede enriquecer el proyecto, aportando diversas perspectivas y recursos.

6. FUENTES DE INFORMACIÓN

Acuerdo (2021) [Gobierno del Estado de Chihuahua]. Anexo Único. Lineamientos de Accesibilidad para la Infraestructura, Transporte y Tecnologías de la Información y Comunicación para las Personas con Discapacidad del Estado de Chihuahua. Disponible en: https://portalair.chihuahua.gob.mx/media/archivos/22664_LINEAMIENTOS-DE-ACCESIBILIDAD-PARA-PERSONAS-CON-DISCAPACIDAD-MR.pdf. Consultado en enero 2024

Acuerdo 176 (2021) [Municipio de Chihuahua]. Creación del Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua (IMPLAN). Gaceta Municipal 12/7/2021 Disponible en: https://www.municipiochihuahua.gob.mx/transparenciaarchivos/2021/Segundo%20Trimestre/Secretar%C3%ADa%20del%20Ayuntamiento/Normatividad%20y%20Proyectos%20Especiales/acuerdo%20de%20crecion%20implan.pdf Consultado en noviembre 2023H.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2020). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [CPEUM]. Artículos 4,11,73,22. DOF 18/12/2020 (México). Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf. Consultado en: noviembre 2023

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2021). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano [LGAHOTDU]. Artículos 1, 2, 4, 7, 8, 10 y 11. DOF 01/06/2021 Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf Consultado en noviembre 2023

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2023). Ley de Planeación [LP]. Artículos 2 y 3. DOF 08/05/2023. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LPlan.pdf. Consultado en: noviembre 2023

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2023). Ley General de Cambio Climático [LGCC]. Artículos 26, 31, 32, 33 y 38. DOF 15/11/2023. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf Consultado en noviembre 2023

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2023). Ley General de Movilidad y Seguridad Vial [LGMSV]. Artículos 2, 4, 11 y73. DOF 29/12/23 Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMSV.pdf. Consultado en: noviembre 2023

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2024). Ley General de Equilibrio Ecológico Y Protección al Ambiente [LGEEPA]. Artículos 1, 3, 5, 7, 8, 45 y 170. DOF 24/01/24. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf Consultado en noviembre 2023

Congreso del Estado de Chihuahua (2018). Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua [LEEPAECH]. Artículos 6, 7, 8, 20, 21, 22, 10, 11, 130, 43, 44, 137, 128, 129, 156 y 157. 12/05/2018. Disponible en: https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1425.pdf Consultado en noviembre 2023

Congreso del Estado de Chihuahua (2021). Código Municipal para el Estado de Chihuahua [CMECH]. Decreto No 859/95 XVIII P.E. Artículos 28 y 168. POE 23/10/2021 (México). Disponible en: https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/codigos/archivosCodigos/19.pdf Consultado en noviembre 2023

Gobierno Municipal de Chihuahua (2016). Reglamento Interior del Municipio de Chihuahua [RIMCH]. Artículos 1, 4, 28, 53 y 69. Gaceta Municipal 09/03/2016. Disponible en:

https://www.municipiochihuahua.gob.mx/Transparencia/AD/20/82/636021168262241351/REGLAMENTO%20INTERIOR%20DEL%20MUNICIPIO%20DE%20CHIHUAHUA.pdf Consultado en noviembre 2023

Gobierno Municipal de Chihuahua (2018). Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Cambio Climático del Municipio de Chihuahua [RPMACCMCH]. Artículos 3, 44, 196, 230, 231 y241. Gaceta Municipal 18/06/2018. Disponible en: https://www.municipiochihuahua.gob.mx/transparenciaarchivos/3er%20Trimestre%202018/Secretaria%20del%20Ayuntamiento/Normatividad/I/Reglamentos/Reglamento%20de%20Protecci%C3%B3n%20al%20Medio%20Ambiente%20y%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20del%20Municipio%20de%20Chihuahua.pdf Consultado en noviembre 2023

Gobierno Municipal de Chihuahua (2020). Reglamento de la Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua [RLVTECH]. Artículos 2 y 5. Gaceta Municipal 11/04/2020. Disponible en: http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-chih/CHIH-R-LeyVialTrans2020_04.pdf Consultado en noviembre 2023

Gobierno Municipal de Chihuahua (2021). Reglamento de la Ley de Transporte del Estado de Chihuahua [RLTECH]. Artículos 1 y 552. Gaceta Municipal 04/09/2021 Disponible en: https://normas.cndh.org.mx/Documentos/Chihuahua/Reglamento_LTE_Chih.pdf Consultado en noviembre 2023

Gobierno Municipal de Chihuahua (2023). Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua [RDUSMCH]. Artículos 3 y 11. Gaceta Municipal 04/09/2023. Disponible en: https://www.municipiochihuahua.gob.mx/Transparencia/AD/16/81/635664234965868036/Reglamento%20de%20Desarrollo%20Urbano%20Sostenible.pdf Consultado en noviembre 2023

H. Congreso del Estado de Chihuahua (2020). Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua [LVTECH]. Artículos 1, 6, 7, 9, 10, 12 y 15. POE 01/02/2020. Disponible en: https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/117.pdf Consultado en noviembre 2023

H. Congreso del Estado de Chihuahua (2022). Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua [LAHOTDUECH]. Artículos 1 ,3, 4, 59, 163, 173. POE 04/05/2022. Disponible en: https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1536.pdf Consultado en noviembre 2023

H. Congreso del Estado de Chihuahua (2022). Ley de Transporte del Estado de Chihuahua [LTECH]. Artículos 2, 4, 12, 13 y 15. POE 16/07/2022. Disponible en: https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1526.pdf Consultado en noviembre 2023

H. Congreso del Estado de Chihuahua (2022). Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua [LIDPDECH]. Artículos 1, 7, 23, 26, 27, 51 ,55. POE 04/090/2022. Disponible en: https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1417.pdf. Consultado en enero 2024

H. Congreso del Estado de Chihuahua (2023). Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua [LCCECH]. Artículos 4, 6, 7, 59 y 59. POE 22/02/2017. Disponible en: https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1001.pdf Consultado en noviembre 2023

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2009). Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable (PSMUS). Disponible en: https://implanchihuahua.org/Descargables_EP.html. Consultado en: noviembre 2023

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2016). Plan de desarrollo urbano del centro de población de Chihuahua visión 2040, Actualización 2016. Disponible en: https://implanchihuahua.org/PDU2040.html#descargables. Consultado en: noviembre 2023

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2020). Plan de acción climática municipal, Chihuahua. Disponible en: https://implanchihuahua.org/IMPLAN/Datos/PDU2040/pdf/PDU2040_2016/MEDIO%20AMBIENTE/PACMUN%20CHIHUAHUA_2016.pdf. Consultado en: noviembre 2023

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2022). Diseño e implementación del modelo de gobernanza de la accesibilidad y movilidad de la Zona Metropolitana de Chihuahua. Disponible https://sitioimplan.s3.us-east-2.amazonaws.com/IMPLAN-Datos/PSAMUS/PSAMUS+-+Modelo+de+Gobernanza.pdf. Consultado en: noviembre 2023

Medina S., Veloz J. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2013). Desarrollo orientado al transporte, Regenerar las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad. Disponible en: https://mexico.itdp.org/download/desarrollo-orientado-al-transporte-regenerar-las-ciudades-mexicanas-para-mejorar-la-movilidad-2013/. Consultado en: noviembre 2023

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)] (2023). Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial. Disponible en: https://www.gob.mx/sedatu/documentos/estrategia-nacional-de-movilidad-y-seguridad-vial?state=published Consultado en noviembre 2023

Índice de tablas e ilustraciones

Índice de tablas

Tabla 1. Información recibida 21

Tabla 2. Entidades y atribuciones de la LGMSV 25

Tabla 3. Entidades y atribuciones de la LGAHOTDU 27

Tabla 4. Entidades y atribuciones de la LGCC 28

Tabla 5. Entidades y atribuciones de la LGEEPA 30

Tabla 6. Entidades y atribuciones de la LTECH 33

Tabla 7. Entidades y atribuciones de la LVTECH 35

Tabla 8. Entidades y atribuciones de la LAHOTDUECH 37

Tabla 9. Entidades y atribuciones de la LCCECH 38

Tabla 10. Entidades y atribuciones de la LEEPAECH 39

Tabla 11. Entidades y atribuciones de la LIDPDECH 41

Tabla 12. Entidades y atribuciones del RLTECH 42

Tabla 13. Entidades y atribuciones del RLVTECH 43

Tabla 14. Entidades y atribuciones del CMECH 46

Tabla 15. Entidades y atribuciones del RIMCH 47

Tabla 16. Entidades y atribuciones del RDUSMCH 48

Tabla 17. Entidades y atribuciones del RPMACCMCH 49

Tabla 18. Facultades del IMPLAN 50

Tabla 19. Listado de actores identificados 53

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Marco normativo de la movilidad 23

Ilustración 2. Entidades y facultades de la LGMSV 26

Ilustración 3. Entidades y facultades de la LGAHOTDU 27

Ilustración 4. Entidades y facultades de la LGCC 29

Ilustración 5. Entidades y facultades de la LGEEPA 30

Ilustración 6. Atribuciones municipales en la ENAMOV 32

Ilustración 7. Entidades y facultades de la LTECH 34

Ilustración 8. Entidades y facultades de la LVTECH 36

Ilustración 9. Entidades y facultades de la LAHOTDUECH 37

Ilustración 10. Entidades y facultades de la LCCECH 38

Ilustración 11. Entidades y facultades de la LEEPAECH 40

Ilustración 12. Entidades y facultades del LIDPDECH 41

Ilustración 13. Entidades y facultades del RLTECH 42

Ilustración 14. Entidades y facultades del RLVTECH 44

Ilustración 15. Entidades y facultades del RIMCH 47

Ilustración 16. Entidades y facultades del RDUSMCH 48

Ilustración 17. Entidades y facultades del RPMACCMCH 49

Ilustración 18. Facultades del IMPLAN 50

Ilustración 19. Mapeo de actores por categorías a nivel estatal 55

Ilustración 20. Mapeo de actores por categorías a nivel municipal 56

Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua

DIAGNÓSTICO

Elaborado por:

RED PLANNERS

28 de julio 2024

ÍNDICE

1. Introducción **4**

2. Principales hallazgos y conclusiones **7**

2.1 Diagnóstico de la dinámica en el sistema urbano 7
2.2 Diagnóstico técnico 10
2.2.1 De la oferta 10
2.2.2 De la demanda 15
2.2.3 De la accesibilidad urbana 17
2.2.4 De la seguridad vial 18
2.3 Diagnóstico de percepción 19
2.4 Caracterización de los viajes 20

3. Diagnóstico de la dinámica en el sistema urbano **22**

3.1 Delimitación de la zona de estudio 22
3.2 Dimensión físico-ambiental 23
3.2.1 Orografía 23
3.2.2 Clima 27
3.2.3 Hidrografía 30
3.2.4 Reservas naturales 32
3.3 Dimensión sociodemográfica 34
3.3.1 Población y tasa de crecimiento 35
3.3.2 Género 36
3.3.3 Rangos de edad 39
3.3.4 Población con discapacidad 46
3.3.5 Población indígena 48
3.3.6 Población económicamente activa 49
3.3.7 Niveles socioeconómicos 51
3.4 Dimensión urbano-territorial 53
3.4.1 Crecimiento urbano 53
3.4.2 Usos de suelo 55
3.4.3 Vivienda 56
3.4.4 Densidad poblacional 61
3.4.5 Unidades económicas 63
3.4.6 Atractores de viajes 65

4. Diagnóstico técnico de la movilidad **67**

4.1 Oferta de la movilidad 68
4.1.1 Movilidad peatonal 70
4.1.2 Movilidad ciclista 119
4.1.3 Transporte público 130
4.1.4 Taxis 204
4.1.5 Transporte de carga 206
4.1.6 Infraestructura vial 208
4.2 Demanda de la movilidad 240
4.2.1 Movilidad cotidiana 243

4.2.2 Movilidad no motorizada 257
4.2.3 Movilidad en transporte público 261
4.2.4 Movilidad motorizada 294
4.3 Accesibilidad urbana 322
4.3.1 Accesibilidad a equipamientos educativos 323
4.3.2 Accesibilidad a equipamientos de salud 329
4.3.3 Accesibilidad a zonas de trabajo 335
4.3.4 Accesibilidad a espacios recreativos 339
4.3.5 Accesibilidad a estaciones de transporte semi masivo 345
4.4 Seguridad vial 347
4.4.1 Caracterización general 349
4.4.2 Ubicación de los SdT 351
4.4.3 Mortalidad y personas lesionadas 352
4.4.4 Temporalidad 357
4.4.5 Causas y presuntos responsables 360

5. Diagnóstico de percepción 363

5.1 Encuesta de percepción 363
5.1.1 Cuestionario 367
5.1.2 Hallazgos generales 368
5.1.3 Análisis por pregunta 369
5.2 Taller diagnóstico 376
5.2.1 Metodología del taller (metodología, convocatoria, consideraciones para la sistematización de los comentarios) 376
5.2.2 Hallazgos generales 377
5.2.3 Resultados 379

6. Caracterización de los viajes 395

6.1 Objetivos 395
6.2 Limitantes 395
6.3 Fuentes de datos 397
6.4 Metodología 398
6.4.1 Preprocesamiento y limpieza de datos 398
6.4.2 Construcción de la muestra 398
6.4.3 Identificación del lugar de residencia de los usuarios 398
6.4.4 Extracción de actividades diarias y viajes 398
6.4.5 Expansión de la muestra 399
6.4.6 Generación de la información de salida 400
6.5 Zonificación 401
6.6 Análisis de la información generada 402
6.6.1 Perfil sociodemográfico de la población 402
6.6.2 Distribución de los viajes 403
6.6.3 Motivos de viajes 414

7. Bibliografía 422

8. Anexos 440

8.1 Anexo I. Estudios de ingeniería de tránsito 440
8.2 Anexo II. Base de datos de encuesta de percepción 440

ACRÓNIMOS

AGEB	Área Geoestadística Básica
AMAI	Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado
BANOBRAS	Banco Nacional De Obras Y Servicios Públicos, S.N.C.
BRT	Bus Rapid Transit
CDRs	Call Detail Records
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAPO	Consejo Nacional de Población
DENUE	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
DMU	Densidad Media Urbana
ENAMOV	Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial
ENDUTIH	Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares
FOV	Frecuencia de paso y ocupación visual
HMD	Hora de máxima demanda
IMPLAN	Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INPI	Instituto Nacional de Pueblos Indígenas
INV 2020	Inventario Nacional de Vivienda 2020
IPB	índice de pasajeros por bus
IPK	Índice pasajero-kilómetro
IPV	Índice de pasajeros por vehículo
PVD	Pasajeros por vehículo diario
ITDP	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
LGMSV	Ley General de Movilidad y Seguridad Vial
NACTO	Asociación Nacional de Funcionarios de Transporte de la Ciudad, por sus siglas en inglés
NSE	Nivel socioeconómico
OD	Origen - destino
PDU 2040	Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua
PDUCA	Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama
PEA	Población económicamente activa
PSMAMS	Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles
SdT	Siniestros de Tránsito
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDESOL	Secretaría de desarrollo Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIBISO	Secretaría de Inclusión y Bienestar Social
SICT	Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes
SSPE	Secretaría de Seguridad Pública Estatal
UACH	Universidad Autónoma de Chihuahua
VMRC	Vehículos de motor registrados en circulación
WRI	World Resources Institute
ZMCH	Zona Metropolitana de Chihuahua

1. INTRODUCCIÓN

Con el propósito de construir una ciudad y zona metropolitana que faciliten el acceso y generen oportunidades urbanas, surge la necesidad de crear un Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenible (PSMAMS). Este programa debe guiar estrategias, políticas públicas, proyectos y acciones destinadas a mejorar la accesibilidad y movilidad en la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH), priorizando a peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y, en último término, al vehículo privado.

El presente documento constituye un componente esencial para la creación del PSMAMS, con el objetivo inicial de comprender los factores sociodemográficos, urbanos y naturales que influyen en las condiciones de movilidad en la ZMCH. Para su elaboración se ha llevado a cabo un exhaustivo análisis utilizando fuentes de información primarias, como aforos direccionales clasificados, estaciones maestras, puntos de observación de frecuencia y ocupación visual, levantamiento de velocidades, y encuestas de percepción.

Asimismo, se han empleado fuentes secundarias, como datos sociodemográficos del Censo de Población y Vivienda 2020 (Censo 2020), el Inventario Nacional de Vivienda 2020 (INV 2020), la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial de 2023 (ENAMOV), información estadística y cartográfica proporcionada por el Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua (IMPLAN), como el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDU 2040), y el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama (PDUCA), entre otras fuentes de información generadas por instituciones oficiales o especialistas.

El análisis incluyó la revisión de bases de datos históricas y recientes, la generación de mapas mediante sistemas de información geográfica, levantamientos fotográficos y herramientas de análisis especializadas para la movilidad, como el visualizador de accesibilidad urbana[1] de organizaciones especializadas como el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP).

[1] Enlace de acceso: https://accesibilidad.ideamos.mx/

El contenido del diagnóstico se estructura en cinco bloques. En el primero se abordan los principales hallazgos y conclusiones de todo el documento. Posteriormente, el segundo bloque presenta el diagnóstico de la dinámica en el sistema urbano, el cual se divide en tres dimensiones:

- Dimensión físico-ambiental: engloba aspectos como la orografía, el clima, la hidrografía, y las áreas naturales.
- Dimensión sociodemográfica: considera variables como la población, la tasa de crecimiento, la densidad poblacional, el género, los grupos etarios, la población con discapacidad, la población indígena, la población económicamente activa y los niveles socioeconómicos.
- Dimensión urbano-territorial: analiza el crecimiento urbano, los usos de suelo, la vivienda, las unidades económicas, el equipamiento y servicios, así como los atractores de viajes.

Posteriormente, se presenta el diagnóstico técnico de la movilidad. Este bloque se desglosa en cuatro categorías:

- Oferta: examina las modalidades peatonal, ciclista, transporte público e infraestructura vial.
- Demanda: comprende aspectos como la movilidad cotidiana (trabajo y escuela), la movilidad no motorizada, la movilidad en transporte público y la movilidad motorizada, incluyendo resultados derivados de la campaña de trabajos de campo.
- Accesibilidad urbana: destaca la importancia de evaluar el acceso a equipamientos educativos, de salud, zonas de trabajo y espacios recreativos.
- Seguridad vial: aborda la caracterización de siniestros de tránsito (SdT). Este análisis incluye aspectos como la ubicación de los incidentes, el número de personas fallecidas y lesionadas, la temporalidad por día y hora, las posibles causas y los presuntos responsables.

El cuarto bloque contiene el diagnóstico de percepción. Basado en 500 encuestas aplicadas y en la ejecución de un taller presencial, este bloque caracteriza la movilidad según el principal modo de transporte, los tiempos de viaje, los viajes diarios y la experiencia de viaje según el tipo

de usuario. Estas percepciones proporcionan valiosa información para entender las dinámicas subjetivas relacionadas con la movilidad en la ZMCH.

Finalmente, el quinto bloque contiene la caracterización de los viajes diarios realizados en la zona metropolitana a partir de la información obtenida mediante big data. Esta información representa un insumo de gran valor para la generación de un modelo de transporte metropolitano con el cual se podrán analizar los impactos a futuro de la implementación del PSMAMS.

2. PRINCIPALES HALLAZGOS Y CONCLUSIONES

2.1 Diagnóstico de la dinámica en el sistema urbano

Estrategia de conectividad entre los asentamientos de la periferia y el centro histórico

Los asentamientos de la periferia de la traza urbana se caracterizan por localizarse en zonas con un déficit de equipamiento y servicios por lo que los habitantes tienen que viajar al centro de la ciudad diariamente para dirigirse a equipamientos educativos, de abastecimiento o empleo.

Es importante que los asentamientos del norte y sur oriente de la ZMCH tengan opciones de transporte equitativo, sostenible y eficiente que satisfaga sus necesidades, ya que estos polígonos son los que concentran los niveles socioeconómicos más bajos según la información de la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado (AMAI).

Potencial de desarrollo de una red de movilidad activa al interior de los nuevos distritos económicos

Dentro del PDU 2040 se especifican lugares estratégicos con potencial para la concentración de industrias, equipamientos y viviendas, los cuales deben de tener una estrategia de conectividad interna y externa. Los nuevos centros urbanos tienen potencial para la generación de redes de movilidad activa, ya que en estos espacios se proyecta un uso de suelo mixto, lo que permitirá a la población vivir cerca de sus centros de trabajo, teniendo la opción de trasladarse caminando o en bicicleta en recorridos no mayores a 5 km.

En cuanto a la movilidad externa, deberán plantearse estrategias en donde se contemple la conexión de dichos centros con el resto de la ciudad, especialmente con el centro histórico del municipio de Chihuahua por ser un gran atractor de viajes. Por otro lado, será importante considerar la conexión con los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, ya que los nuevos centros de trabajo atraerán un porcentaje de habitantes de estos municipios.

Especial atención en grupos vulnerables (infantes, personas mayores, mujeres, grupos indígenas y personas con discapacidad)

La movilidad está intrínsecamente ligada a la calidad de vida, por lo que es indispensable comprender cómo distintos grupos experimentan este fenómeno y así abordar problemas específicos que afecten a cada uno. De acuerdo con el Censo 2020, en la ZMCH el 51.06% de la población corresponde a mujeres, por lo que es necesario considerar los viajes de cuidado. Estos viajes incluyen el acompañamiento a niños y adultos mayores, relacionados con temas de educación, salud y abasto.

Los viajes locales pueden ser un impulso para la movilidad activa y económica local; al conocer los espacios generadores y atractores de viajes, se deben planificar redes de transporte sostenible. De esta manera, se busca crear entornos en los cuales niños, adultos, mujeres, y demás grupos, se sientan seguros al transitar.

Potencial de creación de corredores turísticos y comerciales dentro de los municipios

De manera general, se evidencia una significativa concentración de atractivos turísticos en las zonas centrales de los municipios. Estos puntos están interconectados a través de vialidades primarias que enlazan equipamientos y servicios, lo que lleva a reconocer su potencial para generar corredores atractores de viajes. Estos corredores pueden intervenirse para la creación de calles completas que incentiven a los habitantes y turistas a recorrer sus calles, promoviendo así el comercio local.

En el centro de Aldama, se identifican dos vialidades de acceso con potencial: la Avenida Constitución y la calle Francisco Rodríguez Baca. Por otro lado, en Chihuahua, existen diversas vialidades primarias y secundarias con potencial para constituir una red de corredores comerciales y turísticos. Aunque Aquiles Serdán cuenta con una única vialidad de acceso y no concentra espacios atractores a nivel de zona metropolitana, dicha vialidad debe visualizarse como un corredor con potencial comercial.

Estrategia de generación de una red de espacios públicos verdes con Parque Nacional Cumbres de Majalca

Dada su relevancia dentro de la ZMCH, es importante desarrollar una estrategia de conectividad que enlace el Parque Nacional Cumbres de Majalca con los centros de los diversos municipios, así como con los distintos espacios públicos verdes. No solo se trata de establecer una red de transporte público que fomente el turismo y el empleo en el parque, sino también de crear una red de espacios públicos que provean de áreas verdes a las diversas colonias de la ZMCH.

Especial atención en las zonas de suelo urbanizable

Las zonas de suelo urbanizable contempladas en el PDU 2040 en la zona poniente de la ZMCH, específicamente en las faldas de la Sierra Madre Occidental, deben recibir atención especial para garantizar el respeto de los límites proyectados y evitar un crecimiento desmedido ya que la zona de la sierra se considera un área natural de valor ambiental.

Además, dadas las características orográficas de la región, es necesario revisar la infraestructura de los diferentes modos de transporte. Vale la pena destacar que la AMAI clasifica la zona con Nivel Socioeconómico (NSE) "A/B" – "C", lo que indica que los habitantes tienden a viajar en vehículos privados. No obstante, también hay una población flotante en la zona, compuesta por trabajadores que viajan desde la periferia (zonas de menor NSE) por motivos laborales. Por lo tanto, resulta indispensable contar con una red de transporte público eficiente en la zona.

Municipio central de la ZMCH con potencial de densificación urbana principalmente en la meseta

Debido al crecimiento urbano experimentado en la zona urbana de la ZMCH desde el año 2000, las zonas llanas de la ciudad presentan una baja densidad urbana, ocasionando que la población se encuentre dispersa en la mancha urbana. A medida que la ciudad se expande, los habitantes recorren grandes distancias, como los 20 km desde el extremo norte hasta el centro histórico, para acceder a espacios de interés.

Fomentar la densificación contribuirá a concentrar a la población dentro de la zona urbana existente, evitando así la necesidad de una expansión mayor de la mancha urbana. Este enfoque conlleva beneficios tales como la reducción del uso de vehículos motorizados, la disminución de

los tiempos de traslado, la consolidación de la población y un aumento en la percepción de seguridad. Es esencial que esta densificación vaya de la mano con el desarrollo de suelo de uso mixto, con el propósito de reducir la fragmentación social al promover espacios donde converjan diferentes usos, como viviendas, comercios, entre otros.

Bordes urbanos con potencial para la generación de infraestructura y espacios verdes

Los bordes urbanos, como ríos y vialidades primarias, en el área urbana del municipio de Chihuahua han generado límites y fragmentación social. Además, han contribuido al rechazo de los modos de transporte no motorizado, ya que la circulación por estos espacios se percibe como complicada, solitaria, sucia o insegura. Los ríos presentes en la ciudad tienen el potencial de transformarse en parques lineales o infraestructura para el transporte sostenible.

A pesar de los bajos niveles de precipitación en la ZMCH, es importante tener en cuenta que las lluvias pueden manifestarse de manera intensa durante el verano. Por lo tanto, cualquier infraestructura proyectada en estas zonas debe considerar que, en época de lluvia, todos los escurrimientos confluyen hacia los ríos.

2.2 Diagnóstico técnico

2.2.1 De la oferta

Desbalance en la disponibilidad de banquetas en la zona metropolitana

La ausencia de infraestructura peatonal adecuada puede poner en riesgo la seguridad de los peatones y dificultar el acceso a pie a distintas zonas, afectando negativamente la calidad de vida de los residentes. Según información del Inventario Nacional de Vivienda (INV) 2020, más del 60% de las calles en el municipio de Aldama carecen de banquetas, lo que representa una problemática significativa que limita la movilidad peatonal en este municipio. Por otra parte, es notable la falta de esta infraestructura en algunas colonias del municipio de Chihuahua, especialmente las que se ubican al sur de la ciudad como 3 de mayo, Granjas Cerro Grande, Valle Dorado y 11 de febrero.

Accesibilidad universal y condiciones de seguridad en las intersecciones

Las intersecciones presentan deficiencias significativas en cuanto a la garantía de accesibilidad universal. La mayoría de ellas carecen o solo cumplen parcialmente con las condiciones

necesarias, como la presencia de rampas, semáforos peatonales, iluminación adecuada, pavimentación óptima y radios de giro y velocidad permitidos, entre otros aspectos.

En general, dentro de la zona metropolitana se observó una ausencia constante de guías podotáctiles que faciliten la movilidad de personas con discapacidad visual. Además, se observaron tramos en 35 vialidades donde no se encuentran áreas de refugio para peatones, lo que aumenta la sensación de inseguridad al cruzar estas calles. Es importante mejorar la accesibilidad en las intersecciones y vialidades, con medidas como rampas, semáforos peatonales y áreas de refugio, para garantizar la seguridad de todos.

Desafíos en la movilidad ciclista por falta de conectividad

Aunque se ha promovido el uso de la bicicleta, la red existente está fragmentada y carece de conectividad efectiva. De los 37.82 kilómetros totales de infraestructura ciclista en el municipio, aproximadamente 20.64 kilómetros se concentran en zonas recreativas como las áreas de presas. Sin embargo, la falta de coherencia en los datos revela una preocupante falta de atención hacia la red ciclista: cifras del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) indican una longitud de 17.18 kilómetros, mientras que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de Chihuahua reporta 16.8 kilómetros. Además, más de la mitad de la infraestructura restante se ha removido, evidenciando la falta de un enfoque integral y continuo en el desarrollo de una red ciclista funcional y conectada en la ciudad.

La falta de una red coherente y conexiones efectivas entre las ciclovías existentes limita la utilidad de este modo de transporte. Por otra parte, es importante promover el uso seguro de este modo en toda la zona metropolitana, implementando rutas ciclistas dentro de los municipios de Aldama y Aquiles Serdán donde no se registró infraestructura ciclista. La mejora en la conectividad de la infraestructura es esencial para fomentar el uso de la bicicleta como una opción segura y eficiente.

Concentración excesiva de rutas de transporte público

La concentración excesiva de rutas de transporte público en vialidades como Av. Tecnológico, Blvd. Juan Pablo II, Av. Carlos Pacheco, Vialidad Ch- P y Av. Teófilo Borunda, según se evidencia en el área urbana del municipio de Chihuahua, plantea desafíos relacionados con la sobreoferta

y la eficiencia del servicio. Optimizar la distribución de rutas y coordinar eficientemente las frecuencias y horarios son aspectos clave para mejorar la accesibilidad y eficacia del transporte público.

Falta de regularización en el servicio de taxis

En el municipio de Chihuahua, los taxis carecen de una cromática uniforme, así como de taxímetros y tarifas oficiales. Además, se detecta la operación de unidades sin concesión en los municipios de Aldama y Aquiles Serdán. Es fundamental impulsar una campaña integral de regularización y supervisión de taxis, que incluya la implementación de sistemas de pago electrónico y tarifas oficiales, con el fin de asegurar la seguridad y calidad del servicio ofrecido.

Falta de reglamentación para ordenar el transporte de carga

A pesar de la existencia de leyes para regular al transporte de carga, no se cuentan con estrategias de regulación más estrictas y eficaces para el transporte de carga, incluyendo una supervisión e implementación más rigurosa de los horarios de circulación, la aplicación de medidas de control de tránsito y la promoción de la seguridad vial en áreas urbanas y sus zonas industriales. Se debe de promover la aplicación de estrategias de regulación más estrictas y eficaces para el transporte de carga.

Jerarquización vial y necesidad de recubrimiento

La jerarquización vial establecida en el PDU 2040 proporciona una guía valiosa, pero es esencial abordar la falta de recubrimiento en algunas vialidades. La planificación de la infraestructura motorizada debe considerar materiales duraderos para asegurar la calidad y durabilidad de las calles.

Retos en la implementación de un sistema tarifario integrado

Aunque el sistema de pago electrónico se ha implementado en el sistema de transporte público BRT Bowi, la falta de un sistema tarifario integrado en toda la ciudad y la zona metropolitana genera dificultades y aumenta los costos para la población que utiliza el transporte público como principal modo de transporte.

Banquetas existentes inadecuadas y sobredimensionamiento de carriles

En la ZMCH, se observa un desbalance en la disponibilidad de banquetas y el sobredimensionamiento de carriles vehiculares. Las banquetas existentes son inadecuadas en cuanto a sus dimensiones, lo que afecta la seguridad y comodidad de los peatones, incluyendo a personas con movilidad reducida. Al mismo tiempo, los carriles vehiculares presentan un exceso de ancho, superando los 3 metros en varios casos. Esta situación resalta la necesidad de banquetas más amplias para mejorar la movilidad peatonal y aprovechar de manera eficiente el espacio vial disponible, permitiendo la instalación de mobiliario urbano y vegetación.

Alrededor del 41.38% de las vialidades con jerarquía vial primaria o secundaria pertenecen a la vocación P3 y S1, vías que por sus características presentan un área de oportunidad para el desarrollo de proyectos de calles completas. Estos proyectos tienen el potencial de transformar estas vías en espacios urbanos más seguros, accesibles y sostenibles, brindando beneficios concretos como una reducción en la tasa de accidentes de tráfico, un aumento en la movilidad peatonal y ciclista, una disminución en la congestión vehicular y una mejora en la calidad del aire, todo lo cual contribuye a una mayor calidad de vida para los residentes locales.

Más de la mitad de la población cuenta con un vehículo motorizado

La ZMCH registra una tasa de motorización de 606.59 vehículos por cada mil habitantes, de acuerdo con los datos de la estadística de vehículos de motor registrados en circulación (VMRC) y del Censo 2020, ambos proporcionados por el INEGI, lo que implica una alta dependencia de vehículos motorizados en su movilidad. Esta situación plantea diversos desafíos como la congestión vehicular, lo que impacta negativamente en los tiempos de viaje y la eficiencia del transporte en la zona. Además, la alta motorización está asociada con niveles de contaminación del aire y ruido, lo cual afecta la calidad del entorno y la salud pública.

Incremento del parque de motocicletas

Acorde a los datos del VMRC, el parque de motocicletas registradas aumentó 287.02% en la ZMCH entre 2012 y 2022, indicando un cambio significativo en las preferencias de movilidad, posiblemente impulsado en parte por los niveles de congestión en el tráfico, que llevan a las

personas a buscar alternativas más ágiles y económicas. El incremento en el uso de motocicletas subraya la necesidad de desarrollar políticas públicas y medidas de seguridad vial para garantizar la seguridad de los usuarios de este medio de transporte.

Contrastes en población, vehículos e infraestructura vial en la ZMCH

El municipio de Chihuahua concentra la población y el parque vehicular de la ZMCH con un 94.09% y 97.04%, respectivamente. Además, existe una notoria diferencia en la importancia y las características de las vialidades entre el municipio de Chihuahua y los municipios de Aldama y Aquiles Serdán. Este contraste, tanto en términos de número de habitantes como de infraestructura, subraya la necesidad de abordar la planificación y el desarrollo de la movilidad en cada municipio de manera individual, considerando sus particularidades y teniendo en cuenta las vialidades regionales que los interconectan.

Exceso de espacios para estacionamiento

La falta de un límite máximo para la construcción de cajones de estacionamiento puede tener efectos adversos significativos en la movilidad y el entorno urbanos en general. Esto se manifiesta en el fomento del uso del automóvil privado, la asignación excesiva de espacio urbano para estacionamientos en detrimento de áreas públicas y la influencia en el diseño urbano hacia un modelo centrado en el automóvil. Se identificó que aproximadamente 287.89 hectáreas están destinadas al estacionamiento en Chihuahua, según datos del IMPLAN y obtenidos mediante herramientas informáticas. Respecto a los parquímetros, 1,188 de los 1,350 dispositivos digitales dobles están habilitados (PDU 2040), principalmente concentrados en el primer cuadro de la ciudad. Esto indica una abundancia de estacionamiento en la vía pública en esta área. Por lo que se debe considerar replantear las políticas y regulaciones de estacionamiento, priorizando la creación de áreas verdes y espacios públicos.

Semáforos obsoletos y sin mantenimiento

Los semáforos obsoletos y descoordinados en la Zona Metropolitana de Chihuahua plantean un problema para la gestión del tránsito vehicular y la seguridad vial. Esto destaca la necesidad de implementar medidas de modernización y coordinación en toda la red de semáforos, con el objetivo de mejorar la fluidez del tráfico y reducir los tiempos de viaje.

2.2.2 De la demanda

Predominio del uso del vehículo privado

En la ZMCH, de acuerdo con la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV), el 51.1% de la población utiliza el vehículo privado como principal modo de transporte, posicionándola como la zona metropolitana con mayor dependencia de este tipo de vehículo, considerablemente superior a la media nacional del 29.3% (SEDATU, 2023). Este dato se sustenta con los resultados de las estaciones maestras realizadas en la ZMCH en las que se comprueba que el 84.29% de los vehículos contabilizados son mayormente automóviles o camionetas.

Participación de modos no motorizados:

Con base en los datos de movilidad cotidiana del cuestionario ampliado del Censo 2020, cerca del 10% de la población elige modos de transporte no motorizados para los viajes al trabajo, con un 9.85% caminando y un 0.92% en bicicleta. Conforme a los datos obtenidos en los estudios realizados en campo, se constata la baja utilización de la bicicleta, donde el 0.08% de los vehículos contabilizados en las estaciones maestras fueron bicicletas.

Tiempos de viaje condicionados por la oferta de servicios en los municipios

El análisis detallado de los tiempos de viaje revela variaciones notables entre los municipios de la ZMCH. Mientras Chihuahua y Aldama destacan tiempos predominantes de hasta 15 minutos para viajes al trabajo, Aquiles Serdán presenta una dinámica diferente. En este municipio, se observa una mayor dispersión geográfica o la presencia de orígenes / destinos más distantes, ya que los tiempos de viaje más frecuentes se encuentran en el rango de 31 minutos a 1 hora. Además, el 19.87%[2] de la población en Aquiles Serdán realiza viajes de más de 1 hora para llegar a sus lugares de trabajo. Estos hallazgos subrayan la necesidad de abordar las particularidades de cada municipio al diseñar estrategias de movilidad, reconociendo las distintas dinámicas y necesidades de la población en términos de tiempos de viaje.

[2] De acuerdo con datos de movilidad cotidiana del cuestionario ampliado del Censo 2020.

Volúmenes de demanda y velocidad en periodos punta

El transporte público presenta una demanda de pasajeros pendular[3], con mayor atracción hacia el centro de la ciudad durante la hora pico matutina. En el periodo matutino, se contabilizaron 4,043 pasajeros con dirección al centro urbano en los estudios de Frecuencia de paso y Ocupación Visual (FOV). En el periodo vespertino, el mayor volumen de demanda se registró en dirección hacia las afueras de la ciudad, con 4,783 pasajeros.

En cuanto a movilidad motorizada, la velocidad promedio de circulación es de 43.28 km/h en el periodo vespertino y 47.33 km/h en el periodo matutino, lo que indica poca diferencia en la velocidad de viaje en horas pico a lo largo del día. En tanto, la hora de máxima demanda en volúmenes vehiculares es vespertina entre 17 y 18 horas, con un volumen de 36,506 vehículos, seguida por las 7:45 a 8:45 horas con un volumen de 32,447 vehículos.

Concentración de la demanda de transporte público en el centro de la ciudad de Chihuahua

El centro de la ciudad destaca por la alta demanda del transporte público durante diferentes periodos del día. Este comportamiento se atribuye a la convergencia de la mayoría de las rutas que sirven a la zona metropolitana, consolidando el centro como el principal nodo de transbordo de toda la región.

Este patrón de alta demanda persiste, evidenciándose en un flujo poblacional desde las zonas periféricas hacia el centro, con colonias como Punta Oriente, Riberas del Sacramento, Felipe Ángeles, Miguel Hidalgo y San Guillermo registrando los ascensos más significativos. Incluso en el periodo vespertino, se observa un comportamiento pendular, con una concentración sostenida de ascensos en el centro de la ciudad, reflejando los movimientos recurrentes de las

[3] La analogía de la demanda pendular se refiere al movimiento cíclico de la demanda del transporte público a lo largo del día, similar al movimiento de un péndulo. En el caso de la ZMCH, el péndulo se balancea entre el centro urbano de Chihuahua y las afueras, con mayor demanda hacia el centro en las mañanas y hacia las afueras en la tarde. Este comportamiento se relaciona con los movimientos recurrentes de las personas entre su lugar de residencia y trabajo o estudio, generando picos de actividad en el transporte público durante estos períodos específicos del día.

personas entre sus hogares y lugares de trabajo o estudio, mientras que los descensos se dispersan a lo largo de las rutas de transporte.

2.2.3 De la accesibilidad urbana[4]

La accesibilidad urbana se centra en la capacidad de llegar a varios destinos dentro del entorno urbano, mientras que la accesibilidad, según la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), se refiere a medidas que aseguran que las personas con discapacidad puedan acceder al entorno físico, transporte, información y comunicaciones en igualdad de condiciones con los demás. Respecto a los hallazgos de accesibilidad urbana se encuentran:

Acceso a servicios a pie o en bicicleta

El centro de la ciudad de Chihuahua se presenta como un núcleo central de fácil acceso para servicios educativos, de salud, empleo, trabajo y recreación, permitiendo a los residentes llegar a pie o en bicicleta en un rango de 15 a 30 minutos. Esta accesibilidad se traduce en una concentración significativa de servicios en el centro. No obstante, en contraste, la periferia de la zona urbana de Chihuahua y los municipios de Aldama y Aquiles Serdán exhiben niveles bajos de accesibilidad a servicios de educación media superior y servicios especializados de salud, ya que los viajes a pie o en bicicleta son limitados o prácticamente nulos debido a la escasa disponibilidad de estos servicios en estas áreas.

Accesibilidad en vehículos motorizados particulares

La accesibilidad a diversos equipamientos y servicios, como educación, salud, empleo, trabajo y recreación, es muy alta cuando se utiliza vehículo motorizado. La población puede alcanzar estos destinos en tiempos máximos de 30 minutos, subrayando la importancia de contar con transporte motorizado sustentable para acceder eficientemente a la gama completa de servicios disponibles en la ZMCH. Esta constatación resalta la necesidad de considerar estrategias de movilidad que fomenten no solo el uso de vehículos particulares, sino también

[4] Entendiéndose como accesibilidad urbana al potencial que tienen las personas para acceder a los destinos en el territorio (Hansen, 1959)

otras opciones como el transporte público y personal, que pueden lograr tiempos de viaje comparables.

Accesibilidad al transporte masivo (BRT Bowi)

Se destaca que la accesibilidad al transporte masivo en la ZMCH está intrínsecamente vinculada a la proximidad de la única línea de este sistema, el BRT Bowi, situado en la zona central de la ciudad de Chihuahua. En las áreas del centro y al norte y sur de la ciudad, los usuarios pueden llegar a una estación del BRT Bowi en un intervalo de 5 a 20 minutos. Este hallazgo subraya la necesidad de expandir y mejorar la infraestructura de transporte masivo en otras zonas de la zona metropolitana para garantizar una accesibilidad equitativa y eficiente en toda la región.

2.2.4 De la seguridad vial

Tendencia incierta

A pesar de una tendencia a la baja entre 2016 y 2020, los años 2021 y 2022 presentan un alarmante aumento en siniestros de tránsito (SdT). Las colisiones entre vehículos dominan la escena, representando el 74.4% de los SdT, especialmente concentradas en áreas críticas de la zona centro del municipio de Chihuahua, según la georreferenciación.

Horas nocturnas con mayor mortalidad

Por otra parte, la tasa de mortalidad promedio de 7.2 personas fallecidas por cada 1,000 SdT subraya la gravedad de la situación, destacando la vulnerabilidad de los peatones, quienes constituyen el 44% de las víctimas mortales. La vulnerabilidad se intensifica durante las horas nocturnas, especialmente para peatones y ciclistas, y los fines de semana presentan tasas elevadas de SdT fatales.

Zonas críticas

Frente a estos desafíos, se deben perfilar acciones específicas para revertir la situación. La implementación de medidas focalizadas en las áreas críticas identificadas, tanto en la Zona Centro como en las vialidades mencionadas, con énfasis en intersecciones. Asimismo, el diseño de acciones específicas para gestionar la velocidad de forma eficaz y la relación de los SdT con las actividades recreativas que suceden durante las noches y los fines de semana apuntan a abordar uno de los factores clave de los incidentes.

2.3 Diagnóstico de percepción

Caracterización de la movilidad

Dentro de los resultados obtenidos de estas encuestas, se destaca que la mayoría de los participantes fueron jóvenes adultos de entre 18 y 25 años, representando un 29% de la muestra. Del total de las personas encuestadas 54.6% se identifican del sexo femenino.

Asimismo, la ocupación más prevalente entre los entrevistados fue la de empleado, abarcando un 37.40%. En cuanto a los hábitos de transporte, el transporte público fue el más utilizado, constituyendo el 62.60%, y el motivo de viaje principal fue por trabajo, con un 39%. Respecto a la duración de los viajes, un 50.60% se encuentra en el rango de 20 a 40 minutos, y el 47.60% realiza un máximo de dos viajes al día durante la semana.

Experiencia de viaje

En relación con las experiencias de viaje, se solicitó a los encuestados que calificaran, en una escala del 1 al 10, diversos modos de transporte, como caminar, andar en bicicleta, utilizar taxi convencional, taxi de aplicación y transporte público. Se observó que los modos más evaluados fueron el viaje a pie y el uso del transporte público, con porcentaje de respuesta del 88.20% ambos obteniendo una calificación promedio de 7.57 y 7.13 puntos, respectivamente. Por otro lado, para la bicicleta, el taxi y el taxi de aplicación, la respuesta más frecuente fue "no sabe" o "no lo utiliza", con un porcentaje promedio de 74%.

Taller diagnostico

Después del taller, se identificaron áreas clave para mejorar la movilidad en Chihuahua, basadas en 50 respuestas. Se propusieron medidas como promover la cultura ambiental desde la educación, crear espacios urbanos inclusivos y seguros, mejorar la movilidad sostenible y la seguridad vial, impulsar el desarrollo urbano sostenible y fortalecer la participación ciudadana en la formulación de políticas públicas. Estas propuestas incluyen la educación ambiental temprana, el diseño urbano accesible, la promoción del transporte público y no motorizado, la planificación urbana sostenible y el establecimiento de políticas públicas efectivas con participación ciudadana.

2.4 Caracterización de los viajes

Perfil sociodemográfico de la población que realiza viajes

En la Zona Metropolitana de Chihuahua, se destaca que las mujeres realizan más viajes que los hombres, representando el 50.66% de los viajes registrados. Además, el grupo demográfico de 15 a 39 años es el más activo en términos de movilidad, con el 36.22% de los viajes totales.

Distribución de los viajes

En la zona metropolitana se identificó un total de 2,702,829 de viajes en un día entre semana, lo que equivale a 2.74 viajes por persona. El centro de población de Chihuahua es el origen del 97.63% de los viajes totales, evidenciando una fuerte centralidad económica, comercial y de servicios. La mayoría de los viajes tienen distancias cortas, con dos tercios de ellos realizados en distancias inferiores a 5 km, lo que sugiere una alta proporción de desplazamientos locales o intraurbanos. En Aldama, hay una concentración notablemente alta de viajes de corta distancia, mientras que en Aquiles Serdán se observa un incremento en las distancias de viaje, relacionado con el intercambio de flujos hacia Chihuahua. Las zonas con mayor generación y atracción de viajes son San Felipe, Campestre y Dale, sumando el 20.99% y 21.02% de los viajes totales generados y atraídos de toda la zona metropolitana.

Motivos de viaje

El 38.13% de los viajes generados tiene como destino el regreso al hogar. De los 454,761 viajes con motivo al trabajo, el 49.31% se dirige hacia zonas como San Felipe, Centro, Complejo Industrial Chihuahua, Granjas, Campestre y Colonia Villa. En Aldama, el 55.25% de los viajes generados con motivo de trabajo se realizan internamente, mientras que, en Aquiles Serdán, el 52.50% de los viajes se dirigen hacia Granjas, Jardines, Villa Juárez, Dale, Centro, Diego Lucero y San Felipe.

Distribución de los viajes por periodo del día

Los desplazamientos con motivo de trabajo predominan principalmente en las horas matutinas, alcanzando su pico de demanda a las 7 am. Por otro lado, los viajes motivados por regresar al hogar se concentran mayormente en las horas vespertinas, específicamente entre las 3 y las 7 pm, con un máximo de 94,965 viajes a las 6 pm. Los viajes catalogados como "otros frecuentes"

muestran una tendencia similar, con la mayor cantidad de desplazamientos durante la mañana, posiblemente relacionado con los horarios de estudio y actividades diarias. Los viajes no frecuentes exhiben una fluctuación mínima en el número de viajes por hora y muestran una presencia más notable a partir de las 8 am, manteniéndose constante hasta las 6 pm.

3. DIAGNÓSTICO DE LA DINÁMICA EN EL SISTEMA URBANO

La dinámica en el sistema urbano es un fenómeno complejo y multifacético que influye directamente en la calidad de vida de los habitantes, así como en el desarrollo sostenible de las ciudades. El diagnóstico de esta dinámica se convierte en una herramienta fundamental para comprender los procesos en curso, identificar desafíos y oportunidades, y diseñar estrategias efectivas para el crecimiento y la gestión urbana.

En el presente análisis, se exploran 3 dimensiones clave: físico-ambiental, sociodemográfica, y urbano-territorial, las cuales caracterizan y permiten entender el funcionamiento de la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) en relación con la movilidad, el transporte y la accesibilidad, así como la interacción entre sus dimensiones y el funcionamiento de los entornos urbanos.

3.1 Delimitación de la zona de estudio

El Estado de Chihuahua se localiza al norte de la República Mexicana y es la entidad federativa con mayor extensión territorial con 247,412.6 km^2 lo que representa 12.6% de la superficie del país acorde los Aspectos Geográficos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021). El estado colinda con 4 entidades federativas del país (Sonora, Sinaloa, Durango y Coahuila de Zaragoza) y al norte con Estados Unidos. Cuenta con 4 metrópolis, de las cuales la ZMCH forma parte y se considera como la segunda con mayor número de habitantes después de la Metrópolis Municipal de Ciudad Juárez.

La ZMCH se ubica en el centro del estado y abarca los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua. La Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) a partir de la catalogación realizada por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), ahora Secretaría del Bienestar, clasifica a la ZMCH como intermunicipal o conurbada, lo que significa que existe continuidad e integración física y funcional entre sus municipios. Además, la ZMCH se incluye en las zonas metropolitanas de tipo municipios centrales, lo que implica que un municipio, en este caso, Chihuahua, centraliza la mayor parte de las actividades económicas. El resto de los municipios funcionan a partir de este, y sus habitantes realizan viajes diarios para llevar a cabo actividades económicas, de salud, educativas y recreativas, entre otras.

Ilustración 1. Delimitación del área de estudio

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.2 Dimensión físico-ambiental

La dimensión físico-ambiental se basa en un análisis detallado de información cartográfica y bases de datos provenientes de fuentes oficiales y estudios previos de la ZMCH bajo un enfoque que proporciona una visión contextualizada del medio ambiente y la movilidad urbana.

3.2.1 Orografía

Desde una perspectiva geográfica, la ZMCH se distingue por unas condiciones topográficas que han influenciado la planificación de la zona y la movilidad derivado de la presencia de ríos, montañas, y otras características geográficas que son examinadas para comprender cómo estas han tenido efectos en la distribución urbana y la accesibilidad.

La orografía presenta una topografía común de la región norte de México que se caracteriza por encontrarse en la región de la Sierra Madre Occidental, lo que implica la presencia de elevaciones

significativas y paisajes montañosos que tienen un impacto directo en la planificación urbana y la movilidad dentro de la región (Ilustración 2).

La ciudad de Chihuahua se fundó a partir del descubrimiento y explotación de la mina localizada en Santa Eulalia, cabecera del municipio Aquiles Serdán (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2023). Si bien, Santa Eulalia se desarrolló a lo largo de la carretera, la ciudad de Chihuahua buscó situarse en la meseta o planicie de la región, lo que da respuesta a la morfología de la zona urbana. Gran parte de la zona urbana del municipio de Chihuahua se extiende de sur a norte por kilómetros de llanuras áridas y uniformes con pequeños cambios de declive hacia el este y oeste de la meseta con una altitud promedio de 1,415 msnm[5].

Esta característica orográfica puede influir en aspectos climáticos y, en ciertos casos, en la elección de rutas y eficiencia de la movilidad de los habitantes. El asentamiento en las faldas de una montaña o zonas con pendientes pronunciadas puede tener varias implicaciones para la movilidad. Las zonas montañosas presentan desafíos como el acceso y conectividad, es decir, las personas se pueden enfrentar a vialidades de inclinación pronunciada, estrechas o sinuosas que dificultan la circulación del transporte público y modos no motorizados, aumentando los tiempos de viaje.

En dichas zonas la construcción y mantenimiento de la infraestructura suele ser más costosa, lo que se traduce en infraestructura menos desarrollada. En cuanto al transporte público, la disponibilidad y eficiencia se ven afectadas, ya que la planificación de rutas y horarios puede ser desafiante y limitada.

[5] Metros sobre el nivel del mar

Ilustración 2. Orografía de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Continuo de Elevaciones (INEGI, 2010)

Dado el crecimiento de la zona urbana, en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDU 2040) se ejemplifican las zonas de suelo urbanizable, destacando la zona poniente, como las faldas de la Sierra Madre Occidental, la cual se considera una zona compleja para la movilidad de los habitantes, sobre todo la movilidad peatonal. Por otro lado, es importante destacar la importancia de esta zona pues es un área natural de valor ambiental la cual se podría ver afectada por la urbanización.

El municipio de Aldama está conectado por la carretera federal 16 en un tramo aproximado de 30 km al municipio de Chihuahua. Esta carretera, que presenta pequeños vados, presenta una diferencia de altura de aproximadamente 250 metros, pasando de 1,420 msnm en el centro del municipio de Chihuahua a 1,272 msnm en el centro del municipio de Aldama. Lo anterior indica

que se tiene una pendiente promedio de 0.5% la cual se considera apta para la circulación de peatones y ciclistas, sin embargo, de acuerdo con el Manual de Ciclociudades (ITDP, 2011), un habitante promedio, estaría dispuesto a realizar una cadena de viajes de movilidad activa (caminar/bicicleta – autobús - caminar/bicicleta) de hasta 5 km en zonas urbanas.

Por otra parte, el recorrido que las personas realizan del centro de Chihuahua a Santa Eulalia, cabecera del municipio de Aquiles Serdán es de 25.2 km, partiendo de una altitud aproximada de 1,420 msnm y llegando al centro de Aquiles Serdán a una altitud de 1,967 msnm, es decir una pendiente promedio de 2.1%, lo cual se considera apta para la circulación de modos motorizados sin embargo la distancia no es apta para un ciclista promedio o ciclista urbano (Ilustración 3).

Ilustración 3. Elevación de Chihuahua a municipios de Aldama (izquierda) y Aquiles Serdán (derecha)

Fuente: Elaboración propia con información de Google Earth (Google, 2023)

En cuanto a modos de transporte más sustentables, como lo son la movilidad activa (peatonal y ciclista), se recomiendan en zonas de planicie, sobre todo en los centros de los municipios, generando redes que formen recorridos no mayores a los 5 km. Si bien, existen otros modos de transporte alternativos para zonas montañosas, como lo son los teleféricos, en el caso de la ZMCH el crecimiento de la zona urbana al momento está limitada. Un tema que no se debe de olvidar es la seguridad de las personas; en caso de desastres naturales, la entrada y salida de los cuerpos de emergencia se ven limitados por las condiciones de la topografía. Adicional a lo anterior, los siniestros viales pueden ser más recurrentes si la infraestructura no considera elementos de seguridad vial para contrarrestar los efectos de topografías accidentadas.

3.2.2 Clima

El clima desempeña un papel crucial en la movilidad urbana, particularmente en lo que se refiere en la comodidad y disponibilidad para elegir aquellos modos que no cuentan con elementos para protección ante los elementos climáticos como el sol, la lluvia o el frío.

En el presente apartado se analizan datos meteorológicos para comprender patrones climáticos que puedan influir en la elección de modos de transporte, así como en la infraestructura necesaria para enfrentar condiciones climáticas específicas. Para el caso de la zona de estudio, existen dos elementos principales del clima para analizar: la temperatura y la precipitación.

3.2.2.1 Temperatura

Como se vio en el apartado anterior, dos de los aspectos clave que influyen en la temperatura son la topografía y la altitud. Estos factores pueden afectar los patrones de movilidad, propiciando el aumento en el uso de los vehículos motorizados, y desalentando a los peatones y ciclistas, principalmente cuando no se cuenta con infraestructura que garantice la seguridad y comodidad de las personas.

La ZMCH se caracteriza por un clima semidesértico, lo que ocasiona una variabilidad estacional, es decir, los veranos son considerados calurosos con temperaturas promedio encima de 30°C y los inviernos son considerados fríos, principalmente durante los meses de diciembre y enero con temperaturas nocturnas por debajo de los 0°C (INEGI, 2020). La extensa superficie de la ZMCH, en conjunto con variaciones de altura y topografía, muestran temperaturas máximas promedio de 32° a 36° C en la zona urbana.

Ilustración 4. Temperatura máxima de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información de Geo portal (CONABIO, 2015)

Es importante resaltar que, para zonas con temperaturas altas, la infraestructura para la movilidad activa debe contar con elementos que produzcan sombra, así como equipamiento que mejore la experiencia como estaciones de descanso e hidratación, etc. En cuanto a las bajas temperaturas, se debe considerar los espacios iluminados, refugios térmicos, superficies antideslizantes, etc. En cuanto al transporte público, este podrá ser mayormente utilizado cuando cuente con las condiciones de confort térmico al interior del vehículo, es decir, los usuarios deben de estar en estado de satisfacción con la temperatura ambiental del vehículo.

3.2.2.2 Precipitación

De la misma manera que la temperatura, la precipitación es un elemento que influye en la elección de los modos de transporte más sustentables como lo son la caminata y la bicicleta, ya que los usuarios pueden considerar estos medios como poco atractivos o inseguros.

El área urbana de la ZMCH experimenta generalmente bajos niveles de precipitación debido a su clima semidesértico con periodos de sequía recurrentes y lluvias concentradas en el verano, especialmente de julio a septiembre. Si bien, la zona no experimenta grandes niveles de lluvia, es importante considerar este aspecto debido a que precipitaciones fuertes o sostenidas en el área urbana o en las sierras pueden generar escurrimientos y sobrepasar la capacidad de gestión de ríos y arroyos, particularmente al norte de la ZMCH.

Ilustración 5. Precipitación de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información de Geo portal (CONABIO, 2015)

3.2.3 Hidrografía

La ZMCH se caracteriza por los bajos niveles de precipitación lo que causa que los ríos y arroyos se encuentren secos gran parte del año. Sin embargo, es importante revisar la ubicación de los cuerpos y corrientes de agua[6], ya que durante la temporada de lluvia estos pueden afectar la zona urbana y, por tanto, el funcionamiento de la infraestructura y servicios de movilidad.

Dentro del polígono de estudio se encuentran dos ríos importantes: el río Chuvíscar y el río Sacramento. El río Chuvíscar es relevante ya que cruza el municipio de Chihuahua de este a oeste conectándose al centro urbano de Chihuahua con el río Sacramento. Su trazo continúa hasta llegar al municipio de Aldama cambiando su nombre a río Conchos (Díaz G, 2014). Cabe destacar que, conocer la localización y trazo de los ríos es importante, ya que existe un gran número de riachuelos que corren por la Sierra Madre Occidental y desembocan en el río Chuvíscar. Esto provoca que las zonas habitacionales y la zona de suelo de reserva que se localiza en las faldas de ésta se vean afectados en época de lluvia a causa de inundaciones.

En cuanto al río Sacramento, este tiene la característica de que su trazo es por las faldas de la provincia de cuencas y sierras que se localizan al este de la zona urbana, es decir, en la periferia del área urbana del municipio de Chihuahua. Es por lo anterior que el Instituto de Planeación Integral del municipio de Chihuahua (IMPLAN) cuenta con el Programa Maestro del Río Sacramento 2016 y la Zona Especial de Integración al Desarrollo Norte 2016 en donde se estudia la vulnerabilidad de estas áreas.

En el municipio de Chihuahua, la avenida Teófilo Borunda circula paralela al río Chuvíscar, conectando las nuevas zonas habitacionales ubicadas al sur/poniente. Esta vialidad y el río conforman un borde urbano o límite, dividiendo la ciudad en dos partes y dificultando la

[6] De acuerdo con el Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua realizado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) se menciona la existencia de acuíferos y sistemas hídricos subterráneos en la ZMCH. No obstante, la relación de la movilidad y el transporte del presente documento no tendría relación o afectación directa a estos sistemas subterráneos. En caso de que alguna de las propuestas del PSMAMS generara alguna situación de riesgo, se deberán considerar los estudios específicos para evitar o mitigar dichas afectaciones.

circulación de la población, especialmente de peatones, quienes pueden percibir estos bordes urbanos como áreas solitarias, sucias o inseguras.

Dentro del Plan de Desarrollo Urbano 2040 (PDU 2040), el subcentro norte de la ciudad también se considera una zona vulnerable a inundaciones. Esto se debe a la presencia de numerosos riachuelos que descienden de la Sierra Nombre de Dios por el este y de la Sierra Madre Occidental, que finalmente desembocan en el río Sacramento, atravesando toda la zona habitacional.

En el municipio de Aldama y Aquiles Serdán destacan las corrientes de agua intermitentes, es decir, son aquellas que llevan agua principalmente durante las épocas de lluvia. En Aldama, dichas corrientes desembocan en río Conchos el cual rodea la zona urbana del municipio por el sureste.

Ilustración 6. Hidrografía de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información de Cartografía - Descargables (IMPLAN, 2010)

Como se mencionó anteriormente, los ríos pueden tener impactos negativos y positivos en la movilidad de las ciudades. La presencia de ríos puede influir en la planificación del transporte, la infraestructura y la movilidad urbana en general. Ejemplo de lo anterior es el que puedan ser considerados de forma negativa como bordes urbanos, sin embargo, con una adecuada planificación, estos pueden convertirse en infraestructura de transporte, espacios verdes o de recreación y como gestores de inundaciones.

3.2.4 Reservas naturales

Según los datos de usos de suelo del IMPLAN, el municipio de Chihuahua, considerado como el municipio central de la ZMCH, cuenta con un 22% de área de preservación ecológica. Al encontrarse la ZMCH en la región conocida como la meseta o altiplanicie mexicana (Gobierno Municipal de Chihuahua, 2011), se caracteriza por estar rodeada de serranías, entre las que destaca la reserva natural "Parque Nacional Cumbres de Majalca", designado como parque nacional en 1939 (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2023).

Ilustración 7. Áreas Naturales de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información de Cartografía - Descargables (IMPLAN, 2016)

Situado al noroeste de la ciudad de Chihuahua con una extensión territorial de 4,772 hectáreas, el Parque Nacional Cumbres de Majalca proporciona importantes beneficios ambientales, como la purificación del aire, la conservación del agua y del suelo, y la mitigación del efecto "isla de calor". A pesar de estos beneficios, el crecimiento acelerado de la mancha urbana y los nuevos fraccionamientos le han generado amenazas a la biodiversidad por contaminación atmosférica, generación de basura y mayor demanda de agua. Aunque el Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 lo contempla una zona de suelo de reserva (Gobierno Municipal de Chihuahua, 2021), esta puede experimentar un crecimiento rápido y desordenado, especialmente hacia el oeste del área de preservación ecológica.

Por otro lado, en el municipio de Aldama, el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama (PDUCA) establece una estrategia de zonificación que divide el territorio en tres zonas distintas.

La Zona (U) se designa como urbanizable y construible, mientras que la Zona (R) se clasifica como urbanizable pero no construible a corto plazo. Por último, la Zona (E) se determina como no urbanizable y no construible, y se divide a su vez en tres subzonas: Área Natural de Valor Ambiental, Área de Preservación Ecológica, y Campos Agrícolas y el Bosque Aldama. Esta última zona abarca una superficie de 31,910 hectáreas, lo que representa aproximadamente un 87.04% del territorio total del municipio.

Ilustración 8. Zonificación primaria del municipio de Aldama

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama 2019

3.3 Dimensión sociodemográfica

El análisis de la dimensión sociodemográfica es fundamental para comprender la movilidad en una ciudad pues impacta directamente en la planificación y gestión de los distintos modos de transporte.

La composición sociodemográfica permite entender las causas de los patrones de viaje, la distribución espacial de la población en el territorio, la demanda en los diversos modos de transporte, el impacto en la infraestructura, efectos en desarrollos nuevos, necesidades específicas de ciertos grupos, entre otros aspectos.

Con base en el Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el año 2020, a continuación, se presenta la caracterización de los aspectos demográficos, geográficos y sociales más relevantes que permiten una mejor comprensión de la movilidad en la ZMCH.

Ilustración 9. Población total de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.1 Población y tasa de crecimiento

De acuerdo con el Censo 2020, la ZMCH al año 2020 contaba con 988,065 habitantes, equivalentes el 26.40% de la población estatal. A nivel municipal, la población del municipio de Chihuahua representaba el 94.90% del total de la zona metropolitana, y los municipios de Aldama y Aquiles Serdán participaban con el 2.64% y 2.46% de la población metropolitana respectivamente.

Ilustración 10. Población por municipio 1990-2020

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Entre 2010 y 2020, la ZMCH presentó una tasa de crecimiento poblacional anual del 1.5%, donde destaca el municipio de Aquiles Serdán como el de mayor crecimiento en este periodo con 8.6% anual, porcentaje contrastante frente a las tasas de crecimientos de los municipios de Aldama y Chihuahua que presentaron un crecimiento promedio anual de 1.6% y 1.4% respectivamente.

Ilustración 11. Tasa de crecimiento media anual

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.2 Género

De acuerdo con el Instituto para la Política de Transporte y Desarrollo (ITDP), la perspectiva de género ha cobrado relevancia en las últimas décadas en temas de accesibilidad y movilidad. Tenerla en cuenta en la planeación de la movilidad es fundamental para identificar las necesidades sociales específicas, como la creación de rutas seguras de transporte público, de

transporte no motorizado y espacios públicos adecuados e incluyentes que permitan la libre movilidad en espacios óptimos (ITDP-IDEAMOS, 2022).

La proporción de mujeres en una ciudad puede influir en la movilidad urbana de diversas maneras ya que la población femenina tiene patrones de viaje distintos a los hombres, influenciados por responsabilidades familiares, a lo que se le conoce como viajes de cuidado, es decir, aquellos viajes que proveen acompañamiento a niños, personas con discapacidad, adultos mayores, o bien, son viajes de abasto o salud. Estos viajes son de tipo poligonal, por lo general son cortos y se realizan en transporte público o caminando.

Según los datos del Censo 2020, en la ZMCH residen un total de 504,489 mujeres (51.06%) y 483,576 hombres (48.94%). A nivel municipal, Chihuahua y Aldama presentan un mayor número de mujeres, mientras que, en el municipio de Aquiles Serdán, la mayor proporción es de hombres (55.43%) frente a las mujeres (44.57%).

Tabla 1. Población por género

Municipio	Población total	Población Femenina	Población Masculina
Chihuahua	937,674	480,434	457,240
Aldama	26,047	13,205	12,842
Aquiles Serdán	24,344	10,850	13,494
ZMCH	**988,065**	**504,489**	**483,576**

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Esta distribución de población por género, la cual indica mayor porcentaje más mujeres que hombres a nivel metropolitano, destaca la necesidad de desarrollar estrategias que integren una perspectiva de género de manera transversal en las políticas de movilidad con el fin de fortalecer la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres en los sistemas de transporte, así como mejorar la conectividad entre los diferentes municipios que conforman la zona de estudio.

Ilustración 12. Población femenina de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Ilustración 13. Población masculina de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.3 Rangos de edad

Analizar los rangos de edad de la población resulta relevante para el desarrollo de estrategias adaptadas a las necesidades específicas de cada grupo etario, enfocándose especialmente en grupos clasificados como población vulnerable como es el caso de las infancias (CEPAL, 2020).

De acuerdo con el Censo 2020 del INEGI, el 69.24% de la población de la ZMCH se concentra en los grupos de edad que abarcan de 15 a 59 años, lo cual indica que la población en edad de trabajar es la de mayor proporción respecto al total de la población. El grupo de 20 a 24 años es el de mayor concentración poblacional de todos, con 8.78% de hombres y 8.32% de mujeres, en tanto, los grupos mayores a 70 años concentran los menores porcentajes de población.

Ilustración 14. Distribución de la población por sexo y rangos de edad de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

La caracterización por municipio indica que Chihuahua (Ilustración 15), al ser el municipio con mayor número de población en la ZMCH, tiene resultados similares al promedio de la zona de estudio con mayor porcentaje de población de 20 a 24 años (8.81% de hombres y 8.33% de mujeres) y con el 69.16% de la población en el rango de 15 a 59 años.

Ilustración 15. Distribución de la población por sexo y rangos de edad en los municipios de la ZMCH 2020

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

El municipio de Aldama (ver Ilustración 16) se caracteriza por concentrar el mayor porcentaje de población en el grupo de 10 a 14 años con 9.70% de hombres y en el grupo de 5 a 9 años con 8.77% de mujeres.

Ilustración 16. Población por rangos de edad de Aldama

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

A diferencia de los municipios de Chihuahua y Aldama, el municipio de Aquiles Serdán (ver Ilustración 17) presenta una pirámide poblacional con mayor porcentaje de hombres en los grupos de edad de 25 a 39 años que concentran al 33.66% de la población. Por otra parte, el porcentaje de mujeres en Aquiles Serdán es mayor en los grupos de 5 a 9 años (10.21%) y de 25 a 29 años (10.11%).

Ilustración 17. Población por rangos de edad de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

La información previamente analizada proporciona una pista para entender que estos grupos demográficos se encuentran en movimiento constante dentro del municipio. Esto abarca desde la población joven que se traslada hacia instituciones educativas, la población adulta en edad laboral que debe dirigirse a sus lugares de trabajo, hasta la población femenina adulta que realiza

viajes para abastecimiento de productos domésticos, así como para llevar a sus hijos a la escuela, a consultas médicas e incluso para dirigirse a sus lugares de empleo.

Las pautas de movilidad de los grupos poblacionales de menor edad difieren de las de la población adulta general, ya que tienden a realizar viajes más cortos utilizando principalmente transporte público o modos no motorizados. Sus destinos suelen incluir espacios como centros educativos y culturales, parques y lugares públicos, por lo que es esencial abordar la demanda de servicios para estos grupos mediante infraestructuras y servicios que cumplan con los estándares de seguridad y accesibilidad universal.

3.3.3.1 Población de 0 a 14 años

En el municipio de Chihuahua, la mayor concentración de la población de 0 a 14 años se encuentra en la periferia de la ciudad, tanto al suroeste como al noreste del centro de población. En la zona urbana del municipio de Aldama, se observa una concentración en la periferia y áreas que han experimentado mayor crecimiento en los últimos años. Por otro lado, en el municipio de Aquiles Serdán, la mayor concentración de la población infantil se ubica en el acceso a la zona urbana que coinciden con las zonas menos accidentadas orográficamente.

Ilustración 18. Distribución de la población de 0-14 años en el territorio de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.3.2 Población de 15 a 59 años

De acuerdo con los porcentajes de los grupos de edad de 15 a 59 años, se identifica que estos se encuentran dispersos en la zona urbana y con altas concentraciones en las nuevas zonas habitacionales localizadas en los extremos de la mancha urbana, particularmente al norte del municipio de Chihuahua.

En la zona urbana del municipio de Aldama, la población de 15 a 59 años se encuentra distribuida uniformemente en el territorio. Por otro lado, en el área urbana de Aquiles Serdán, se observa una concentración de este grupo poblacional en varios puntos de la zona urbana que colinda con el municipio de Chihuahua, destacando especialmente la concentración en el extremo norte de la carretera.

Ilustración 19. Distribución de la población de 15 - 59 años en el territorio de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.3.3 Población de más de 60 años

En cuanto a los adultos mayores, definidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como aquellas personas mayores de 60 años (Secretaría de Inclusión y Bienestar Social [SIBISO], 2023), se localizan principalmente en la zona central del municipio de Chihuahua. En los municipios de Aldama y Aquiles Serdán se perciben bajas concentraciones de este grupo poblacional, lo cual guarda relación con mayores concentraciones de población de menor edad.

Al considerar a los adultos mayores en la planeación de la movilidad, se deben adaptar las infraestructuras y servicios de transporte para satisfacer sus necesidades, como acceso a rampas, asientos especiales o tiempos de espera más prolongados. En las vialidades, los adultos mayores e infantes pueden ser más vulnerables a situaciones de tráfico e inseguridad vial.

Ilustración 20. Distribución de la población mayor a 60 años en el territorio de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.4 Población con discapacidad

De acuerdo con el INEGI, las personas con discapacidad se caracterizan por enfrentar dificultades en la realización de actividades fundamentales como ver, escuchar, caminar, recordar o concentrarse, llevar a cabo el autocuidado o comunicarse.

Con el fin de abordar las necesidades de la población con algún tipo de discapacidad o limitación, es importante caracterizar si estas presentan algún tipo de discapacidad o limitación con el fin de generar de adaptación de la infraestructura en distintos modos de transporte y en espacios públicos de manera inclusiva asegurando condiciones de movilidad dignas para la población y eliminando barreras.

En la zona de estudio, según datos del Censo 2020, existen 68,934 personas que padecen alguna discapacidad en la actividad cotidiana o algún problema o condición mental. De esa cifra, hay

22,497 personas (32.63%) que padecen discapacidad motriz, es decir, que presentan dificultades para caminar, subir o bajar.

Del total de población con discapacidad motriz de la ZMCH, el municipio de Chihuahua concentra el 95.52%, mientras que los municipios de Aldama y Aquiles Serdán tienen 3.09% y 1.38% de sus habitantes con dificultad para caminar, subir o bajar.

Tabla 2. Población con alguna discapacidad en la ZMCH

Población por tipo de discapacidad	Aldama	Aquiles Serdán	Chihuahua	ZMCH
Caminar, subir o bajar	696	311	21,490	22,497
Ver, aun usando lentes	600	305	15,113	16,018
Hablar o comunicarse	213	96	5,480	5,789
Oír, aun usando aparato auditivo	258	117	7,879	8,254
Vestirse, bañarse o comer	323	105	8,088	8,516
Recordar o concentrarse	232	120	7,508	7,860
Total	**2,322**	**1,054**	**65,558**	**68,934**

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Ilustración 21. Población con discapacidad motriz de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.5 Población indígena

Según el Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI), es responsabilidad de las comunidades y personas indígenas determinar y autoidentificarse utilizando el concepto que mejor refleje su historia, identidad y cosmovisión (INPI, 2020). En el pasado, la definición de quiénes eran indígenas se basaba principalmente en la lengua. No obstante, en la actualidad, se ha reducido la cantidad de personas que hablan o no han aprendido la lengua, pero aun así se reconocen a sí mismas como indígenas. Por esta razón, el INEGI incluye en el censo a aquellas personas que hablan alguna lengua indígena y a quienes se autodenominan como indígenas.

Según el Censo 2020, en la ZMCH se registraron 18,118 personas indígenas, de los cuales el 94.70% habitan en el municipio de Chihuahua. Del total de la población indígena en la zona de estudio, el 55.05% habla alguna lengua indígena, por lo que es esencial considerarlos al momento de la toma de decisiones en temas de transporte y movilidad para reducir barreras sociales y contribuir a la preservación de la identidad cultural.

Tabla 3. Población indígena de la ZMCH

Población de 3 años y más	Aldama	Aquiles Serdán	Chihuahua	Total en la ZMCH
Que habla alguna lengua indígena	286	249	9,439	9,974
Que habla alguna lengua indígena y no habla español	16	-	108	124
Que habla alguna lengua indígena y habla español	270	225	9,160	9,655
Población en hogares censales indígenas	430	493	17,195	18,118

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

De acuerdo con la Ilustración 22, las personas indígenas se encuentran dispersas en la ZMCH, pero mayormente en la zona urbana sur y oriente del municipio de Chihuahua que se caracteriza por ser una de las zonas con menores niveles socioeconómicos, por lo que la planificación de la movilidad será relevante para que las personas que ahí habitan puedan contar con alternativas de movilidad y transporte adecuadas.

Ilustración 22. Población indígena de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.3.6 Población económicamente activa

El INEGI considera a la población económicamente activa (PEA) como aquellas personas a partir de 15 años que realizan alguna actividad económica. Dentro de la ZMCH, el Censo 2020 contabilizó una PEA de 514,509 habitantes, de las cuales el 56.45% son hombres y el 43.55% son mujeres.

Al analizar los municipios por separado, se observa que los porcentajes del municipio de Chihuahua son similares a los de la ZMCH, con un 56.17% de hombres y un 43.83% de mujeres. Por otro lado, el municipio de Aldama presenta una diferencia del 21.85% entre hombres y mujeres, siendo los hombres el género con mayor participación en la PEA. En cuanto al municipio de Aquiles Serdán, la diferencia es aún mayor, con un 63.08% de hombres y un 36.92% de mujeres económicamente activas.

Como se mencionó en los apartados de Género y Rangos de edad, especialmente en el municipio de Aquiles Serdán, existe una gran concentración de hombres, sobre todo en edad de trabajar, lo cual refuerza los resultados de la PEA.

Tabla 4. Población Económicamente Activa de la ZMCH

Municipio	Población total	Población Femenina	Población Masculina	PEA	PEA femenina	PEA masculina
Aldama	26,047	13,205	12,842	12,536	4,898	7,638
Aquiles Serdán	24,344	10,850	13,494	12,133	4,480	7,653
Chihuahua	937,674	480,434	457,240	489,840	214,684	275,156
ZMCH	**988,065**	**504,489**	**483,576**	**514,509**	**224,062**	**290,447**

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Ilustración 23. Población económicamente activa de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

En la Ilustración 23 se observa que la PEA se concentra especialmente en el subcentro norte del municipio de Chihuahua, encontrándose la mayor cantidad al suroeste y al este de la zona

central. Es importante resaltar que al sur / oriente del municipio de Chihuahua existen algunas zonas habitacionales entre el Boulevard Juan Pablo II y el Periférico Lombardo Toledano que concentran un importante número de personas económicamente activas.

3.3.7 Niveles socioeconómicos

Según la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado (AMAI), el Nivel Socioeconómico (NSE) es un índice de siete niveles ("A/B", "C+", "C", "C- "," D+", "D- "y "E") que evalúa la calidad y vida de los miembros del hogar. Su elaboración está basada en un modelo estadístico integrado por factores como ingresos, educación, empleo y características de la vivienda, siendo el nivel "A/B" el más alto y el "E" el más bajo (AMAI, 2020).

Las alternativas de movilidad de las personas están vinculadas a los niveles socioeconómicos a los que pertenecen. Por ejemplo, la población ubicada en las categorías "A/B" y "C+" presentan preferencias por los vehículos privados, mientras que la población del NSE "C" muestra un reparto hacia el transporte público y el vehículo privado. En tanto, los NSE menores suelen optar mayormente por medios de transporte colectivos y bicicletas y de menor forma por vehículos privados.

Considerar los niveles socioeconómicos en las estrategias de movilidad es esencial para crear sistemas de transporte equitativos, sostenibles y eficientes que satisfagan las necesidades de todas las capas de la sociedad. En conjunto la planeación urbana y de la movilidad garantizan que las infraestructuras de transporte estén distribuidas de manera justa y que las zonas de menores NSE tengan acceso adecuado a opciones de movilidad, ya sea para dirigirse a equipamientos educativos, abastecimiento, empleo, entre otros.

Ilustración 24. Niveles socioeconómicos en la ZMCH[7]

Fuente: Elaboración propia con información del Perfil de los Hogares según Nivel Socioeconómico 2020 (AMAI, 2020)

Al norte de la traza urbana del municipio de Chihuahua, las avenidas Tecnológico y de las Industrias actúan como borde urbano, dividiendo la zona en tres grandes áreas. Al oeste, entre la Av. Tecnológico y la sierra, se observa una zona caracterizada por la aglomeración de equipamiento y viviendas de tipo residencial, lo que refleja un nivel socioeconómico que va desde "A/B" hasta "C+" y, en menor proporción, "C". Es importante destacar que, al tener estos niveles en esta zona, será de suma importancia presentar estrategias tanto para la infraestructura de vehículos ligeros como para el transporte público, dado el número de

[7] Es importante destacar que una AGEB puede contener diferentes niveles socioeconómicos, sin embargo, la representación visual del mapa se limita a mostrar únicamente la moda predominante en cada área

empleados que viven en otras zonas de la ciudad, pero se dirigen a trabajar hacia el subcentro sur / poniente.

Entre la Av. Tecnológico y Av. de las Industrias, el NSE se reduce. Si se analiza la intersección de estas avenidas con Av. Prolongación Teófilo Borunda, se observa un NSE "C+", que disminuye hacia el norte, llegando a un NSE "D". Este comportamiento se repite en los diferentes cuadrantes o zonas formadas naturalmente por las vialidades. Cuanto más cerca del centro mayor será el NSE, y conforme se acerque a los límites de la traza o periferia, se encontrarán con los dos niveles socioeconómicos más bajos del índice.

Al sur oriente, de la Av. Teófilo Borunda hacia la sierra, se caracteriza por ser el área más grande con niveles socioeconómicos más bajos. Es importante recordar que en esta zona habita el mayor número de población indígena, por lo que las estrategias encaminadas al transporte público eficiente e inclusivo serán indispensables. En cuanto a los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, se observan zonas urbanas con el mismo NSE, "D".

.

3.4 Dimensión urbano-territorial

3.4.1 Crecimiento urbano

La ciudad de Chihuahua tiene sus raíces en 1707 a partir del descubrimiento de la mina Santa Eulalia en el municipio de Aquiles Serdán (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2023). A lo largo del tiempo el crecimiento de la ciudad se ha dirigido hacia las llanuras de la zona, efecto resultante de la orografía al estar rodeada por montañas.

El crecimiento expansivo y acelerado de la traza urbana puede presentar múltiples impactos en la movilidad, entre los cuales destacan la congestión vehicular, variaciones de la demanda de transporte público, cambios en los patrones de movilidad o el impacto en la calidad del aire, entre otros. La Ilustración 25 muestra el notorio y acelerado crecimiento urbano, especialmente en el municipio de Chihuahua a partir de 1990.

Ilustración 25. Crecimiento de mancha urbana en el municipio de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia con información de Cartografía - Descargables (IMPLAN, 2016)

La ZMCH se caracteriza por ser una zona urbana expandida, es decir, la mancha urbana ha crecido hacia los extremos de forma dispersa, presentando pocas vialidades de acceso o primarias que conecten los tres municipios. Como resultado de la expansión urbana, la densidad poblacional es baja, lo cual, entre otras razones, ha fomentado la dependencia al uso del automóvil como principal medio de transporte, dejando a la movilidad activa y al transporte público en desventaja frente al vehículo particular.

Además, dada la diversidad de actividades económicas en la ciudad, destaca el desarrollo en la periferia de la ciudad lo cual puede estar relacionado con procesos de migración de población indígena y con población de niveles socioeconómicos menores.

Para contrarrestar los efectos de la expansión urbanas y sus problemas asociados, el PDU 2040 plantea estrategias para los nuevos desarrollos residenciales, áreas vulnerables, centros distritales en desarrollo y zonas sujetas a planificación, ya que desempeñan un papel crucial en

la configuración de esquemas urbanos que promueven el desarrollo económico y social. En particular, reconoce a los centros distritales como áreas con potencial para la concentración de industrias, equipamientos y viviendas. Por ende, es esencial considerar la expansión o renovación de la infraestructura existente, así como planificar un sistema de transporte público eficiente que conecte de manera efectiva con el corazón del centro de la ciudad.

3.4.2 Usos de suelo

Los usos de suelo, al asignar una clasificación al espacio según las actividades que allí se desarrollan, permiten comprender la vocación del territorio y señalar puntos de interés. Es esencial analizar estos usos en relación con las dinámicas de movilidad y conectividad para entender los modos y sistemas de transporte que la población utiliza para acceder a estas zonas.

Ilustración 26. Usos de suelo de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información de Cartografía - Descargables (IMPLAN, 2016)

En general, la zona urbana del municipio de Chihuahua se caracteriza por ser mayormente habitacional (38.81%), con corredores de comercio y servicios en las vialidades primarias y zonas industriales ubicadas dentro del área urbana.

Las zonas norte y noreste contemplan el crecimiento de la traza urbana mediante polígonos de uso mixto. Por otro lado, en el polígono del aeropuerto, el PDU 2040, se proyecta la diversificación de actividades como la industria, la microindustria, el comercio y los servicios, la educación superior especializada, la atención a la salud, la agroindustria y el turismo, entre otros.

3.4.3 Vivienda

La ubicación y dotación de vivienda en el contexto de la movilidad es de gran relevancia debido a que estas actúan como zonas generadoras de viajes. De esta forma, el análisis de los datos de vivienda permite obtener una mejor comprensión de la estructura y el funcionamiento de la ciudad, así como información relevante sobre las tendencias de crecimiento en distintas áreas.

Tabla 5. Viviendas de la ZMCH

Municipio	Población total (hab)	Viviendas totales (viv)	Viviendas Particulares Habitadas (VPH)	VPH con automóvil	VPH con motocicleta	VPH con bicicleta
Aldama	26,047	11,514	7,893	5,872	808	1,480
Aquiles Serdán	24,344	9,277	6,547	3,366	372	440
Chihuahua	937,674	350,905	282,738	220,447	17,799	25,833
ZMCH	**988,065**	**371,696**	**297,178**	**229,685**	**18,979**	**27,753**

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

De acuerdo con el Censo 2020 del INEGI, en la ZMCH se registraron un total de 297,178 viviendas particulares habitadas con el 95.14% se localizadas en municipio de Chihuahua, el 2.66% en Aldama y el 2.20% en Aquiles Serdán.

La distribución de las viviendas habitadas en el municipio de Chihuahua presenta mayor concentración en alrededor del río Chuvíscar y principalmente hacia el norte de la ciudad. Mientras que en el municipio de Aldama la concentración de vivienda está distribuida de manera uniforme en la traza urbana. En tanto, el municipio de Aquiles Serdán se ha desarrollado en los bordes de la carretera que colindan con el municipio de Chihuahua. En contraste, la menor concentración de viviendas habitadas se ubica en Santa Eulalia a pesar de que este punto corresponde con la cabecera municipal de Aldama.

Al considerar el número total de habitantes por municipio y el total de viviendas particulares habitadas, se estima el promedio de habitantes por vivienda. El municipio de Aquiles Serdán destaca como de mayor número de ocupantes por vivienda, con 3.72 habitantes por vivienda, mientras que Aldama y Chihuahua presentan cifras de 3.30 y 3.32, respectivamente.

Ilustración 27. Viviendas particulares habitadas de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Si bien, es importante identificar las áreas con la mayor concentración de viviendas, ya que estas son generadoras de viajes, resulta pertinente conocer cuántas disponen de automóvil o camioneta, motocicleta o motoneta, así como bicicletas (ver Ilustración 28).

Ilustración 28. Viviendas que disponen de algún modo de transporte en la ZMCH 2020

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

La Ilustración 29 revela que, en gran parte de la zona urbana del municipio de Chihuahua, las viviendas cuentan con automóvil o camioneta, especialmente la zona noroeste, donde existen mayores niveles socioeconómicos.

Ilustración 29. Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

En cambio, en los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, es notable que, a pesar de que una gran proporción de las viviendas pertenecen a niveles socioeconómicos más bajos, los habitantes cuentan con automóvil o camioneta como medio de transporte, aunque en menor medida. Esto guarda relación con la caracterización de los NSE, ya que, ante deficiencias en los servicios de transporte, las personas tienden a la adquisición de vehículos como automóviles o motocicletas para satisfacer sus necesidades de transporte.

En el año 2021, el ITDP, señaló que en los años recientes hubo un incremento a nivel nacional en el uso de motocicletas, pasando de 400 mil unidades en 2000 a casi 5 millones en mayo de 2021 (La Jornada, 2021).

Ilustración 30. Viviendas particulares habitadas que disponen de motocicleta o motoneta de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

La concentración de viviendas con motocicletas se localiza mayormente en las zonas habitacionales alrededor del Periférico de la Juventud y en la zona norte del municipio de

Chihuahua. Mientras que, en Aldama, la concentración se presenta uniforme y mayor en las zonas cercanas a la carretera. Por último, en el municipio de Aquiles Serdán, las zonas que colindan con el municipio de Chihuahua presentan la mayor concentración de viviendas con motocicletas (Ilustración 30).

En cuanto a la distribución de viviendas que cuentan con bicicleta, destaca la zona residencial al oeste del municipio con manzanas que van de 17-42 bicicletas (ver Ilustración 31). En el resto de la ZMCH se observan algunas manzanas dispersas con 1 a 17 bicicletas. Es importante resaltar que a pesar de que existen viviendas con bicicletas, la infraestructura ciclista de carácter urbano no conecta espacios generadores con espacios atractores de viajes por lo que la población no considera la bicicleta como modo de transporte (ver Movilidad ciclista).

Ilustración 31. Viviendas particulares habitadas que disponen de bicicleta como medio de transporte de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.4.4 Densidad poblacional

La densidad de población permite apreciar el número de residentes por hectárea en cierta superficie de territorio. En el presente análisis, se estudia la densidad en dos escalas: a nivel de zona urbana por municipio y a nivel local o Área Geoestadística Básica (AGEB), lo que facilita la comprensión del uso del espacio.

De acuerdo con datos del INEGI, Chihuahua es la entidad más grande de la República Mexicana, con 24,741,200 hectáreas, lo que se traduce en 0.15 habitantes por hectárea, posicionándolo como el segundo estado del país con menor densidad poblacional.

Al analizar la densidad a partir de la extensión territorial de la zona urbana, los datos revelan la densidad media urbana (DMU), ya que no contemplan las áreas naturales de los diferentes municipios (Tabla 6).

Tabla 6. Densidad media urbana de la ZMCH

DMU (hab/ha)	2000	2005	2010	2015	2020
Zona metropolitana de Chihuahua	71.0	69.2	65.9	65.9	65.7
Chihuahua	71.6	69.9	66.5	66.5	65.9
Aldama	52.8	44.8	47.0	47.0	40.7
Aquiles Serdán	16.2	16.1	49.9	49.9	87.1

Fuente: Elaboración propia con información del Delimitación de Zonas Metropolitanas de México y Metrópolis de México (SEDATU, CONAPO, INEGI, 2000-2020)

En la ZMCH al año 2020, se cuenta con una densidad media urbana de 65.7 habitantes por hectárea. En el municipio de Chihuahua, los números son similares debido a que gran parte de la población se concentra en la zona urbana de dicho municipio. Por el contrario, en Aldama existen tan solo 40.7 habitantes por hectárea, siendo el municipio con menor densidad media urbana de la zona metropolitana.

Aquiles Serdán tiene la peculiaridad de tener 87.1 hab/ha, convirtiéndolo en la zona urbana con mayor densidad media urbana. No solo es importante lo que sucede en dicho municipio debido al gran número de habitantes, sino también por el crecimiento que ha experimentado a partir de 2010 (ver apartado de Población y tasa de crecimiento). Si bien, los números hacen referencia a la pequeña extensión urbana, también se puede decir que en los últimos años el municipio ha experimentado una atracción poblacional importante, particularmente en las zonas colindantes con el municipio de Chihuahua como son las colonias San Guillermo o Punta Oriente.

Las Ilustración 32 presenta la densidad habitacional por AGEB donde se indica como las zonas con menor densidad poblacional corresponden a las áreas con mayor Nivel Socioeconómico (NSE) y viceversa. Lo anterior revela que la población es menor en las zonas residenciales debido a que están diseñadas para albergar viviendas en predios con mayor extensión. Por otro lado, son áreas en las que se construyen espacios abiertos, parques y áreas verdes, lo que contribuye a la baja densidad y se traduce en una mejor calidad de vida, menor congestión y entornos más tranquilos.

No obstante, la baja densidad no solo tiene aspectos positivos; los aspectos negativos aparecen cuando se forma una ciudad expandida, como se mencionó en el apartado de Crecimiento urbano, puesto que la movilidad se dificulta por los largos trayectos y la preferencia por el uso del vehículo privado.

Ilustración 32. Densidad de población por AGEB

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

3.4.5 Unidades económicas

La identificación de las actividades económicas en la ZMCH se realiza mediante el uso del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI que facilita la comprensión espacial del territorio y permite realizar análisis cuantitativos y cualitativos de las unidades económicas de acuerdo con sus características.

A través de la ubicación de las unidades económicas se puede analizar la interrelación entre los puntos de atracción y generación con la red vial y la oferta de transporte, lo que facilita la identificación de deficiencias en la conectividad. La Ilustración 33 muestra las actividades económicas categorizadas según el número de personas empleadas, con el objetivo de identificar los potenciales centros de atracción en función del empleo.

Ilustración 33. Unidades económicas de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2022)

En la ZMCH existe comercio al por menor disperso por toda la zona urbana, concentrándose principalmente en el centro histórico del municipio de Chihuahua. Si bien, es importante conocer la ubicación de todas las unidades económicas, aquellos que son relevantes para la movilidad, especialmente de modos motorizados, son aquellos que emplean a las mayores cantidades de personas.

Al territorializar las unidades económicas con al menos 31 empleados, se observa que éstas se localizan alrededor de zonas habitacionales (ver Ilustración 34). Los establecimientos con un mayor número de empleados o que atraen a un mayor público se encuentran en vialidades primarias y secundarias, formando grandes corredores comerciales a lo largo del municipio de Chihuahua. Destacan los corredores de Av. Tecnológico, Av. de las Industrias, Periférico de la Juventud y Av. Universidad.

Ilustración 34. Concentración de unidades económicas de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2022)

En el municipio de Aquiles Serdán se identifica concentración de unidades económicas en el acceso a la cabecera de Santa Eulalia y en la colonia Punta Oriente, mientras que en Aldama se localizan principalmente en el centro del área urbana y a lo largo de Av. Constitución, la principal avenida de acceso al centro de Aldama.

3.4.6 Atractores de viajes

Como complemento a los apartados de Usos de suelo y Accesibilidad urbana, y con el objetivo de delinear los principales puntos de atracción en la zona, se presenta un levantamiento basado en los usos de suelo que identifica los lugares más destacados en cada categoría.

Este análisis proporciona una visión general de las dinámicas de movilidad de la población, permitiendo identificar hacia qué destinos se viaja en función de los motivos, ya sea por cuestiones de empleo, salud, recreación y educación. A partir de esta caracterización, se delimitan las áreas que ejercen atracción en la ciudad, donde se puede establecer un punto de referencia inicial para crear una red de conectividad entre las zonas que generan viajes (vivienda) y dichas zonas atractoras.

En el siguiente mapa (ver Ilustración 35) se observa que los equipamientos con mayor atracción de viajes se localizan al centro de la ciudad de Chihuahua, sin embargo, existe un área importante de equipamiento educativo y deportivo al norte, la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH). Por otro lado, la UACH tiene facultades atractoras de viajes al centro de la ciudad, sobre Av. Tecnológico.

Como se ha indicado, los espacios generadores de viaje se concentran principalmente en los centros de los municipios y en las vialidades principales (de primer orden y primarias), lo que facilita la organización o creación de redes de transporte público. Por otro lado, para las unidades económicas o equipamiento que atraen a un número reducido de empleados o que se consideran negocios locales, la población suele viajar a ellos a pie.

Al reconocer la gran concentración de espacios generadores en el centro histórico de Chihuahua, es importante implementar estrategias para reducir la circulación de vehículos motorizados. Esto traerá beneficios al impulsar la movilidad activa, fomentar el comercio local, reducir la contaminación y mejorar la seguridad y el ambiente social.

Para lograr esto, se propone la creación de redes peatonales, ciclistas y de transporte público que impulsen la disminución del uso del vehículo privado. Sin embargo, también se deben considerar estrategias complementarias, como estacionamientos satélite y puntos de transferencia modal, entre otras. Estas medidas contribuirán a mejorar la movilidad de manera integral y a crear entornos urbanos más sostenibles y amigables.

Ilustración 35. Atractores de viajes de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2022)

4. DIAGNÓSTICO TÉCNICO DE LA MOVILIDAD

El presente capítulo tiene el propósito de proporcionar un diagnóstico técnico integral que abarque todos los modos y servicios de transporte de la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) a partir de cuatro componentes: oferta, demanda, accesibilidad urbana y seguridad vial. A partir de este enfoque, no solo se busca revelar la situación actual de la oferta de infraestructura para la movilidad urbana, sino también resaltar áreas de oportunidad y desarrollo bajo una visión de contribuir al diseño de entornos urbanos que promuevan la movilidad segura, sostenible y accesible para toda la población, consolidando así un análisis que trascienda la descripción de la realidad presente.

En cuanto al análisis de la oferta, se realiza la caracterización y evaluación de las diversas infraestructuras y elementos que configuran los medios de movilidad disponibles. Este análisis se ejecuta bajo los principios de la movilidad urbana sostenible, priorizando la circulación de modos no motorizados, como caminar o andar en bicicleta, así como el transporte público.

La movilidad no motorizada (peatonal y ciclista) se examina detalladamente, considerando aspectos como la disponibilidad de banquetas, pasos peatonales y rampas adaptadas para personas con discapacidad. La movilidad ciclista se aborda mediante la evaluación cuantitativa de la infraestructura ciclista, utilizando una de las metodologías del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP), que exige coherencia, directividad, seguridad, comodidad y atractivo en la red de vías ciclistas.

En cuanto al transporte público, se identifican y caracterizan las rutas y cuencas de servicio, así como la flota y las infraestructuras asociadas, como paradas y estaciones, además de los métodos de pago. La infraestructura vial se analiza desde la perspectiva de la movilidad según lo establecido en el Manual de Calles de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), abordando aspectos como la jerarquización, análisis de secciones viales tipo, determinación de la vocación de las vialidades y revisión del tipo de recubrimiento de estas.

Por otra parte, el análisis de la demanda implica la caracterización, identificación de tendencias y análisis del uso de las infraestructuras y servicios de movilidad. Esto inicia con la estimación de tasas de motorización, evolución y composición del parque vehicular, así como el análisis de

la movilidad cotidiana, centrado especialmente en los viajes diarios al trabajo y la escuela. Posteriormente, se presentan los resultados derivados de la campaña de ingeniería de tránsito, segmentados por modos de transporte: no motorizado, transporte público, motorizado y especializado.

La sección dedicada al análisis de accesibilidad urbana tiene el propósito de determinar la capacidad de las personas para acceder a sus destinos principales. Este análisis se centra en los destinos de mayor atracción en un día ordinario, como instituciones educativas, centros de salud, áreas recreativas, estaciones de transporte público y áreas laborales. Para cada uno de estos destinos, se presenta un análisis a nivel peatonal, ciclista y de vehículo motorizado.

Finalmente, el diagnóstico técnico aborda el análisis de la seguridad vial y se presenta la tendencia, tipologías y ubicación de los siniestros de tránsito en la ZMCH. Se detallan los resultados en términos de personas fallecidas y lesionadas, temporalidad, así como posibles causas y presuntos responsables.

4.1 Oferta de la movilidad

La oferta para la movilidad se refiere al conjunto de infraestructura y servicios de transporte disponible dentro de un entorno urbano que permiten a los ciudadanos movilizarse utilizando diferentes modos de transporte.

Analizar la oferta para la movilidad cobra relevancia debido a su impacto directo en la calidad de vida de los habitantes y en la configuración de comunidades urbanas más habitables. Una infraestructura peatonal segura y accesible, una red ciclista coherente, un sistema de transporte público eficiente y una infraestructura vial bien planificada, mejoran la movilidad, reducen la congestión del tránsito, reducen la liberación de contaminantes y fomentan un modo de vida más saludable. Además, la oferta de la infraestructura de movilidad está intrínsecamente relacionada con la demanda, de manera que puede limitar o fomentar el uso de modos de transporte sustentables como la bicicleta o el transporte público e incrementar o reducir la dependencia del uso del vehículo motorizado.

El presente análisis se centra en los principales elementos de infraestructura para la caminata, la movilidad en bicicleta, el transporte público y los vehículos ligeros motorizados. Para

caracterizarlos, se consultó el Inventario Nacional de Vivienda del 2020 (INV 2020) realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) e información proporcionada por el Instituto de Planeación Integral del municipio de Chihuahua (IMPLAN). Entre los hallazgos más relevantes destaca:

- La zona urbana de Aldama destaca por presentar el porcentaje más bajo de banquetas, registrando tan solo un 31.60% de presencia en sus frentes de manzana. En promedio, en la zona metropolita la disponibilidad de banquetas en los frentes de manzana es de 56.01%. En general, de acuerdo con la inspección en campo, las banquetas carecen de una franja de mobiliario urbano y vegetación, por lo que el mobiliario existente obstruye la franja de circulación peatonal. Además, presenta una constante invasión de banquetas por presencia de estacionamiento, principalmente en zonas residenciales. Por otra parte, las banquetas presentan desniveles para permitir acceso a predios o estacionamientos. Finalmente, en cuanto a comodidad, las banquetas carecen de infraestructura verde o arborización que provea sombra y que permita viajes más confortables.
- De las 521,696 manzanas que conforman la ZMCH, el 83.3% no cuenta con pasos peatonales en ninguna vialidad y el 73.77% de las manzanas no cuenta con rampas en ninguna de sus vialidades.
- De acuerdo con datos del IMPLAN, la red ciclista existente se concentra en la ciudad de Chihuahua con una extensión aproximada de 37.82 km, de los cuales 20.64 km son de carácter recreativo, concentradas en la zona de presas. Con base en la evaluación realizada, la infraestructura ciclista no está integrada ni conectada entre sí, lo que impide viajes continuos entre zonas residenciales, equipamientos y zonas comerciales. De los 10 tramos evaluados, 6 presentan trazos y señalamientos con poco mantenimiento que dificultan la identificación de áreas para ciclistas.
- La red de transporte público se estructura de forma concéntrica con un transbordo principal en el centro de la ciudad de Chihuahua y cuenta con una única línea de transporte semi masivo que brinda servicio de norte a sur.
- El sistema de trasporte cuenta con una tarifa única de $12 para rutas convencionales y alimentadoras, sin embargo, no existe un sistema tarifario integrado, lo que incrementa los costos de viaje de la población en general.

- Las vialidades de tipo primaria con habitabilidad 3 predominan en la ZMCH con el 21.34% y secundarias con habitabilidad 1 con el 20.04%.

4.1.1 Movilidad peatonal

A pesar de que la caminata no sea el medio de transporte predominante para realizar viajes de larga distancia dentro de la ZMCH, es esencial destacar que la provisión de infraestructura peatonal desempeña un papel fundamental, ya que no solamente fomenta la movilidad activa, sino que contribuye a la mejora e integración de las redes de movilidad en la zona.

En esta sección, se realiza una revisión de la infraestructura actual destinada a la movilidad peatonal en los tres municipios que conforman la ZMCH con el fin de caracterizar la infraestructura a partir de información contenida en el INV 2020 elaborado por el INEGI[8] así como de la selección de una muestra aleatoria para ejemplificar las condiciones actuales. Los elementos analizados son:

- Disponibilidad y características de banquetas.
- Disponibilidad de cruces peatonales.
- Disponibilidad de rampas destinadas a personas con movilidad reducida.
- Análisis de intersecciones.

4.1.1.1 Banquetas

Disponibilidad de banquetas

El INV 2020, proporciona datos georreferenciados sobre los frentes de manzana en áreas urbanas que cuentan con banquetas. Dentro de la zona metropolitana, el INEGI registra una extensión total de 8,854.01 km de frentes, de los cuales el 93.85% se localizan en el municipio de Chihuahua.

La Tabla 7 presenta la longitud de los frentes de manzanas clasificados por la presencia o ausencia de banquetas en diferentes municipios, incluyendo Aldama, Aquiles Serdán, Chihuahua y la Zona Metropolitana en su conjunto.

[8] La información proporcionada por el INV del INEGI es de naturaleza cuantitativa y carece de un enfoque cualitativo, limitando la caracterización del estado, diseño y construcción la infraestructura.

Tabla 7. Disponibilidad de banquetas

Banqueta	Aldama	Aquiles Serdán	Chihuahua	ZMCH
Dispone (km)	128.12	92.55	4,738.78	4,959.45
No aplica (km)	27.85	18.02	669.72	715.59
No dispone (km)	246.49	27.63	2,792.53	3,066.64
No especificado (km)	3.04	0.52	108.76	112.33
Longitud total (km)	405.50	138.72	8,309.79	8,854.01

Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

Ilustración 36. Disponibilidad de banquetas en la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

A partir de estos datos, se destaca que el municipio con menos banquetas es Aldama, donde dos terceras partes de sus vialidades carecen de banquetas. En contraste, en el municipio de Chihuahua, aproximadamente una tercera parte de las vialidades no cuenta con banquetas.

Para entender de manera efectiva las deficiencias en la oferta de infraestructura, es importante examinar la información en relación con las necesidades de la población. En otras palabras, se debe analizar la disposición de la infraestructura teniendo en cuenta las zonas de residencia.

De acuerdo con el mapa de disponibilidad de banquetas (ver Ilustración 37), es notable la ausencia de banquetas en las zonas sur oriente y noreste del municipio de Chihuahua, las cuales son zonas caracterizadas por la presencia de vivienda de tipo unifamiliar y de baja densidad poblacional.

Es importante destacar que la ausencia de banquetas puede dificultar los viajes a pie de los residentes e incrementar los riesgos de seguridad, como lesiones al caminar por zonas no

destinadas a peatones o al verse obligados a transitar por el rodamiento destinado a vehículos motorizados, aumentando así el riesgo de atropellamientos.

La falta de banquetas también tiene implicaciones en cuanto a un estilo de vida saludable. La caminata es una actividad física beneficiosa, y la falta de infraestructura adecuada puede disuadir a las personas de elegir caminar como modo de transporte.

Ilustración 37. Mapa de disponibilidad de banquetas

Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

Caracterización de las banquetas

Para realizar la inspección de las características de la infraestructura peatonal en la ZMCH, se realizó un muestreo de segmentos de banquetas dispersos en toda la zona. Esta metodología se ha seleccionado debido a la magnitud del área a analizar, lo que hace inviable un análisis detallado de todas las banquetas dentro de la ZMCH.

El muestreo se realizó tomando en cuenta los centros de población de los municipios de Chihuahua, Aldama y Aquiles Serdán, ubicación en zonas residenciales, comerciales e industriales, la proximidad a equipamientos, entre otros.

Es importante destacar que este enfoque de muestreo no pretende sustituir un análisis detallado y exhaustivo de todas las banquetas, sino que busca proporcionar una visión general que permita identificar patrones en la infraestructura peatonal y temas prioritarios de intervención. Para realizar la caracterización se realizó una inspección visual que contempla la identificación de las siguientes variables:

Franjas longitudinales de banqueta

Según el Manual de Calles de la SEDATU, documento que fundamenta la NOM-004-SEDATU 2023, se recomienda un ancho mínimo de banqueta en función de la jerarquía de la vialidad como se muestra en la Ilustración 38. Asimismo, se recomienda dejar una franja peatonal de 3.20 m para banquetas con un alto flujo peatonal, como zonas con concentraciones de equipamiento, comercios y servicios, y de 1.80 m para zonas con bajo flujo peatonal como zonas residenciales o de baja densidad poblacional. Este estándar se establece con el objetivo de garantizar la accesibilidad e inclusión de personas con movilidad reducida, como personas que utilizan sillas de ruedas, pero también para facilitar la movilidad de las personas que viajan con carriolas u objetos similares.

Ilustración 38. Mínimos de banqueta recomendados por vocación de la vía

4.0m P1	4.0m P2	4.0m P3
3.3m S1	4.0m S2	4.0m S3
3.3m T1	3.3m T2	4.0m T3

Fuente: Manual de Calles (SEDATU, 2019)

En la Tabla 8 se muestran los anchos mínimos recomendados por el Manual de Calles con los que debe cumplir una banqueta por franja longitudinal para considerarse segura y accesible para toda la población.

Ilustración 39. Franjas longitudinales de banqueta

Fuente: Asociación Nacional de Funcionarios de Transporte de la Ciudad (NACTO, 2016)

Tabla 8. Secciones mínimas en banquetas

Ancho de banqueta (m)	Franja de circulación peatonal (m)	Franja de mobiliario y vegetación (m)	Franja de guarnición (m)	Franja de fachada (m)
2.55	1.80	0.60	0.15	No aplica
2.85 – 4.60	1.80 – 3.20	0.60 – 0.80	0.15 – 0.30	0.30
4.60 – 10	3.20	1.20 – 3	0.15 – 0.40	Variable

Fuente: Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Altura libre

De acuerdo con el manual de calles, la mínima libre en banquetas debe ser de 2.10 m y varía en función del elemento, como ramas de árboles a 3 m. Para la observación se tomará de referencia una altura de 2.10 m.

Tabla 9. Alturas mínimas libres

Elementos	Altura libre (m)
Mínimo libre	2.10
Techo en pasos subterráneos	3.00
Señales en banquetas	2.10

Elementos	Altura libre (m)
Señales en ciclovías y ciclo carriles	2.30
Ramas de árboles	3.00
Balcones, techos en banqueta	2.60

Fuente: Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Fachadas visualmente activas

"Una fachada visualmente activa se define como la longitud de la fachada de la planta baja de un edificio que colinda con las vías peatonales y que es visualmente penetrable. Están compuestas por ventanas u otros materiales parcial o totalmente transparentes colocados a lo largo de la fachada en cualquier punto entre el nivel del piso y hasta 2.5 metros de altura" (ITDP, 2017).

Ilustración 40. Ejemplo de fachada visualmente activa

Fuente: ITDP, 2017

Sombra y refugio

De acuerdo con el ITDP "La sombra y el refugio pueden proporcionarse con distintas amenidades, según sea apropiado en cada ubicación. Dichas amenidades incluyen árboles, construcciones (por ejemplo, arcos, toldos y marquesinas), estructuras libres (refugios con sombra en las intersecciones y las paradas de transporte público) y pantallas solares verticales (paredes o rejas)" (ITDP, 2017).

Iluminación

Una vía peatonal debe tener una iluminación adecuada en las noches que le ofrezca seguridad a los peatones (ITDP, 2017).

Muestreo de banquetas analizadas

Se realizará la presentación de la evaluación por área con base en los centros de población de los municipios de Chihuahua, Aldama y Aquiles Serdán y en los siguientes criterios:

Tabla 10. Criterios de evaluación de los segmentos de banquetas

Elemento	✓	!	✗
Franja de guarnición	Existente en buenas condiciones	Existente con deterioro visible o discontinuidad en la franja	Inexistente
Franja de mobiliario urbano y vegetación	Existente	Existente, pero obstruye franja de circulación	Inexistente
Franja de circulación	Existente libre de obstáculos como: - Vehículos - Mobiliario urbano - Arborización Cumple con ancho mínimo según la vocación de la vía	Existente con obstáculos como estacionamiento o mobiliario Incumplimiento de ancho mínimo Deterioro visible y/u obras inconclusas Discontinuidad en la franja de circulación Elementos que representan un peligro para los peatones como tapas sin registros	Inexistente
Altura mínima libre	Altura mínima de 2.10 m	NA	Altura libre inferior a los 2.10 m
Fachadas visualmente activas	Cuenta con fachadas visualmente activas	Cuenta con fachadas activas e inactivas	Fachadas visualmente inactivas
Sombra y refugio	Cuenta con elementos que brinden sombra y/o refugio	Cuenta con elementos que proveen sombra o refugio, pero no cumplen con las alturas libres mínimas	Inexistente
Iluminación	Cuenta con iluminación en ambos segmentos de la vialidad	Cuenta con iluminación en un segmento de la vía	Inexistente

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 41. Ubicación de segmentos de banqueta evaluados dentro de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Banqueta en la Av. Río Colorado

Vocación	S1
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Banqueta en la vialidad Los Nogales

Vocación	P3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	!
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Banqueta en el Paseo de la Universidad

Vocación	P1
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	!
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Banqueta en la Av. De las Industrias

Vocación	S1
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	!
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	!
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Banqueta en la calle Socialismo

Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	!
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Banqueta en la calle Misioneros

Vocación	T1
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	!
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✓
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Banqueta en la Av. Vallarta

Vocación	P3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✗
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	!
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Banqueta en la Av. De las Américas

Vocación	P3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Banqueta en la calle Lerdo de Tejada

Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	!
Iluminación	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Banqueta en la calle Libertad

Vocación	T3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	!
Iluminación	✓

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Banqueta en la calle Juan Aldama

Vocación	S3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✓
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Banqueta en la calle 12a

Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	!
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✗
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Banqueta en la calle Guadalupe Victoria

Vocación	T3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	✓
Iluminación	✓

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Banqueta en la av. Julián Carrillo

Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✔
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✔
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✔
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	!
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Banqueta en la av. Juárez

Vocación	S3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✔
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✔
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✔
Fachadas visualmente activas	✔
Sombra y refugio	✔
Iluminación	✔

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Banqueta en el Blvd. Juan Pablo II

Vocación	S1
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✔
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✔
Franja de circulación	✔
Altura mínima libre	✔
Fachadas visualmente activas	✔
Sombra y refugio	✔
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Aldama

En Aldama se identificaron las características de 9 segmentos de banquetas que se encuentran en las vialidades principales como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 42. Ubicación de segmentos observados en Aldama

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Banqueta en la calle Jesús Ojeda

Vocación	S3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✔
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✘
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✔
Fachadas visualmente activas	✔
Sombra y refugio	!
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Banqueta en la calle Camilo Torres

Vocación	S3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Banqueta en la calle Segunda

Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Banqueta en la calle Allende

Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	!
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✗
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Banqueta en la calle Roberto Sosa

Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	!
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Banqueta en la calle Plan de Ayala

Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Banqueta en la calle 20 de noviembre

Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Banqueta en la calle Ángel Trías

Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	⚠
Franja de mobiliario urbano y vegetación	⚠
Franja de circulación	⚠
Altura mínima libre	✗
Fachadas visualmente activas	✗
Sombra y refugio	⚠
Iluminación	⚠

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Banqueta en la av. Constitución

Vocación	S3
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✓
Franja de circulación	✓
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	✓
Sombra y refugio	✓
Iluminación	✓

Fuente: Elaboración propia

San Guillermo, Aquiles Serdán

Ilustración 43. Ubicación de segmentos de banqueta evaluados dentro de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Banqueta en la calle Mina de Santa Rita

Vocación	S2
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Banqueta en la calle Mina de Buena Tierra

Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✗
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✓
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Banqueta en la calle Mina de Velaverdeña

Vocación	T2
Dimensión recomendada	3.3 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✗
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	!
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Banqueta en la calle Entrada a San Guillermo

Vocación	S2
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✓
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✗
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✓
Fachadas visualmente activas	!
Sombra y refugio	✗
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Banqueta en la calle Abraham González

Vocación	S2
Dimensión recomendada	4 m
Dimensión mínima	2.55 m
Franja de guarnición	✔
Franja de mobiliario urbano y vegetación	✘
Franja de circulación	!
Altura mínima libre	✔
Fachadas visualmente activas	✘
Sombra y refugio	✔
Iluminación	!

Fuente: Elaboración propia

Resumen

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los elementos analizados en cada segmento de banqueta de los tres municipios. En general, se observa que las banquetas poseen franjas de guarnición. Sin embargo, en diversos tramos, principalmente en zonas comerciales y/o residenciales, la franja de guarnición presenta discontinuidades debido a la presencia de estacionamientos en la vía o accesos a predios.

Cabe destacar que la mayoría de las banquetas no poseen una franja definida para mobiliario urbano y vegetación. En algunos casos, esta infraestructura invade la franja de circulación, lo que representa limitante a la accesibilidad.

En cuanto a la comodidad, se observa una falta generalizada de elementos que proporcionen sombra y refugio a lo largo de las banquetas, lo cual puede desincentivar los viajes a pie. Esta carencia puede afectar la comodidad y la seguridad de los peatones, especialmente durante los meses de calor extremo. En otros casos, se observa presencia de arborización colocada por privados y ésta es colocada al centro de la franja de circulación.

Tabla 41. Resumen de los segmentos de banqueta analizados

Nombre	Municipio	Vocación	Dimensión recomendada	Dimensión mínima	Franja de guarnición	Franja de mobiliario urbano y vegetación	Franja de circulación	Altura mínima libre	Fachadas visualmente activas	Sombra y refugio	Iluminación
Jesús Ojeda	Aldama	S3	4 m	2.55 m	✓	✗	!	✓	✓	!	!
Camilo Torres	Aldama	S3	4 m	2.55 m	✓	✗	!	✓	!	✗	!
Calle segunda	Aldama	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	!	✓	!	✗	!
Allende	Aldama	T2	3.3 m	2.55 m	!	✗	!	✓	✗	✗	!
Roberto Sosa	Aldama	T2	3.3 m	2.55 m	✓	!	!	✓	!	✗	!
Plan de Ayala	Aldama	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	!	✓	!	✗	!
20 de noviembre	Aldama	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	!	✓	✓	✗	!
Ángel Trías	Aldama	T2	3.3 m	2.55 m	!	!	!	✗	✗	!	!
Av. Constitución	Aldama	S3	4 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mina Santa Rita	Aquiles Serdán	S2	4 m	2.55 m	✓	✗	!	✓	!	✗	!
Mina Buena Tierra	Aquiles Serdán	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	!	✗	!	✓	!
Mina Velaverdeña	Aquiles Serdán	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	!	✗	!	!	!
Entrada a San Guillerr	Aquiles Serdán	S2	4 m	2.55 m	✓	✗	!	✓	!	✗	!
Abraham González	Aquiles Serdán	S2	4 m	2.55 m	✓	✗	!	✓	✗	✓	!
Juan Pablo II	Chihuahua	S1	3.3 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	✓	!
Socialismo	Chihuahua	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✗	!	✓	!	!	!
Av. de las Industrias	Chihuahua	S1	3.3 m	2.55 m	!	✗	!	✓	!	!	!
Calle Misioneros	Chihuahua	T1	3.3 m	2.55 m	!	✓	!	✓	!	✓	!
Vialidad los Nogales	Chihuahua	P3	4 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	!	!
Av. Río Colorado	Chihuahua	S1	3.3 m	2.55 m	✓	✗	!	✓	!	✗	!
Paseo de la Universid	Chihuahua	P1	4 m	2.55 m	!	✗	!	✓	✓	✗	!
Av. Vallarta	Chihuahua	P3	4 m	2.55 m	✗	✗	!	✓	!	!	!
Libertad	Chihuahua	T3	4 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	!	✓
Aldama	Chihuahua	S3	4 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	!	✓	!
12a	Chihuahua	T2	3.3 m	2.55 m	!	✗	!	✓	✗	✗	!
Guadalupe Victoria	Chihuahua	T3	4 m	2.55 m		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Av. de las Américas	Chihuahua	P3	4 m	2.55 m	✓	✗	!	✓	!	✗	!
Lerdo de Tejada	Chihuahua	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✓	✓	✓	✓	!	✗
Julian Carrillo	Chihuahua	T2	3.3 m	2.55 m	✓	✓	!	✓	!	!	!
Av. Juárez	Chihuahua	S3	4 m	2.55 m	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

Como ejemplo de buenas prácticas resalta la Av. Constitución en Aldama la cual, en el segmento de banqueta observado, presenta franjas longitudinales correctamente definidas que permiten la circulación segura de peatones. Además, la disposición de la iluminación no se limita únicamente al arroyo vehicular, sino que también se dirige hacia la banqueta, proporcionando una mayor visibilidad en los recorridos peatonales. No obstante, es importante resaltar que estas medidas deben reflejarse en ambos tramos de la vialidad ya que, en esta calle, solo un lado cumple con las condiciones adecuadas, mientras que el lado opuesto presenta banquetas con poco mantenimiento y dimensiones no aptas para la circulación segura de peatones.

Ilustración 44. Buenas prácticas en Av. Constitución en Aldama (izquierda) y banqueta con áreas de oportunidad en la misma calle (derecha)

Fuente: Elaboración propia

En el caso de Chihuahua, un ejemplo de buenas prácticas es la calle Libertad, una vialidad con plataforma única en la que el arroyo vehicular y la franja de circulación peatonal se encuentran al mismo nivel y la franja peatonal se protege mediante bolardos. Asimismo, la calle cuenta con franjas debidamente delimitadas, arbolado y mobiliario urbano.

Ilustración 45. Buenas prácticas en la calle Libertad

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2 Pasos peatonales

Otro aspecto relevante que condiciona la movilidad peatonal es la disponibilidad de pasos peatonales. Estos elementos desempeñan un papel fundamental en la seguridad y accesibilidad de los residentes de la ZMCH. Los pasos peatonales, también conocidos como cruces peatonales, son puntos designados en las vías urbanas destinados a facilitar el cruce seguro de los peatones. Su presencia adecuada y estratégica es esencial para garantizar la integridad física de los ciudadanos y promover una movilidad urbana más segura.

De acuerdo con el INEGI, de las 521,696 manzanas que conforman la ZMCH, solo el 0.69% cuentan con pasos peatonales en todas sus vialidades y el 83.33% no cuenta con pasos en ninguna vialidad.

Ilustración 46. Disponibilidad de pasos peatonales

Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

En cuanto a las manzanas que cuentan con pasos peatonales en alguna vialidad, se observa que se encuentran en la zona centro de la ciudad y al noroeste. Entre los corredores que se identifican con pasos peatonales se encuentran Av. Tecnológico, Av. De las Industrias, Av. 20 de noviembre. No obstante, es evidente la falta de continuidad en la provisión de esta infraestructura en la zona metropolitana, lo cual inhibe la movilidad a pie.

Ilustración 47. Disponibilidad de pasos peatonales

Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

Por otro lado, con relación a las intersecciones que disponen de pasos peatonales, se ha observado que algunos de estos cruces presentan desgaste en la pintura de señalización. Provocando que conductores de vehículos motorizados no respeten las líneas del cruce peatonal, comprometiendo así la seguridad de las personas en dichas intersecciones y obstruyendo el flujo seguro para los peatones.

Ilustración 48. Zonas de cruces peatonales en intersecciones

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.3 Rampas para personas con discapacidad

En línea con los principios establecidos en el artículo cuarto de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), es importante analizar la disponibilidad de elementos que respondan a criterios de accesibilidad y diseño universal con la finalidad de garantizar el derecho a la movilidad de todas las personas sin importar su condición física.

Las rampas son elementos reconocidos por facilitar el viaje seguro de peatones con movilidad reducida en las intersecciones que, entre otros elementos, constituyen uno de los componentes fundamentales para evaluar si la infraestructura de una ciudad cumple con criterios de accesibilidad universal.

Con base en los datos del INV 2020, el 73.77% de las manzanas en los tres municipios de la ZMCH no cuenta con rampas en ninguna de sus vialidades. Nuevamente, destaca el municipio de Aldama en el cual 80.41% de sus manzanas no cuenta con rampas en ninguna de sus vialidades, cabe resaltar que este indicador se encuentra ligado a la disponibilidad de banquetas. En conjunto, en toda la zona metropolitana solo el 7.55% de las manzanas cuenta con rampas en todas sus vialidades y el 12.33% en alguna vialidad.

Ilustración 49. Disponibilidad de rampas por manzana

Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

Como se observa en el mapa de disponibilidad de rampas (ver Ilustración 50) las manzanas que disponen con rampas se encuentran distribuidas en diferentes zonas de la ciudad, principalmente se observan en el centro de la ciudad y cercanos a grandes equipamientos como la Universidad Autónoma de Chihuahua, el Estadio Olímpico, el club Campestre de Chihuahua y

dentro de fraccionamientos. No obstante, también es notable que su existencia es baja en manzanas donde se identificó la residencia de personas con discapacidad motriz.

Ilustración 50. Mapa de disponibilidad de rampas

Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020) y del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

En lo que respecta a la calidad de la infraestructura existente, se identificaron rampas en buen estado que aseguran un tránsito adecuado para personas con movilidad reducida. Sin embargo, también se constató la presencia de rampas que suponen un riesgo para aquellos que utilizan sillas de ruedas, ya sea porque no están alineadas correctamente con el nivel de la calle o muestran grietas notables.

Ilustración 51. Estado de rampas en intersecciones

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.4 Análisis de intersecciones

Las intersecciones son áreas donde convergen los flujos de dos o más vialidades y donde interactúan diferentes usuarios de las vías como peatones, ciclistas, conductores, usuarios del transporte público. Estos nodos viales representan no solo puntos físicos de encuentro, sino también puntos críticos en términos de seguridad, eficiencia y fluidez del tránsito. Por lo tanto, comprender y analizar las intersecciones se vuelve esencial para garantizar la movilidad segura y eficiente en entornos urbanos.

En el presente apartado se realizará una revisión de las características de las intersecciones desde una perspectiva peatonal, atendiendo a los criterios que establece el Manual de Calles para garantizar que una intersección sea segura y accesible para los usuarios más vulnerables de las vías.

En la siguiente ilustración se presentan los criterios e indicadores que permiten realizar una caracterización de la situación actual de las intersecciones en la ZMCH. Esta caracterización se basa en una observación general, ya que no es posible realizar un análisis exhaustivo de todas las intersecciones debido a la extensión territorial de la ZMCH.

El análisis de la caracterización permitirá tener una idea de la situación actual de las intersecciones en la ZMCH y de las áreas que requieren mejoras para garantizar la caminabilidad de los usuarios.

Ilustración 52. Criterios e indicadores para evaluación de intersecciones

Fuente: Adaptado del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

De los criterios presentados, se observan dos elementos que pueden ser analizados a nivel metropolitano tales como las velocidades establecidas por la ley y las zonas de refugio.

Velocidades establecidas por la ley

De acuerdo con el World Resources Institute (WRI), el riesgo de muerte en peatones incrementa conforme aumenta la velocidad de impacto en siniestros viales. Esta velocidad de impacto se relaciona con las velocidades de circulación máximas permitidas.

De acuerdo con el Reglamento de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua, en las calles de preferencia, alimentadoras, secundarias y laterales, la velocidad máxima permitida es de 60 km/h, mientras que, en periféricos, anillos de vías de acceso rápido, avenidas y calles primarias la velocidad legal será de 70 km/h.

Con base en esta información y, de acuerdo con la Ilustración 53, el riesgo de muerte para el peatón es casi del 100% a partir de velocidades mayores a 60 km/h, por tanto, es fundamental que la infraestructura provea otros elementos que incrementen la seguridad, principalmente en estas vialidades. De acuerdo con el WRI, “las vías con mayores velocidades vehiculares deben separarse por completo de peatones, ciclistas y del correspondiente uso mixto del suelo” (WRI, 2015).

Ilustración 53. Relación entre la seguridad vial del peatón y la velocidad del vehículo al momento de impacto

Fuente: WRI, 2015

Áreas de refugio peatonal

Estos elementos delimitan el espacio intermedio en una distancia de cruce significativa (SEDATU, 2019). Un ancho mínimo recomendado de 1.80 m permite alojar con seguridad a personas empujando carriolas o con bicicletas en la mano y un largo de 12 m (NACTO, 2016).

De acuerdo con el manual de calles, el criterio para la implementación de un área de refugio es "un cruce con tres carriles es el máximo deseable para los grupos más vulnerables (SEDATU 2019). En caso de tener dos sentidos o más de tres carriles, se recomienda altamente integrar islas de descanso o medianeras[9] para dividir los cruces en tramos más cortos y separar los sentidos".

Ilustración 54. Diagramas de áreas de refugio peatonal para la separación de sentidos.

Fuente: NACTO, 2016

La implementación de áreas de resguardo se relaciona con la seguridad vial, ya que, a medida que aumenta el número de carriles, incrementa la sensación de inseguridad y exposición de los peatones. Esta exposición se incrementa en cruces no semaforizados o en vialidades con altas

[9] Camellones

velocidades permitidas y volúmenes vehiculares altos, por lo que se recomienda la implementación de un camellón central (NACTO, 2016).

Siguiendo con el criterio antes mencionado, se identificaron aquellas vialidades con un sentido y más de cuatro carriles o vialidades de doble circulación con dos carriles o más por sentido que no cuentan con camellón central, como se observa en la siguiente ilustración.

Ilustración 55. Mapa de vialidades con disponibilidad de áreas de refugio peatonal

Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (IMPLAN, 2020)

Tabla 42. Vialidades con más de dos carriles de circulación sin áreas de refugio peatonal

Vialidad	Tramo	Carriles	Sentidos	Jerarquía
Av. Agustín Melgar	Av. Vallarta a Av. Tecnológico	5	2	Primaria
Av. Antonio Deza y Ulloa	Gral. Retana y Av. Tecnológico	6	1	Primaria
Av. Benito Juárez	25a a Av. Colón	4	1	Primaria
Av. Benito Juárez	Av. Cristóbal Colón a C49a	6	2	Primaria
Av. Carlos Pacheco Villalobos	Prol. Av. Teófilo Borunda y C. 20 de noviembre	6	2	Primaria
Av. Cuauhtémoc	Av. Francisco Zarco y Av. Mirador	6	2	Primaria
Av. de las Américas	Av. George Washington a Av. Vallarta	5	2	Primaria

Vialidad	Tramo	Carriles	Sentidos	Jerarquía
Av. de las Industrias	Av. Agustín Melgar C. José Escudero	6	2	Primaria
Av. División del Norte	Av. Universidad a Trasviña Retes	4	2	Primaria
Av. F Carbonel	Av. de las Américas y Blvd. Antonio Ortiz Mena	3	1	Primaria
Av. Francisco Villa	Laguna de la Vieja a Blvd. Antonio Ortiz Mena	6	2	Primaria
Av. Francisco Zarco	Av. Silvestre Terrazas a Av. Cuauhtémoc	6	2	Primaria
Av. Glandorf	Blvd. Antonio Ortiz Mena a Av. San Felipe	4	1	Primaria
Av. Izalco	Av. Francisco Villa a Av. José María Iglesias	4	2	Primaria
Av. José María Iglesias	Av. Juan Escutia y Av. Las Américas	4	2	Primaria
Av. Juan Escutia	José María Mara a Av. Tecnológico	4	2	Primaria
Av. Juan Escutia	Periférico de la Juventud a C. Ignacio Rodríguez	4	2	Primaria
Av. Melchor Ocampo	Av. Teófilo Borunda a 1° de Mayo	4	1	Primaria
Av. Mirador	Av. Enrique Elías Müller a Blvd. Antonio Ortiz Mena	4	2	Primaria
Av. Nicolas Gogol	Víctor Hugo a Av. Homero	4	2	Secundaria
Av. Niños Héroes	Prol. Av. Teófilo Borunda a Av. Colón	4	1	Primaria
Av. Nueva España	C. Novena a Blvd. José Fuentes Mares	3	2	Primaria
Av. Nueva España	Periférico Francisco R Almada a C15a	3	2	Primaria
Av. Palestina	S. Diego de Alcalá a Av. Fuerza Aérea de México	4	2	Primaria
Av. Pascual Orozco.	José García Valdez a Av. Tecnológico	4	2	Primaria
Av. Politécnico Nacional	Periférico de la Juventud a Blvd. Antonio Ortiz Mena	6	2	Primaria
Av. Ricardo Flores Magón	Francisco Zarco a C. 20 de noviembre	6	2	Primaria
Av. San Felipe	Av. Mirador a José García Valdez	4	2	Primaria
Av. Tecnológico	Av. División del Norte a C J de la Luz Corral	6	2	Primaria
Av. Venustiano Carranza	Prol. Av. Teófilo Borunda a C. 20 de noviembre	4	2	Primaria
Blvd Gustavo Diaz Ordaz	1°de Mayo a Prol. Av. Teófilo Borunda	4	2	Primaria
C. 20 de noviembre	C.70ª a Perif V.L. Toledano	6	2	Primaria
C. 28a	Prol. Av. Teófilo Borunda a Av. Francisco Zarco	4	2	Primaria
Calle Monte Alban	Insurgentes a Av. Homero	4	2	Primaria
Calle Vicente Guerrero	C. Séptima a Ignacio Allende	4	2	Primaria
Presa Tecomatlán	Blvd. Antonio Ortiz Mena a Prol. Av. Teófilo Borunda	6	2	Primaria
Trasviña Retes	Av. División del Norte a Av. Melchor Ocampo	5	1	Primaria

Fuente: Elaboración propia

En total se encontraron 37 tramos en 35 vialidades, en su mayoría de jerarquía primaria, que carecen de áreas de refugio para peatones, ubicados principalmente en vialidades de la zona central del área urbana de Chihuahua. Esto afecta la seguridad y accesibilidad de las personas que viajan a esta zona de alta demanda.

Caracterización de intersecciones

En las siguientes ilustraciones, se realiza una inspección visual de intersecciones a nivel donde se evalúan los criterios con los que deben cumplir las intersecciones. Para la evaluación se revisaron intersecciones y/o vialidades que destacan en el número de siniestros viales (ver

apartado Ubicación de los SdT) e intersecciones cercanas a equipamientos dentro de la ciudad. Los criterios evaluados son los siguientes:

Ilustración 56. Definición de los indicadores de las intersecciones

Criterio	Indicador	Descripción
Accesibilidad universal	**Semáforos peatonales**	Se debe implementar en todas las intersecciones semaforizadas en vías urbanas. Estos semáforos, deben emitir preferentemente una señal acústica indicando el tiempo de paso para peatones, se utiliza para ayudar a personas con debilidad visual (SEDATU, 2019).
	Guías podotáctiles	La finalidad de estos pavimentos es que sean fácilmente detectables por las personas con debilidad visual que necesitan de un bastón guía. Las guías podotáctiles deben señalizar la ruta en banqueta para conducir hacia la franja de advertencia táctil antes del paso peatonal. Los indicadores se deben dividir en 2: advertencia y guía de dirección. Para advertencia se requiere una guía de botones para advertencia y; una guía con hendiduras rectas y paralelas para direccionar (SEDATU, 2019). Ilustración 57. Tipos de guía podotáctil Fuente: NACTO, 2016
Continuidad en superficies	**Pavimento del paso en óptimas condiciones**	"Pavimento del paso peatonal sin baches, grietas, rieles o registros, coladeras mal diseñadas, desniveladas y/o abiertas en el arroyo, rejillas" (SEDATU, 2019).

Criterio	Indicador	Descripción
Continuidad en superficies	Rampas adecuadas	Las rampas para personas con discapacidad o que lleven carritos, deben tener un ancho mínimo de 1.80 m (NACTO, 2016) y una pendiente suave, máximo del 6%. Deben ser continuas en la transición entre banqueta y arroyo. Se recomiendan rampas de tipo abanico que dirijan la trayectoria de las personas hacia los pasos peatonales. Las rampas de tipo recta son recomendables únicamente cuando no sea posible tener rampas de tipo abanico (SEDATU, 2019). Ilustración 58. Rampas rectas (izquierda) y abanico (derecha) Fuente: SEDATU, 2019
Legibilidad	Claridad en las marcas en el pavimento	Marcas en el pavimento en óptimas condiciones, que sean visibles para los usuarios de la vía, fáciles de entender. Las marcas mínimas indispensables son las líneas de alto vehicular y rayas peatonales.
Prioridad de paso	Áreas de refugio peatonal	Elementos que delimitan el espacio intermedio en una distancia de cruce significativa (SEDATU, 2019).
Trayectorias directas	Sección y esquinas sin obstáculos	Las secciones y esquinas no deben de tener barreras que restrinjan el paso de peatones. Elementos como postes, casetas telefónicas, semáforos, etc. Deben estar fuera de la línea de deseo peatonal para permitir la libre circulación de las personas.
	Líneas de deseo	Se refiere a las trayectorias rectas que seguiría una persona si tuviera la posibilidad de transitar libremente entre su origen y destino. Por tanto, las cebras peatonales deben respetar estas líneas de deseo y estar ubicadas en trayectorias libres de obstáculos. En este concepto cobra relevancia la perpendicularidad; se busca que las trayectorias peatonales y vehiculares se encuentren formando ángulos lo más cercanos a 90° ya que este ángulo incrementa la visibilidad y reduce las distancias de cruce.
Velocidad	Velocidad permitida	Velocidad de circulación permitida en alguna de las vialidades que conforman la intersección. Esta velocidad se relaciona con las velocidades ante un posible impacto en siniestros viales.

<table>
<tr><th>Criterio</th><th>Indicador</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Velocidad</td><td>Radios de giro</td><td>El radio de giro se relaciona con la velocidad; a mayor radio, mayor velocidad y, a menor radio, menor velocidad. Por lo tanto, los radios de giro más amplios incrementan la inseguridad vial en las intersecciones.
Tabla 43. Radios de giro
<table>
<tr><th>Radio de la esquina</th><th>Características</th></tr>
<tr><td><1.50 m</td><td>No apropiado, ni siquiera para automóviles particulares. Se debe utilizar cuando no exista giro en esa esquina.</td></tr>
<tr><td>3.00 m</td><td>Vuelta a velocidad baja de automóviles particulares.</td></tr>
<tr><td>6.00-9.00 m</td><td>Vuelta a velocidad moderada de automóviles particulares, vuelta a velocidad baja de camiones medios.</td></tr>
<tr><td>12.00 m</td><td>Vuelta a velocidad alta de automóviles particulares, vuelta a velocidad moderada de camiones medios.</td></tr>
<tr><td>15.00 m</td><td>Vuelta a velocidad moderada de camiones pesados.</td></tr>
</table>
Fuente: Elaboración propia con información de la SEDATU, 2019

En intersecciones donde se haya implementado islas canalizadoras[10] para giros a la derecha, el radio de giro debe estar lo más restringido posible de tal manera que haya una reducción en la velocidad como se muestra en la siguiente ilustración. Además, es recomendable que se incorpore un reductor de velocidad para garantizar el cruce seguro de los peatones.
Ilustración 59. Radios de giro recomendado en islas canalizadoras (derecha)

Fuente: SEDATU, 2019</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Visibilidad</td><td>Obstáculos no obstruyen la visibilidad</td><td>“No hay obstáculos fijos que disminuyen la visibilidad entre peatones y conductores de vehículos” (SEDATU, 2019).</td></tr>
<tr><td>Iluminación</td><td>El cruce está adecuadamente iluminado con la finalidad de incrementar la sensación de seguridad y visibilidad de todos los usuarios. La iluminación también debe incluir las zonas de tránsito de peatones, no solamente las áreas de circulación vehicular (SEDATU, 2019).</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia con información del Manual de Calles (SEDATU, 2019) y del Global Street Design Guide (NACTO, 2016)

[10] Isla para separar el carril el giro a la derecha de los carriles que siguen de frente

A continuación, se presenta una evaluación de intersecciones dispersas en la ciudad con base en los siguientes criterios:

Tabla 44. Criterios de evaluación de intersecciones

Elemento	✓	!	✗
Velocidad permitida	Menor de 30 km/h	Entre 30 y 59 km/h	Más de 60 km/h
Áreas de refugio peatonal en áreas donde se requiere	Existente con dimensiones de al menos 1.80 m de ancho	Existente con dimensiones menores a 1.80 m de ancho Existen solo en una vialidad	Inexistente
Radio de giro	Radios de giro cerrados que promueven el giro dentro de la intersección y no antes de ella. En vueltas canalizadas, cuenta con reductores de velocidad para permitir el paso seguro de peatones	NA	Radios de giro muy amplios en vías locales En vueltas canalizadas, no cuentan con reductores de velocidad
Claridad en las marcas en el pavimento	Las marcas de los pasos peatonales y líneas de alto se encuentran en óptimas condiciones, son claros y visibles.	Existen marcas de pasos peatonales y líneas de alto desgastados	Inexistente
Sección y esquinas sin obstáculos	Pasos peatonales y esquinas en banquetas sin obstrucciones en la línea de deseo	NA	Existen obstrucciones en pasos peatonales y esquinas
Líneas de deseo	Los pasos peatonales y/o rampas atienden a líneas de deseo (líneas rectas y perpendiculares) y con la menor distancia de cruce posible	NA	El paso peatonal incrementa la distancia de cruce peatonal o las rampas se encuentran fuera de la línea de deseo. No existen pasos peatonales delimitados
Pavimento del paso en óptimas condiciones	El pavimento del paso peatonal se encuentra sin baches, grietas, rieles o registros, coladeras mal diseñadas, desniveladas y/o abiertas en el arroyo, rejillas	NA	El pavimento del paso peatonal tiene baches, grietas, rieles o registros, coladeras mal diseñadas, desniveladas y/o abiertas en el arroyo, rejillas
Rampas adecuadas	Rampas existentes con ancho mínimo de 1.80 m y direccionadas adecuadamente al paso peatonal	Rampas con ancho inferior a 1.80 m o desalineadas con el paso peatonal y/o arroyo vehicular. Existente solo en algunos lados de la intersección.	Inexistente
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	Inexistente	NA	Existen obstáculos que limitan la visibilidad de conductores y peatones

Elemento	✓	!	✗
Iluminación	Cuenta con iluminación para peatones y vehículos	Cuenta con iluminación solo para vehículos	Inexistente
Semáforos peatonales	Existente en óptimas condiciones con semaforización audible y fuera de la línea de deseo	Existente, pero obstruye el paso peatonal o no funcionaban en el momento del levantamiento Existen solo en un cruce No cuentan con señal audible	Inexistente
Guías podotáctiles	Existentes en buenas condiciones	Existentes con desgaste notable	Inexistente

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 60. Ubicación de intersecciones evaluadas dentro de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Glorieta Tricentenario

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✗
Claridad en las marcas en el pavimento	!
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✗
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✓
Rampas adecuadas	✓
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✓
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	!
Iluminación	!
Semáforos peatonales	!
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Intersección Periférico de la Juventud y Av. Hacienda del Valle

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	!
Claridad en las marcas en el pavimento	!
Sección y esquinas sin obstáculos	!
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	!
Rampas adecuadas	✓
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✓
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	!
Iluminación	✓
Semáforos peatonales	✓
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. Intersección Av. Guillermo Prieto Luján y Av. Paseo del Real

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	✗
Sección y esquinas sin obstáculos	✓
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✓
Rampas adecuadas	✗
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✓
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. Intersección Periférico R. Almada y Av. Nueva España

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	!
Claridad en las marcas en el pavimento	✗
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✗
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	✗
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	!
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Intersección Av. Yucatán y Vialidad Sacramento

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✗
Claridad en las marcas en el pavimento	✗
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✗
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✓
Rampas adecuadas	✗
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✓
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Intersección Av. De las Industrias y Vialidad Los Nogales

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✗
Claridad en las marcas en el pavimento	✗
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	✗
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✓
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Intersección Av. Teófilo Borunda y calle Pedro Zuloaga

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	!
Sección y esquinas sin obstáculos	✓
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✓
Rampas adecuadas	!
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✓
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52. Intersección calle Guadalupe Victoria y Blvd. Gustavo Díaz Ordaz

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✗
Claridad en las marcas en el pavimento	!
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✗
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	!
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✗
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Intersección Av. Niños Héroes y Josué Neri Santos

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	!
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	!
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	NA
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	!
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54. Intersección Av. Venustiano Carranza y calle Libertad

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	✓
Sección y esquinas sin obstáculos	✓
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	✓
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	NA
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✓
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55. Intersección Hospital Infantil de Especialidades

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	!
Sección y esquinas sin obstáculos	✓
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✓
Rampas adecuadas	✓
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	NA
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56. Intersección Av. 20 de noviembre y Av. Independencia

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	✗
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	!
Rampas adecuadas	!
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✗
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57. Intersección Av. 20 de noviembre y calle segunda

Tipo de control	No semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	✗
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✗
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	✗
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✗
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58. Intersección Av. Tecnológico y Av. Miguel de Cervantes Saavedra

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	!
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✓
Rampas adecuadas	!
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	✓
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59. Intersección Av. Tecnológico y Av. División del Norte

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✗
Claridad en las marcas en el pavimento	!
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	!
Rampas adecuadas	!
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	!
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✗
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✗
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60. Intersección Av. Melchor Ocampo y calle Guadalupe Victoria

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✗
Claridad en las marcas en el pavimento	!
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	!
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	NA
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	✓
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61. Intersección Av. Melchor Ocampo y calle Aldama

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	!
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✓
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	!
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	NA
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	✓
Semáforos peatonales	!
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62. Intersección Av. Melchor Ocampo y calle Mariano Samaniego

Tipo de control	Semaforizada
Velocidad permitida	✗
Radio de giro	✓
Claridad en las marcas en el pavimento	!
Sección y esquinas sin obstáculos	✗
Líneas de deseo	✗
Pavimento del paso en óptimas condiciones	✗
Rampas adecuadas	!
Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	!
Obstáculos no obstruyen la visibilidad	✓
Iluminación	!
Semáforos peatonales	!
Guías podotáctiles	✗

Fuente: Elaboración propia

Resumen

La Tabla 63 resume la evaluación de las intersecciones analizadas previamente. En términos de seguridad vial, destaca que al menos una de las calles que conforman el cruce posee velocidades permitidas superiores a los 60 km/h, lo cual representa un riesgo considerable para los peatones en caso de algún siniestro. Además, en las intersecciones donde se permiten vueltas derechas continuas mediante canalización, la falta de reductores de velocidad contribuye a que los vehículos realicen dichas maniobras a altas velocidades, aumentando la posibilidad de siniestros viales.

Con relación a la claridad de las señalizaciones, se observa un deterioro notable en las marcas del pavimento, como los pasos peatonales y las líneas de alto. Esta situación dificulta la identificación de las zonas de cruce y puede generar confusión respecto a los límites de la vía y la prioridad de paso.

Entre los elementos que pueden limitar la movilidad de personas con discapacidad motriz, destaca la ausencia constante de rampas en las intersecciones, las cuales pueden encontrarse solo en un lado de la intersección por lo que dirigen a las personas hacia una banqueta sin rampa o a pasos peatonales con camellones centrales que dificultan el tránsito seguro y continuo de personas en sillas de ruedas o con carritos. Asimismo, se observa una carencia constante de guías podotáctiles y semaforización audible, elementos fundamentales para facilitar la movilidad de personas con discapacidad visual.

La presencia de obstáculos en pasos peatonales y esquinas de las banquetas obstruyen la visibilidad tanto para los peatones como para los conductores. Esta falta de claridad se agrava aún más en las noches debido a la ubicación de la iluminación en algunas intersecciones que se dirige hacia el arroyo vehicular en lugar de hacia las zonas peatonales. Esta disposición crea áreas de oscuridad que aumentan la percepción de inseguridad en las intersecciones.

Tabla 63. Resumen de evaluación de intersecciones

Intersección	Tipo de control	Velocidad		Legibi-lidad	Trayectorias directas		Continuidad en superficies		Priori-dad de paso	Visibilidad		Accesibilidad universal	
		Velocidad permitida	Radio de giro	Claridad en las marcas en el pavimento	Sección y esquinas sin obstáculos	Líneas de deseo	Pavimento del paso en óptimas condiciones	Rampas adecuadas	Áreas de refugio peatonal en vialidades donde se requiere	Obstáculos no obstruyen la visibilidad	Iluminación	Semáforos peatonales	Guías podotáctiles
Av. Tecnológico y Av. Miguel de Cervantes Saavedra	Semaforizada	✗	✓	!	✗	✓	✓	!	✓	✓	!	✗	✗
Glorieta Tricentenario	Semaforizada	✗	✗	!	✗	✗	✓	✓	✓	!	!	!	✗
Hacienda del Valle y Periférico	Semaforizada	✗	!	!	!	✓	!	✓	✓	!	✓	✓	✗
Periférico R. Almada y Nueva España	Semaforizada	✗	!	✗	✗	✗	✗	✗	!	✓	!	✗	✗
Av. Tecnológico y Av. División del Norte	Semaforizada	✗	✗	!	✗	✓	!	!	!	✗	!	✗	✗
Av. Melchor Ocampo y Av. Guadalupe Victoria	Semaforizada	✗	✗	!	✗	✓	✗	!	NA	✓	!	✓	✗
Av. Melchor Ocampo y Av. Juan Aldama	Semaforizada	✗	✓	!	✗	✓	✗	!	NA	✓	✓	!	✗
Calle Guadalupe Victoria y Blvd. Gustavo Díaz Ordaz	Semaforizada	✗	✗	!	✗	✗	✗	!	✗	✓	!	✗	✗
Av. Melchor Ocampo y Calle Mariano Samaniego	Semaforizada	✗	✓	!	✗	✗	✗	!	!	✓	!	!	✗
Calle Libertad y Av. V. Carranza	Semaforizada	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	NA	✓	!	✓	✗
Calle 20 de noviembre y calle segunda	No semaforiza	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	!	✗	✗
Calle 20 de noviembre y Av. Independencia	Semaforizada	✗	✓	✗	✗	✓	!	!	✗	✓	!	✗	✗
Av. de las Industrias y Vialidad Los Nogales	Semaforizada	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	!	✗	✗
Av. Guillermo Prieto Lujan y Av. Paseo del Real	Semaforizada	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	!	✗	✗
Av. Yucatán y Vialidad Sacramento	Semaforizada	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	!	✗	✗
Teófilo Borunda y Pedro Zuloaga	Semaforizada	✗	✓	!	✓	✓	✓	!	✓	✓	!	✗	✗
Av. Niños Héroes y Josué Neri Santos	Semaforizada	✗	✓	!	✗	✓	✗	!	NA	✓	!	!	✗
Hospital Infantil de Especialidades	Semaforizada	✗	✓	!	✓	✓	✓	✓	NA	✓	!	✗	✗

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Movilidad ciclista

A nivel nacional, las políticas de movilidad han promovido un cambio en el uso de la bicicleta transformándola de ser un transporte recreativo a un pilar fundamental en los modos de transporte sustentable en las ciudades.

Este cambio de paradigma representa beneficios tanto sociales como ambientales, no obstante, estudios han demostrado que su uso está intrínsecamente relacionado a la disponibilidad de infraestructura que satisfaga las necesidades de movilidad de las personas usuarias dentro de las ciudades. En este apartado, se hará una revisión de la información proporcionada por el IMPLAN permita identificar la longitud y tipología de la infraestructura existente.

4.1.2.1 Conectividad de la red ciclista

De acuerdo con la información proporcionada por el IMPLAN, en el centro de población de Chihuahua se registra una extensión aproximada de 37.82 kilómetros de infraestructura ciclista, de los cuales, 20.64 km son de carácter recreativo y se encuentran en la zona de presas. Sin embargo, en el resto de la ciudad, el IMPLAN reconoce una extensión de 17.18 km de infraestructura ciclista, mientras que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de Chihuahua reporta 16.80 km, cifras que, aunque similares, no son idénticas. Esta discrepancia subraya la falta de control sobre las condiciones de esta infraestructura. Además, es importante destacar que más de la mitad de los aproximadamente 17 km de infraestructura ciclista estimada por ambas dependencias se ha desmantelado o removida, lo que sugiere una falta de mantenimiento y gestión adecuados.

Adicionalmente, se identificaron tramos de infraestructura ciclista en la av. Homero y la calle Vicente Guerrero (aprox. 540 y 90 metros, respectivamente) que no se encuentran en la base de datos del IMPLAN. Es importante señalar que esta cifra representa el total disponible en toda la zona metropolitana, dado que los municipios de Aldama y Aquiles Serdán carecen de este tipo de infraestructuras.

Ilustración 61. Mapa de disponibilidad de infraestructura ciclista

Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (IMPLAN, 2020)

Como se observa en la Ilustración 61, la infraestructura existente no cuenta con una estructura de red que permita conectar zonas de origen y destino, por lo que se fomenta el uso de la infraestructura ciclista. Con base en la información del IMPLAN, la infraestructura más extensa dentro del área urbana tiene una longitud de 2.09 km y se encuentra en la calle 20a. Aunado a ello, es importante mencionar que la topografía de la ZMCH, especialmente la periferia de la zona urbana es un factor condicionante para el uso de este vehículo como modo de transporte.

4.1.2.2 Evaluación de la infraestructura ciclista

Con base en las categorías definidas por el Manual de Ciclociudades del ITDP, se evaluó la calidad de la infraestructura existente. De acuerdo con esta organización especializada, para que la infraestructura ciclista sea exitosa, esta debe ser coherente, directa, segura, cómoda y atractiva.

Ilustración 62. Categorías de evaluación de la infraestructura ciclista

Fuente: Elaboración propia a partir del Manual Ciclociudades (2011)

Metodología

Con el objetivo de proporcionar una calificación cuantitativa, se realizó la evaluación de 10 calles en las que, según el IMPLAN y la observación en campo realizada por el equipo consultor, están equipadas con infraestructura ciclista. Las calles evaluadas representan el 56% de la infraestructura ciclista en el área de estudio.

Para la evaluación se utiliza la metodología de Evaluación de Infraestructura ciclista construida por RED Planners, la cual tiene como base los 5 criterios del Manual de Ciclociudades, Tomo IV Infraestructura, sin embargo, se incorporan criterios de evaluación de acuerdo con la experiencia que se tiene en la proyección, evaluación y uso de infraestructura ciclista. Los criterios, factores, puntuación y porcentaje se toman directamente de la metodología y de acuerdo con la experiencia y ubicación del proyecto se asigna la evaluación final. Si bien, la metodología evalúa más variables, se seleccionan solo algunas de acuerdo con lo observado en campo y en gabinete.

Tabla 64. Categorías y variables de evaluación de la infraestructura ciclista

	Categorías	Descripción	Variables	Puntos del evaluador	Peso del criterio
	Coherente	Busca determinar la continuidad y consistencia de la ruta que debe proveer conexiones entre orígenes y destinos. Además, debe haber una conexión en la red existente.	Conexión con la red ciclista	5 puntos	20%
	Directa	La traza debe ser lo más directa posible, evitando cambios de sección y en la traza.	Longitud	5 puntos	15%
	Segura	Este criterio considera al ciclista como usuario vulnerable de la vía ya que comparten el espacio con vehículos que tienen una diferencia notable en velocidad y masa. Los trayectos seguros incentivan en el uso de la bicicleta como un medio de transporte.	Velocidad permitida Estacionamiento en vía Señalización horizontal Señalización vertical	5 puntos 5 puntos 5 puntos 5 puntos	40%

	Categorías	Descripción	Variables	Puntos del evaluador	Peso del criterio
	Cómoda	Este criterio busca evaluar que el viaje en bicicleta sea una experiencia placentera, ya que un viaje con esas características alienta el uso de la bicicleta, este criterio evalúa el estado y características físicas de las vías en las que se implementarán las ciclovías.	Pavimento Obstáculos	5 puntos 5 puntos	15%
	Atractiva	Para que una ciclovía se considere atractiva, debe existir un ambiente seguro y amable, a este criterio toma en cuenta aspectos relevantes como áreas verdes y mobiliario urbano.	Infraestructura verde Iluminación Biciestacionamientos	5 puntos 5 puntos 5 puntos	10%

Fuente: Elaboración propia con información del Manual Ciclociudades (ITDP, 2011)

Definición de las variables

Categoría: Coherente

Variable	Conexión con la red ciclista
Descripción	Deberá existir una red de ciclovías que tenga lógica en su estructura; es decir, que se encuentre conectada entre sí, permitiendo el alcance y cobertura de diferentes puntos atractores de la ciudad.
Rangos de evaluación	La vía observada no está conectada a la red existente: 0 puntos La vía observada está conectada a la red existente: 5 puntos

Categoría: directa

Variable	Longitud
Descripción	Cuanto más larga sea la ruta, mejor será su funcionamiento, puesto que podrá llegar a más puntos dentro de la zona de estudio, siempre y cuando se ubique dentro del conjunto de la red global.
Rangos de evaluación	Menos de 1 km: 1 punto Entre 1 y 5 km: 4 puntos Más de 5 km: 5 puntos

Categoría: segura

Variable	Velocidad permitida
Descripción	Se refiere a la velocidad permitida de los vehículos motorizados que circulan en la misma vialidad. entre más alta sea la velocidad, se necesitan más metros para garantizar la seguridad de los usuarios.
Rangos de evaluación	Más de 60 km/h: 0 punto Entre 30 y 60 km/h: 3 puntos 30 km/h o menos: 5 puntos

Variable	Estacionamiento en vía
Descripción	El estacionamiento en vía mal diseñado genera siniestros, interrupciones y molestia en los ciclistas. De no prohibirse, se debe proyectar del lado izquierdo de la infraestructura ciclista con el fin de evitar cruces vehiculares. Por otro lado, es indispensable generar un buffer de seguridad para que los usuarios de vehículos motorizados puedan ascender y descender sin problema.
Rangos de evaluación	Existe estacionamiento: 0 puntos Existe estacionamiento en vía a la izquierda de la infraestructura ciclista sin buffer de seguridad: 1 punto Existe estacionamiento en vía a la izquierda de la infraestructura con buffer de seguridad: 3 puntos No existe estacionamiento en vía: 5 puntos

Variable	Señalización horizontal
Descripción	La existencia de señalética horizontal a lo largo de la vía y en intersecciones, ayuda a determinar la preferencia en la vía, e indica las zonas de precaución para cada uno de los modos de transporte.
Rangos de evaluación	No existe señalización horizontal para ciclistas: 0 puntos Existe señalización, pero se encuentra en mal estado: 3 puntos Existe señalización y se encuentra en buen estado: 5 puntos

Variable	Señalización vertical
Descripción	La señalización vertical permite hacer visible al ciclista y darle preferencia ante el tránsito motorizado.
Rangos de evaluación	No existe señalización horizontal para ciclistas: 0 puntos Existe señalización, pero se encuentra en mal estado: 3 puntos Existe señalización y se encuentra en buen estado: 5 puntos

Categoría: cómoda

Variable	Pavimento
Descripción	El estado del pavimento debe facilitar la movilidad ciclista, así como la adherencia de las llantas, incluso si llueve. Se considera como materiales adecuados el asfalto o concreto y los adoquines o empedrados, como superficies regularmente adecuadas, y la terracería como una superficie no adecuada para el andar ciclista.
Rangos de evaluación	Superficies blandas: 0 puntos Otros materiales: 3 puntos Asfalto con antiderrapantes: 5 puntos

Variable	Obstáculos

Descripción	En la ruta ciclista se deben evitar al máximo los obstáculos ocasionados por el resto del tránsito o falta de mantenimiento en la vía. Los principales elementos que suelen encontrarse son: vehículos, comercio ambulante, basura y personas.
Rangos de evaluación	Existen bloqueos de vehículos, puestos ambulantes, basura, personas, etc.: 0 puntos No existen obstáculos de ningún tipo: 5 puntos

Categoría: atractiva

Variable	Atractiva
Descripción	Para que los recorridos se consideren atractivos deben incluirse trayectos que cuenten con áreas verdes. El arbolado otorga diferentes beneficios a la movilidad no motorizada como son: la generación de microclimas, sombreado, reducción de gases contaminantes, etc.
Rangos de evaluación	Inexistente - No existen árboles ni vegetación a lo largo de la ruta: 0 puntos Insuficiente - Existen algunos árboles que generan sombras en algunos tramos: 3 puntos Suficiente - Existen árboles que generan sombra y vegetación a lo largo de la ruta: 5 puntos

Variable	Iluminación
Descripción	Para realizar recorridos en horarios donde la iluminación natural es nula o inexistente es importante contar con luminarias funcionales a lo largo de los recorridos. Debido a esto, en este punto se evaluará la existencia y funcionamiento de luminarias.
Rangos de evaluación	Inexistente - La ruta no tiene iluminación durante la noche: 0 puntos Insuficiente - Existen algunos tramos de la ruta muy oscuros: 3 puntos Suficiente - La ruta se percibe iluminada durante las noches: 5 puntos

Variable	Biciestacionamientos
Descripción	Para fomentar el uso de la bicicleta y la intermodalidad es importante localizar biciestacionamientos al interior de los predios o edificaciones de espacios atractores de viajes. Un biciestacionamiento deberá contener racks fijos, fabricados de materiales resistentes, permitir asegurar la bicicleta del cuadro y llanta, tener iluminación y señalización.
Rangos de evaluación	No existen biciestacionamientos seguros a lo largo de la ruta: 0 puntos Existen biciestacionamientos seguros a lo largo de la ruta: 5 puntos

Tabla 65. Inspección visual de la infraestructura ciclista

Av. Homero

Av. Benito Juárez

Blas Cano de los Ríos

Calle 20a

Calle Francisco Villa

Calle Socialismo

Manuel González Cossío

Paseo Simón Bolívar

Trasviña y Retes

Vicente Guerrero

Fuente: Elaboración propia

Evaluación

Una vez definidos los factores a evaluar, se realizó la inspección de las vías con infraestructura ciclista, la cual se resume en la siguiente tabla.

Tabla 66. Evaluación de las ciclovías e infraestructura ciclista

Calle	Coherente	Directa	Segura				Cómoda		Atractiva		
	Conexión con la red ciclista	Longitud (km)	Velocidad permitida (km/h)	Estacionamiento en vía	Señalización horizontal	Señalización vertical	Pavimento	Obstáculos	Infraestructura verde	Iluminación	Biciestacionamiento
Av. Benito Juárez	No	0.15	70	Estacionamiento a la izquierda sin buffer	No existe	Existe en buen estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Insuficiente	Suficiente	No existe
Av. Homero	No	0.54	70	No existe estacionamiento	No existe	Existe en buen estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Inexistente	Insuficiente	No existe
Blas Cano de los Ríos	No	0.47	60	Estacionamiento a la izquierda sin buffer	Existe en buen estado	Existe en buen estado	Otros materiales	Existen bloqueos	Suficiente	Insuficiente	No existe
Calle 20a	No	2.09	60	No existe estacionamiento	Existe, pero en mal estado	No existe	Otros materiales	No existen obstáculos	Insuficiente	Insuficiente	No existe
Calle Francisco Villa	No	0.24	60	Estacionamiento a la izquierda sin buffer	Existe, pero en mal estado	Existe en buen estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Insuficiente	Insuficiente	No existe
Calle Socialismo	No	0.35	60	Estacionamiento a la izquierda sin buffer	Existe, pero en mal estado	Existe en buen estado	Otros materiales	Existen bloqueos	Insuficiente	Insuficiente	No existe
Manuel González Cossío	No	0.47	60	Estacionamiento a la izquierda sin buffer	Existe, pero en mal estado	Existe en buen estado	Otros materiales	Existen bloqueos	Inexistente	Insuficiente	No existe
Paseo Simón Bolívar	No	0.26	60	No existe estacionamiento	No existe	Existe en buen estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Insuficiente	Insuficiente	No existe
Trasviña y Retes	No	0.16	60	No existe estacionamiento	Existe, pero en mal estado	Existe en buen estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Insuficiente	Suficiente	No existe
Vicente Guerrero	No	0.09	60	No existe estacionamiento	Existe, pero en mal estado	Existe en buen estado	Otros materiales	No existen obstáculos	Inexistente	Suficiente	No existe

Fuente: Elaboración propia

Resultados

Finalmente, se realizó una suma ponderada de los puntos obtenidos en cada vialidad y se evaluó el porcentaje de cumplimiento respecto a las condiciones deseables de la infraestructura.

Tabla 67. Semáforo de evaluación de la infraestructura ciclista

0-25%	26-50%	51-75%	76-100%
No es adecuada para la circulación de ciclistas	**Tolerable solo para ciclistas experimentados**	**Tolerable para la mayoría de los adultos**	**Es adecuado para todos, incluidos los niños**
La infraestructura no cumple con los requisitos mínimos para un buen funcionamiento Se recomienda una reconfiguración general de la infraestructura	La infraestructura se considera insegura Se considera necesario revisar y adecuar los factores con bajo puntaje	Se considera necesario revisar y adecuar los factores con bajo puntaje	Se considera necesario revisar y adecuar los factores con bajo puntaje

Fuente: Elaboración propia

En general, la infraestructura ciclista no está integrada ni conectada entre sí, lo que impide viajes continuos entre zonas residenciales, equipamientos y zonas comerciales. La discontinuidad en la infraestructura es un factor determinante para el uso de las vías ciclistas. Al no existir una red, los usuarios se ven expuestos a situaciones de riesgo en calles e intersecciones donde la seguridad de su paso no está garantizada.

De las 10 vialidades con infraestructura ciclista, 6 de ellas presentan trazos y señalamientos con poco mantenimiento que dificultan la identificación de áreas para ciclistas. Por otra parte, las vías observadas cuentan con elementos vegetación de baja altura que no permite mitigar los efectos del clima predominante en la ciudad, como olas de calor y altas temperaturas; Además, otro factor que inhibe el uso de la infraestructura es la obstrucción de carriles por vehículos estacionados y la ausencia de biciestacionamientos a lo largo de las rutas que garanticen a los usuarios un lugar seguro en el cual puedan resguardar sus bicicletas.

Tabla 68. Resultados de la evaluación de la infraestructura ciclista

Vialidad	Porcentaje de cumplimiento	Calificación
Av. Benito Juárez	43.9%	Tolerable solo para ciclistas experimentados
Av. Homero	52.5%	Tolerable para la mayoría de los adultos
Blas Cano de los Ríos	44.3%	Tolerable solo para ciclistas experimentados
Calle 20a	48.6%	Tolerable solo para ciclistas experimentados
Calle Francisco Villa	42.4%	Tolerable solo para ciclistas experimentados
Calle Socialismo	36.5%	Tolerable solo para ciclistas experimentados
Manuel González Cossío	34.1%	Tolerable solo para ciclistas experimentados
Paseo Simón Bolívar	54.9%	Tolerable para la mayoría de los adultos
Trasviña y Retes	56.5%	Tolerable para la mayoría de los adultos
Vicente Guerrero	54.1%	Tolerable para la mayoría de los adultos

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Transporte público

4.1.3.1 Estructura de la red general

De acuerdo con la información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte a través del IMPLAN, en la ZMCH operan un total de 25 rutas y 47 ramales, además de una única ruta troncal de tipo Bus Rapid Transit (BRT) conocido como Bowi, administrada por la paraestatal Operadora de Transporte Vivebús Chihuahua S.A. de C.V., que opera de norte a sur sobre vialidades principales como Av. Universidad, av. Tecnológico, av. Melchor Ocampo y Blvd. José Fuentes Mares. En total, la red cuenta con una longitud de 1,774.90 km más 34.8 km de longitud de la ruta troncal.

Tabla 69. Rutas por ramal, línea y cuenca de servicio

Línea	Ramal	Nombre	Longitud (km)
1	1.1	Bowi – único	34.8
2	2.1	2.1 - Riberas del Sacramento - Directo	50.43
	2.2	2.2 - Riberas del Sacramento - Inverso	51.12
3	3.1	3.1 - Pistolas Meneses - 20 Aniversario Villas	37.98
	3.2	3.2 - Pistolas Meneses - Villas 20 Aniversario	38.37
4	4.1	4.1 - Tarahumara - Directo	36.84
	4.2	4.2 - Tarahumara - Inverso	37.07
6	6.1	6.1 - TEC II - Directo (Industrial)	32.28
	6.2	6.2 - TEC II - Inverso (Colón)	32.74
7	7.1	7.1 - Ruta 100 - Único	18.59
8	8.2	8.2 - Ruta 3 - Granjas - Inverso	28.75
9	9.1	9.1 - Nombre de Dios Ojo - Directo	38.88
	9.2	9.2 - Nombre de Dios Ojo - Inverso	40.96
10	10.1	10.1 - INFONAVIT - Directo	10.41
	10.2	10.2 - INFONAVIT - Inverso	9.15
11	11.1	11.1 - Panamericana - San Felipe	21.93
	11.2	11.2 - Panamericana - Mirador	21.38
12	12.1	12.1 - Aeropuerto - Camino Real	35.14
	12.2	12.2 - Aeropuerto - Jardines de Oriente	34.65
	12.3	12.3 - Aeropuerto - Punta Oriente	44.86
	12.4	12.4 - Aeropuerto - Sierra Azul - Nogales	33.15
	12.5	12.5 - Aeropuerto - Villas del Prado	44.37
13	13.1	13.1 - Ruta 15 - Directo	31.50
	13.2	13.2 - Ruta 15 - Inverso	31.02
14	14.1	14.1 - Komatsu - Directo	28.43

Línea	Ramal	Nombre	Longitud (km)
	14.2	14.2 - Komatsu - Inverso	30.94
15	15.1	15.1 - Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala	37.51
	15.2	15.2 - Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares	40.67
16	16.1	16.1 - Dale UP - Único	38.41
17	17.1	17.1 - Mármol - Único	31.23
18	18.1	18.1 - Avenida Zarco - Esperanza	30.71
	18.2	18.2 - Avenida Zarco - Martín López	30.70
	18.3	18.3 - Avenida Zarco - Zootécnica	25.32
19	19.1	19.1 - Bolívar Zarco - Baja 80a	15.72
20	20.1	20.1 - Campesina - Santa Rosa	36.23
	20.2	20.2 - Campesina - Sector 3	36.23
21	21.1	22.1 - Cerro de la Cruz - Por Centro	20.72
22	22.1	22.1 - Ramiro Valles Concordia - Único	52.63
23	23.1	23.1 - Rosario - Arquitectos - Único	25.10
24	24.1	24.1 - 2 de octubre - Único	13.79
25	25.1	25.1 - Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario	55.28
	25.2	25.2 - Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco- Sube Maquilas	55.69
26	26.1	26.1 - Circunvalación 2 - Baja Salle	72.69
	26.2	26.2 - Circunvalación 2 - Baja Mirador	72.99
	26.3	26.3 - Circunvalación 2 - Sube Salle	76.67
	26.4	26.4 - Circunvalación 2 - Sube Mirador	77.02
27	27.1	27.1 - Chihuahua Portillo - Inverso	49.53
	27.2	27.2 - Chihuahua Portillo - Directo	59.10

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 63. Mapa de red de transporte público

Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (2023) y de la AMAI (2023)

En general, la red de transporte público está estructurada de forma concéntrica, donde la mayoría de sus rutas confluyen en diferentes puntos del centro de la ciudad, considerándose como la zona con mayor accesibilidad a transporte público. Sin embargo, en la zona sur oriente de la ciudad en las colonias 1 de mayo, Americana, Nogales, Morse, Crucero, Ávalos Industria Minera de México, Cruz del sur, San Ángel, Las margaritas, Granjas Sur, San José y granjas Familiares Valle de Chihuahua no hay un acceso rápido a rutas de transporte público (ver Ilustración 64).

Cabe destacar que, de acuerdo con la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación (AMAI), estas colonias pertenecen a zonas[11] con nivel socioeconómico "D"[12], quienes dependen mayormente del sistema de transporte público, y se estima una población de 10,929 personas que no tienen acceso al transporte en una distancia menor a 500 m.

Ilustración 64. Colonias sin acceso a transporte público a menos de 500 m

Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (2023) y de la AMAI (2023)

[11] Áreas geoestadísticas básicas de zonas urbanas (AGEB) de acuerdo con la delimitación del INEGI

[12] Clasificación de los hogares en niveles de acuerdo con su capacidad para satisfacer las necesidades de sus integrantes. El nivel D n el 56% de los hogares de este nivel el jefe del hogar tiene estudios hasta primaria. El acceso a internet en la vivienda en estos hogares es muy bajo, de solamente 4%. Cerca de la mitad del gasto (46%) se dedica a la alimentación y solamente el 16% al transporte y comunicación (AMAI, 2023)

Corredores con mayor oferta de transporte público

En la ciudad se identificaron tramos en cinco vialidades donde operan 5 rutas de transporte público o más en al menos un sentido de circulación. Si bien, es deseable ofrecer a la población un servicio accesible, también es importante evitar la sobre oferta ya que puede tener externalidades negativas en la eficiencia y calidad del servicio.

Además, la competencia en diferentes rutas puede conllevar a comportamientos riesgosos por parte de los conductores, poniendo en riesgo su integridad y la de los usuarios.

Ilustración 65. Sobreposición de rutas

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Tabla 70. Vialidades con mayor oferta de transporte público

Vialidad	Número de rutas	Rutas
Av. Tecnológico	6	Riberas del Sacramento Pistolas Meneses Tarahumara TEC II

Vialidad	Número de rutas	Rutas
		Ruta 3 Nombre de Dios Ojo
Boulevard Juan Pablo II	7	Circunvalación 1 Circunvalación 2 Aeropuerto - Camino Real Aeropuerto - Jardines de Oriente Aeropuerto - Punta Oriente Aeropuerto - Sierra Azul – Nogales Aeropuerto - Villas del Prado
Av. Carlos Pacheco Villalobos	5	Circunvalación 1 2 de octubre Aeropuerto - Camino Real Aeropuerto - Jardines de Oriente Aeropuerto - Punta Oriente
Vialidad Ch-P	7	Circunvalación 1 Chihuahua – Portillo Aeropuerto - Sierra Azul – Nogales Ruta 15 Komatsu Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares
Av. Teófilo Borunda	5	Circunvalación 2 Riberas del Sacramento Tarahumara TEC II Nombre de Dios Ojo

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN (2023)

El sistema de transporte público brinda servicio en tres cuencas: norte, poniente y sur, además, existen rutas circunvalatorias que realizan recorridos de forma radial en la ciudad, rutas metropolitanas que brindan servicio al municipio de Aquiles Serdán (ver Ilustración 70) y la línea troncal que recorre de sur a norte. Con base en la Tabla 71, la oferta del servicio de transporte público es mayor en la cuenca norte.

Ilustración 66. Cuencas de servicio

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Tabla 71. Número de rutas por cuenca de servicio

Cuenca de servicio	Número de rutas o líneas	Número de ramales	Características
Circunvalatoria	2	6	Las rutas realizan circuitos dentro de la ciudad de Chihuahua tomando como vialidades principales los periféricos de la Juventud y Vicente Lombardo Toledano donde convergen 4 de los 6 ramales.
Metropolitana	1	2	La cuenca tiene una cobertura de servicio hasta San Guillermo y Santa Eulalia en Aquiles Serdán. La vialidad principal de circulación de este servicio es el Blvd. Fuentes Mares que brinda acceso y salida de la ciudad hacia Aquiles Serdán.
Norte	9	16	Se delimita desde la Av. Niños Héroes hacia el norte de la ciudad y tiene como vía principal de circulación la Av. Tecnológico donde convergen hasta 12 ramales que pertenecen a esta cuenca en el segmento entre la Av. Pascual Orozco y la Av. División del Norte.

Cuenca de servicio	Número de rutas o líneas	Número de ramales	Características
Poniente	7	10	Atraviesa la ciudad de oriente a poniente conectando la zona centro de la ciudad con la zona de presas al poniente. Particularmente, esta cuenca no cuenta con una vialidad principal para los 10 ramales que se segmentan para ofrecer servicio en toda su área de cobertura.
Sur	6	13	Cuenta con una cobertura al sur de la ciudad y tiene como vialidades principales la calle 12A y av. Independencia donde convergen 6 ramales, además del Blvd. Fuentes Mares donde circulan 4 ramales pertenecientes a la cuenca.
Troncal	1	1	Ruta única de tipo autobús de tránsito rápido (BRT; por sus siglas en inglés) que circula principalmente por las avenidas Tecnológico, Universidad, Melchor Ocampo y el Blvd. Fuentes Mares.

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 67. Rutas en la cuenca norte

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 68. Rutas en la cuenca poniente

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 69. Rutas en la cuenca sur

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 70. Rutas metropolitanas

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 71. Rutas circunvalatorias

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

4.1.3.2 Flota operacional

De acuerdo con la Subsecretaria de Transporte del Estado de Chihuahua, en los 47 ramales de los que se cuenta información, operan 391 vehículos, los cuales tienen una vida útil superior a los 10 años (Escala, 2017). Como se observa en Tabla 72 existe una variación de 246 unidades de transporte totales de la flota real respecto a la flota programada.

Tabla 72. Flota programada vs. flota real

Ramal	Nombre	Flota programada	Flota real
2.1	2.1 - Riberas del Sacramento – Directo	30	15
2.2	2.2 - Riberas del Sacramento – Inverso	30	15
3.1	3.1 - Pistolas Meneses - 20 Aniversario Villas	12	6
3.2	3.2 - Pistolas Meneses - Villas 20 Aniversario	12	6
4.1	4.1 - Tarahumara – Directo	22	11

Ramal	Nombre	Flota programada	Flota real
4.2	4.2 - Tarahumara – Inverso	22	11
6.1	6.1 - TEC II - Directo (Industrial)	20	10
6.2	6.2 - TEC II - Inverso (Colón)	20	10
7.1	7.1 - Ruta 100 – Único	2	2
8.2	8.2 - Ruta 3 - Granjas – Inverso	12	5
9.1	9.1 - Nombre de Dios Ojo – Directo	12	6
9.2	9.2 - Nombre de Dios Ojo – Inverso	12	6
10.1	10.1 - INFONAVIT – Directo	4	2
10.2	10.2 - INFONAVIT – Inverso	4	2
11.1	11.1 - Panamericana - San Felipe	5	5
11.2	11.2 - Panamericana – Mirador	5	5
12.1	12.1 - Aeropuerto - Camino Real	7	7
12.2	12.2 - Aeropuerto - Jardines de Oriente	7	7
12.3	12.3 - Aeropuerto - Punta Oriente	16	16
12.4	12.4 - Aeropuerto - Sierra Azul – Nogales	5	5
12.5	12.5 - Aeropuerto - Villas del Prado	9	9
13.1	13.1 - Ruta 15 – Directo	10	4
13.2	13.2 - Ruta 15 – Inverso	10	4
14.1	14.1 - Komatsu – Directo	12	6
14.2	14.2 - Komatsu – Inverso	12	6
15.1	15.1 - Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala	11	11
15.2	15.2 - Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares	11	11
16.1	16.1 - Dale UP – Único	7	7
17.1	17.1 - Mármol – Único	16	16
18.1	18.1 - Avenida Zarco – Esperanza	12	4
18.2	18.2 - Avenida Zarco - Martín López	12	4
18.3	18.3 - Avenida Zarco – Zootécnica	12	4
19.1	19.1 - Bolívar Zarco - Baja 80ª	6	1
20.1	20.1 - Campesina - Santa Rosa	18	9
20.2	20.2 - Campesina - Sector 3	18	9
21.1	22.1 - Cerro de la Cruz - Por Centro	8	4
22.1	22.1 - Ramiro Valles Concordia – Único	14	14
23.1	23.1 - Rosario - Arquitectos – Único	12	12
24.1	24.1 - 2 de octubre – Único	8	8
25.1	25.1 - Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario	20	18
25.2	25.2 - Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco- Sube Maquilas	20	18
26.1	26.1 - Circunvalación 2 - Baja Salle	24	12
26.2	26.2 - Circunvalación 2 - Baja Mirador	24	12

Ramal	Nombre	Flota programada	Flota real
26.3	26.3 - Circunvalación 2 - Sube Salle	24	12
26.4	26.4 - Circunvalación 2 - Sube Mirador	24	12
27.1	27.1 - Chihuahua Portillo – Inverso	12	4
27.2	27.2 - Chihuahua Portillo – Directo	12	8
Total		637	391

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Las rutas que cuentan con la flota real más alta son las rutas Circunvalación 1 con 18 unidades, Mármol y Aeropuerto - Punta oriente con 16 unidades cada una como se observa en la Ilustración 72. En contraste, se aprecia que las rutas 100, INFONAVIT y Bolívar Zarco son las rutas que cuentan con la flota real más baja.

Con relación a las rutas con insuficiente disponibilidad de unidades, se identificaron dos: Ruta 3 - Granjas – Inverso y Chihuahua Portillo – Directo. Estas rutas muestran los intervalos de espera más prolongados, alcanzando los 30 minutos, lejos de los 15 minutos que es el intervalo promedio por ruta (ver apartado Frecuencia de paso).

Ilustración 72. Flota real por ruta

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Con la información obtenida en campo con las 10 estaciones de conteo de los estudios de Frecuencia de paso y Ocupación Visual (FOV) se registró el paso de 1,454 autobuses en 18 rutas (ver Frecuencia de paso), de los cuales el 100% de los vehículos de transporte público fueron autobuses.

Conforme a la inspección visual realizada en campo, se observa que la flota operativa se compone de autobuses con modelos recientes y en otros casos, vehículos desgastados. Asimismo, se ha confirmado a través de declaraciones del Secretario General de Gobierno, que más del 94% de las unidades en el municipio de Chihuahua han sido renovadas (Tiempo,2024).

Ilustración 73. Flota operativa en Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.3 Frecuencia de paso

La información de frecuencia se ha evaluado con base en la información levantada en campo y la información documental. La información obtenida en campo se realizó con estudios de Frecuencia de paso y Ocupación Visual (FOV) los cuales se realizaron en 10 estaciones dentro de la ciudad seleccionados por el equipo consultor y el IMPLAN (ver Estudios de frecuencia de paso y ocupación visual)

En las 10 estaciones se registraron 25 ramales, sin embargo, se pudo identificar la frecuencia de 14 de ellas ya que, en las restantes, no fue posible identificar correctamente el ramal. De acuerdo con la información recopilada, se observó que la frecuencia más baja fue de 1 vehículo/hora en la ruta 3 que brinda servicio en la cuenca norte. En contraste, la ruta 2 de octubre, que brinda servicio a la cuenca poniente, presentó la frecuencia más alta de 7 vehículos por hora. En general, sin considerar las rutas con la mayor y menor frecuencia, la frecuencia promedio es de 4 veh/h, es decir, un intervalo de 15 minutos por ruta (ver Tabla 73).

Tabla 73. Frecuencia por ruta

Ruta	Frecuencia (veh/hora) Levantada en campo	Intervalo de paso (min)
24.1 - 2 de octubre – Único	7	9
12.1 - Aeropuerto - Camino Real	3	20
12.2 Aeropuerto – Jardines de Oriente	6	10
12.3 - Aeropuerto - Punta Oriente	3	20
19.1 - Bolívar Zarco - Baja 80ª	3	20
27.1 - Chihuahua Portillo – Inverso	2	30
27.2 - Chihuahua Portillo – Directo	2	30
16.1 - Dale UP – Único	3	20
17.1 - Mármol – Único	3	20
22.1 - Ramiro Valles Concordia – Único	4	15
23.1 - Rosario - Arquitectos – Único	5	12
8.2 - Ruta 3 - Granjas – Inverso	1	60
15.1 - Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala	4	15
15.2 - Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares	4	15

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

De las rutas en las que no fue posible identificar el ramal, se consideró la frecuencia del grupo de rutas total y se dividió entre el número de ramales para obtener una frecuencia estimada por ramal (ver Tabla 74).

Tabla 74. Frecuencia estimada por ramal

Ruta	Número de ramales	Frecuencia por ruta (veh/hora)	Frecuencia por ramal (veh/hora) [13]	Intervalo de paso (min)
Avenida Zarco	18.1 - Avenida Zarco - Esperanza	7	3	20
	18.2 - Avenida Zarco - Martín López			
	18.3 - Avenida Zarco - Zootécnica			
Campesina	20.1 - Campesina - Santa Rosa	5	3	20
	20.2 - Campesina - Sector 3			
Circunvalación 1	25.1 - Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario	4	2	20
	25.2 - Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco- Sube Maquilas			
Circunvalación 2	26.1 - Circunvalación 2 - Baja Salle	5	2	20
	26.2 - Circunvalación 2 - Baja Mirador			
	26.3 - Circunvalación 2 - Sube Salle			
	26.4 - Circunvalación 2 - Sube Mirador			
	9.1 - Nombre de Dios Ojo - Directo	3	2	30

[13] Frecuencia estimada

Ruta	Número de ramales	Frecuencia por ruta (veh/hora)	Frecuencia por ramal (veh/hora) 13	Intervalo de paso (min)
Nombre de Dios Ojo	9.2 - Nombre de Dios Ojo - Inverso			
Riberas del Sacramento	2.1 - Riberas del Sacramento - Directo	11	6	10
	2.2 - Riberas del Sacramento - Inverso			
Tarahumara	4.1 - Tarahumara – Directo	9	5	12
	4.2 - Tarahumara – Inverso			
TEC II	6.1 - TEC II - Directo (Industrial)	12	6	10
	6.2 - TEC II - Inverso (Colón)			

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

Finalmente, se realizó una comparación con la frecuencia documental vs. la frecuencia observada (Tabla 75) teniendo como resultado una observación en 33 ramales. La diferencia en la frecuencia más alta se observó en los ramales ruta 3 y Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala.

Tabla 75. Frecuencia documental vs. frecuencia observada en campo

Nombre	Frecuencia		Diferencia
	Documental	Campo	
2.1 - Riberas del Sacramento – Directo	7	6	-1
2.2 - Riberas del Sacramento – Inverso	7	6	-1
4.1 - Tarahumara – Directo	6	5	-1
4.2 - Tarahumara – Inverso	6	5	-1
6.1 - TEC II - Directo (Industrial)	6	5	-1
6.2 - TEC II - Inverso (Colón)	6	5	-1
8.2 - Ruta 3 - Granjas – Inverso	4	1	-3
9.1 - Nombre de Dios Ojo – Directo	2	2	0
9.2 - Nombre de Dios Ojo – Inverso	2	2	0
12.1 - Aeropuerto - Camino Real	3	3	0
12.3 - Aeropuerto - Punta Oriente	3	3	0
15.1 - Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala	9	6	-3
15.2 - Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares	3	4	1
16.1 - Dale UP – Único	3	4	1
17.1 - Mármol – Único	2	3	1
18.1 - Avenida Zarco – Esperanza	7	3	-4
18.2 - Avenida Zarco - Martín López	4	3	-1
18.3 - Avenida Zarco – Zootécnica	4	3	-1
19.1 - Bolívar Zarco - Baja 80ª	3	3	0

Nombre	Frecuencia		Diferencia
	Documental	Campo	
20.1 - Campesina - Santa Rosa	1	3	2
20.2 - Campesina - Sector 3	5	3	-2
22.1 - Ramiro Valles Concordia – Único	5	3	-2
23.1 - Rosario - Arquitectos – Único	4	4	0
24.1 - 2 de octubre – Único	8	5	-3
25.1 - Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario	9	7	-2
25.2 - Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco- Sube Maquilas	4	2	-2
26.1 - Circunvalación 2 - Baja Salle	4	2	-2
26.2 - Circunvalación 2 - Baja Mirador	4	2	-2
26.3 - Circunvalación 2 - Sube Salle	4	2	-2
26.4 - Circunvalación 2 - Sube Mirador	4	2	-2
27.1 - Chihuahua Portillo – Inverso	4	2	-2
27.2 - Chihuahua Portillo – Directo	2	2	0

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

4.1.3.4 Paradas

De acuerdo con la información del IMPLAN, en el área urbana del municipio de Chihuahua se tiene un registro de 2,208 paradas de transporte público (Ilustración 74) las cuales cuentan con infraestructura como señalamiento vertical y otras de tipo refugio que brindan protección a los usuarios.

Ilustración 74. Ejemplos del tipo de paradas del transporte público

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 75. Cobertura de paradas y estaciones del transporte público

Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (2023) y del Censo de Población y Vivienda (2020)

En relación con la cobertura de las paradas y estaciones del transporte público, se llevó a cabo un análisis utilizando un buffer con un radio de 300 metros alrededor de las paradas identificadas. Este análisis se contrastó con la densidad de habitantes por hectárea. La

comparativa revela las áreas sin cobertura, así como la cantidad de habitantes que carecen de acceso eficiente a este servicio.

El mapa muestra que, en la zona norte del área urbana del municipio de Chihuahua, junto con la periferia del complejo industrial, se encuentran más áreas con baja cobertura de paradas de transporte público. Además, se identificaron densidades de población en el rango de 30 a 120 habitantes por hectárea en estas áreas, indicando la necesidad de mejorar la infraestructura de transporte público. Cabe señalar que también se observan algunas zonas sin cobertura en el resto del área urbana, subrayando la necesidad de ampliar la red de transporte público para abordar de manera integral las necesidades de la población.

Respecto a la ruta troncal, cuenta con un total de 42 estaciones, dependiendo del carril de circulación, las estaciones se ubican en algún extremo o al centro de las vialidades. El largo de las estaciones es de 30 metros con 3 metros de ancho, aproximadamente, aunque hay algunas excepciones en estaciones que tienen 60 metros de largo, como en las estaciones Zaragoza, IMSS, Fuentes Mares y Diamante, entre otras. Además, estas estaciones poseen un área útil aproximada de 60m² y se encuentran a una distancia promedio entre sí de 450 metros. Estas estaciones cuentan con criterios de diseño que permiten la accesibilidad de personas con movilidad reducida y brindan protección del clima a los usuarios.

Ilustración 76. Ejemplo de tipos de estaciones del transporte masivo

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 77. Transporte público BRT

Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (2023)

4.1.3.5 Medio de pago

En el caso del Bowi, el pago se realiza mediante un sistema de cobro electrónico que requiere el uso de una tarjeta de transporte recargable. Esta tarjeta permite a los usuarios pagar su pasaje de manera rápida y sencilla, sin necesidad de utilizar efectivo. Este método se ha implementado con el fin de agilizar el proceso de pago y mejorar la eficiencia del sistema de transporte público en la ciudad.

Ilustración 78. Tarjeta sin contacto del Bowi

Fuente: Elaboración propia

En la ciudad y en la zona metropolitana no existe un sistema tarifario integrado, ya que el método de pago para las rutas alimentadoras y convencionales es mediante pago en efectivo y para realizar un transbordo entre sistemas, se requiere el pago de cada uno, incrementado los costos de viaje de la población en general.

Los montos establecidos por el gobierno de Chihuahua son:

- $12 pesos para rutas alimentadoras y convencionales.
- $10 para el Bowi.
- Además, cuentan con tarifas diferenciadas para estudiantes, grupos indígenas y adultos con 50% de descuento.

4.1.3.6 Concesiones

La evaluación de las concesiones de transporte colectivo urbano en Chihuahua revela un panorama interesante sobre la distribución temporal y la naturaleza de los titulares de estas concesiones.

En el centro de población de Chihuahua se identificaron 531 concesiones, que pertenecen a 429 concesionarios, todos ellos personas físicas (Gobierno de Chihuahua s.f.). Esto sugiere una participación predominante de individuos en la operación del transporte público en el municipio, reforzando el modelo hombre – camión del sistema. Además, se ha observado un proceso de cancelación de 88 concesiones en el municipio de Chihuahua, las cuales pertenecen a concesionarios que no renovaron sus unidades (Tiempo,2024).

En tanto, en el municipio de Aldama se registraron únicamente 4 concesiones para la prestación del servicio de transporte público, los cuales pertenecen a personas físicas. En el caso de Aquiles Serdán, no se encontraron concesiones para el transporte público.

Ilustración 79. Comparativa de concesionarios contra concesiones

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Gobierno de Chihuahua s.f.

Al observar la distribución temporal de las concesiones, se destaca una concentración significativa de concesiones otorgadas hace aproximadamente tres décadas. Específicamente, en Chihuahua se otorgaron 240 concesiones hace 30 años y 106 concesiones hace 34 años, lo que representa una proporción sustancial del total de concesiones registradas (65.16%). Destaca que las concesiones más recientes se otorgaron en 2003, es decir, hace más de 20 años.

Tabla 76. Edad de las concesiones por municipio

Edad de la concesión	Aldama	Chihuahua
21		41
22		4
23		13
24		37
25	2	1
26		1
27		3
28		6
29	1	
30		240
31	1	49

Edad de la concesión	Aldama	Chihuahua
32		7
34		106
40		2
41		5
44		1
45		13
46		1
74		1
Total	4	531

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Gobierno de Chihuahua s.f.

Además, es relevante destacar que 530 de las concesiones de Chihuahua tienen como fecha de vigencia el 19 de octubre de 2024. Esta uniformidad en la fecha de vigencia indica una gestión centralizada y coherente en términos de la regulación de las concesiones de transporte público en el municipio.

4.1.3.7 Información por rutas

En el siguiente apartado se muestra un resumen de las rutas y posteriormente se presenta un mapa de ruta e información de las rutas con las que se cuenta.

Tabla 77. Información por ruta

Línea	No. Ramal	Nombre	Tipo de servicio	Flota (veh)		Frecuencia (veh/h)	Longitud de ciclo (min)	Velocidad (km/h)	Longitud (km)
				Prog.	Real				
2	2.1	2.1 - Riberas del Sacramento - Directo	Auxiliar	30	15	4	130	23.28	50.43
2	2.2	2.2 - Riberas del Sacramento – Inverso	Auxiliar	30	15	4	130	23.59	51.12
3	3.1	3.1 - Pistolas Meneses - 20 Aniversario Villas	Auxiliar	12	6	4	108	17.55	37.98
3	3.2	3.2 - Pistolas Meneses - Villas 20 Aniversario	Auxiliar	12	6	4	108	17.55	38.37
4	4.1	4.1 - Tarahumara – Directo	Convencional	22	11	4	120	18.42	36.84
4	4.2	4.2 - Tarahumara – Inverso	Convencional	22	11	4	120	18.53	37.07
6	6.1	6.1 - TEC II - Directo (Industrial)	Colectora	20	10	2	100	19.34	32.28
6	6.2	6.2 - TEC II - Inverso (Colón)	Colectora	20	10	3	100	19.65	32.74
7	7.1	7.1 - Ruta 100 – Único	Alimentadora	2	2	7	58	19.23	18.59
8	8.2	8.2 - Ruta 3 - Granjas - Inverso	Convencional	12	5	7	108	15.73	28.75
9	9.1	9.1 - Nombre de Dios Ojo - Directo	Convencional	12	6	4	108	20.68	38.88

Línea	No. Ramal	Nombre	Tipo de servicio	Flota (veh)		Frecuencia (veh/h)	Longitud de ciclo (min)	Velocidad (km/h)	Longitud (km)
				Prog.	Real				
9	9.2	9.2 - Nombre de Dios Ojo - Inverso	Convencional	12	6	4	108	21.82	40.96
10	10.1	10.1 - INFONAVIT – Directo	Alimentadora	4	2	6	36	17.37	10.41
10	10.2	10.2 - INFONAVIT – Inverso	Alimentadora	4	2	6	36	15.24	9.15
11	11.1	11.1 - Panamericana - San Felipe	Convencional	5	5	6	75	17.69	21.93
11	11.2	11.2 - Panamericana – Mirador	Convencional	5	5	6	75	16.78	21.38
12	12.1	12.1 - Aeropuerto - Camino Real	Convencional	7	7	3	98	21.52	35.14
12	12.2	12.2 - Aeropuerto - Jardines de Oriente	Convencional	7	7	4	98	21.22	34.65
12	12.3	12.3 - Aeropuerto - Punta Oriente	Convencional	16	16	2	112	23.82	44.86
12	12.4	12.4 - Aeropuerto - Sierra Azul – Nogales	Convencional	5	5	2	90	22.11	33.15
12	12.5	12.5 - Aeropuerto - Villas del Prado	Convencional	9	9	4	104	25.80	44.37
13	13.1	13.1 - Ruta 15 – Directo	Convencional	10	4	4	100	18.90	31.50
13	13.2	13.2 - Ruta 15 – Inverso	Convencional	10	4	2	100	18.61	31.02
14	14.1	14.1 - Komatsu – Directo	Convencional	12	6	2	108	15.81	28.43
14	14.2	14.2 - Komatsu – Inverso	Convencional	12	6	4	108	17.31	30.94
15	15.1	15.1 - Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala	Convencional	11	11	4	121	18.59	37.51
15	15.2	15.2 - Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares	Convencional	11	11	3	121	20.17	40.67
16	16.1	16.1 - Dale UP – Único	Convencional	7	7	1	112	20.45	38.41
17	17.1	17.1 - Mármol – Único	Convencional	16	16	5	112	16.72	31.23
18	18.1	18.1 - Avenida Zarco - Esperanza	Convencional	12	4	5	88	20.94	30.71
18	18.2	18.2 - Avenida Zarco - Martín López	Convencional	12	4	3	88	20.93	30.70
18	18.3	18.3 - Avenida Zarco - Zootécnica	Convencional	12	4	4	76	19.99	25.32
19	19.1	19.1 - Bolívar Zarco - Baja 80ª	Convencional	6	1	8	54	17.47	15.72
20	20.1	20.1 - Campesina - Santa Rosa	Convencional	18	9	9	126	17.34	36.23
20	20.2	20.2 - Campesina - Sector 3	Convencional	18	9	3	126	17.25	36.23
21	21.1	22.1 - Cerro de la Cruz - Por Centro	Convencional	8	4	3	84	14.80	20.72
22	22.1	22.1 - Ramiro Valles Concordia – Único	Convencional	14	14	9	154	20.51	52.63
23	23.1	23.1 - Rosario - Arquitectos - Único	Convencional	12	12	2	96	15.69	25.10
24	24.1	24.1 - 2 de octubre – Único	Convencional	8	8	3	56	14.76	13.79
25	25.1	25.1 - Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario	Colectora	20	18	3	176	18.84	55.28
25	25.2	25.2 - Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco- Sube Maquilas	Colectora	20	18	3	176	18.99	55.69
26	26.1	26.1 - Circunvalación 2 - Baja Salle	Colectora	24	12	4	216	20.19	72.69
26	26.2	26.2 - Circunvalación 2 - Baja Mirador	Colectora	24	12	4	216	20.27	72.99

Línea	No. Ramal	Nombre	Tipo de servicio	Flota (veh)		Frecuencia (veh/h)	Longitud de ciclo (min)	Velocidad (km/h)	Longitud (km)
				Prog.	Real				
26	26.3	26.3 - Circunvalación 2 - Sube Salle	Colectora	24	12	3	216	21.30	76.67
26	26.4	26.4 - Circunvalación 2 - Sube Mirador	Colectora	24	12	3	216	21.39	77.02
27	27.1	27.1 - Chihuahua Portillo - Inverso	Metropolitana	12	4	2	115	25.79	49.53
27	27.2	27.2 - Chihuahua Portillo - Directo	Metropolitana	12	8	7	115	30.77	59.10

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Riberas del Sacramento - Directo

Tabla 78. Información de la ruta Riberas del Sacramento – Directo

Número de línea		Nombre de la línea	
2		Riberas del Sacramento	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
2.1		Directo	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	182	Auxiliar	55.36
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
30	15	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
7	8.69	6	10
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
130		18.92	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 80. Ruta Riberas del Sacramento – Directo

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Riberas del Sacramento - Inverso

Tabla 79. Información de la ruta Riberas del Sacramento – Inverso

Número de línea		Nombre de la línea	
2		Riberas del Sacramento	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
2.2		Inverso	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	188	Auxiliar	55.37
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
30	15	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
7	8.69	6	10
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
130		18.93	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 81. Ruta Riberas del Sacramento - Inverso

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Pistolas Meneses - 20 Aniversario Villas

Tabla 80. Información de la ruta Pistolas Meneses - 20 Aniversario Villas

Número de línea		Nombre de la línea	
3		Pistolas Menses	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
3.1		20 villas Aniversario	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	178	Auxiliar	55.38
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	6	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	18		-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
108		18.94	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 82. Ruta Pistolas Meneses - 20 Aniversario Villas

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Pistolas Meneses - Villas 20 Aniversario

Tabla 81. Información de la ruta Pistolas Meneses – Villas 20 Aniversario

Número de línea		Nombre de la línea	
3		Pistolas Menses	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
3.2		Villas 20 Aniversario	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	168	Auxiliar	55.39
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	6	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	18	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
108		18.95	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 83. Ruta Pistolas Meneses – Villas 20 Aniversario

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Tarahumara - Directo

Tabla 82. Información de la ruta Tarahumara – Directo

Número de línea		Nombre de la línea	
4		Tarahumara	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
4.1		Directo	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	172	Convencional	55.40
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
22	11	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
6	10.9	5	12
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
120		18.96	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 84. Ruta Tarahumara - Directo

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Tarahumara - Inverso

Tabla 83. Información de la ruta Tarahumara – Inverso

Número de línea		Nombre de la línea	
4		Tarahumara	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
4.2		Inverso	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	171	Convencional	55.41
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
22	11	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
6	10.9	5	12
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
120		18.97	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 85. Ruta Tarahumara - Inverso

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

TEC II - Directo (Industrial)

Tabla 84. Información de la ruta TEC II – Directo (Industrial)

Número de línea		Nombre de la línea	
6		TEC II	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
6.1		Directo (Industrial)	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	149	Colectora	55.42
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
20	10	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
6	10	5	12
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
100		18.98	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 86. Ruta TEC II – Directo (Industrial)

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

TEC II - Inverso (Colón)

Tabla 85. Información de la ruta TEC II – Inverso (Colón)

Número de línea		Nombre de la línea	
6		TEC II	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
6.2		Inverso (Colón)	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	167	Colectora	55.43
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
20	10	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
6	10	5	12
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
100		18.99	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 87. Ruta TEC II – Inverso (Colón)

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ruta 100 - Único

Tabla 86. Información de la Ruta 100 – Único

Número de línea		Nombre de la línea	
7		Ruta 100	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
7.1		Único	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	63	Alimentadora	55.44
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
2	2	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
2	29	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
58		18.100	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 88. Ruta 100 - Único

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ruta 3 - Granjas - Inverso

Tabla 87. Información de la Ruta 3 - Granjas – Inverso

Número de línea		Nombre de la línea	
8		Ruta 3 – Granjas	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
8.2		Inverso	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	164	Convencional	55.45
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	5	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	18	1	60
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
108		18.101	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 89. Ruta 3 - Granjas - Inverso

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Nombre de Dios Ojo - Directo

Tabla 88. Información de la ruta Nombre de Dios Ojo - Directo

Número de línea		Nombre de la línea	
9		Nombre de Dios Ojo	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
9.1		Directo	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	174	Convencional	55.46
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	6	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
2	36	2	30
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
108		18.102	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 90. Ruta Nombre de Dios Ojo - Directo

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Nombre de Dios Ojo - Inverso

Tabla 89. Información de la ruta Nombre de Dios Ojo - Inverso

Número de línea		Nombre de la línea	
9		Nombre de Dios Ojo	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
9.2		Inverso	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	173	Convencional	55.47
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	6	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
2	36	2	30
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
108		18.103	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 91. Ruta Nombre de Dios Ojo - Inverso

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

INFONAVIT - Directo

Tabla 90. Información de la ruta INFONAVIT - Directo

Número de línea		Nombre de la línea	
10		INFONAVIT	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
10.1		Directo	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	48	Alimentadora	55.48
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
4	2	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	18	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
36		18.104	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 92. Ruta INFONAVIT - Directo

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

INFONAVIT - Inverso

Tabla 91. Información de la ruta INFONAVIT – Inverso

Número de línea		Nombre de la línea	
10		INFONAVIT	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
10.2		Inverso	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	42	Alimentadora	55.49
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
4	2	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	18	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
36		18.105	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 93. Ruta INFONAVIT – Inverso

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Panamericana - San Felipe

Tabla 92. Información de la ruta Panamericana - San Felipe

Número de línea		Nombre de la línea	
11		Panamericana	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
11.1		San Felipe	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	77	Convencional	55.50
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
5	5	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
2	30	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
75		18.106	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 94. Ruta Panamericana - San Felipe

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Panamericana - Mirador

Tabla 93. Información de la ruta Panamericana - Mirador

Número de línea		Nombre de la línea	
11		Panamericana	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
11.2		Mirador	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Norte	92	Convencional	55.51
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
5	5	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
2	30	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
75		18.107	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 95. Ruta Panamericana - Mirador

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Aeropuerto - Camino Real

Tabla 94. Información de la ruta Aeropuerto - Camino Real

Número de línea		Nombre de la línea	
12		Aeropuerto	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
12.1		Camino Real	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	125	Convencional	55.62
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
7	7	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
2	28	3	20
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
98		18.118	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 96. Ruta Aeropuerto - Camino Real

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Aeropuerto - Jardines de Oriente

Tabla 95. Información de la ruta Aeropuerto – Jardines de Oriente

Número de línea		Nombre de la línea	
12		Aeropuerto	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
12.2		Jardines de Oriente	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	123	Convencional	55.63
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
7	7	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
2	28	3	20
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
98		18.119	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 97. Ruta Aeropuerto – Jardines de Oriente

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Aeropuerto - Punta Oriente

Tabla 96. Información de la ruta Aeropuerto - Punta Oriente

Número de línea		Nombre de la línea	
12		Aeropuerto	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
12.3		Punta Oriente	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	132	Convencional	55.64
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
16	16	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
9	7	6	10
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
112		18.120	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 98. Ruta Aeropuerto - Punta Oriente

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Aeropuerto - Sierra Azul - Nogales

Tabla 97. Información de la ruta Aeropuerto - Sierra Azul - Nogales

Número de línea		Nombre de la línea	
12		Aeropuerto	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
12.4		Sierra Azul – Nogales	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	94	Convencional	55.65
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
5	5	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
2	36	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
90		18.121	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 99. Ruta Aeropuerto - Sierra Azul - Nogales

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Aeropuerto - Villas del Prado

Tabla 98. Información de la ruta Aeropuerto – Villas del Prado

Número de línea		Nombre de la línea	
12		Aeropuerto	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
12.5		Villas del Prado	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	90	Convencional	55.66
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
9	9	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	22	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
104		18.122	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 100. Ruta Aeropuerto – Villas del Prado

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ruta 15 - Directo

Tabla 99. Información de la ruta 15 - Directo

Número de línea		Nombre de la línea	
13		Ruta 15	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
13.1		Directo	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	122	Convencional	55.67
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
10	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	20	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
100		18.123	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 101. Ruta 15 - Directo

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ruta 15 - Inverso

Tabla 100. Información de la ruta 15 - Inverso

Número de línea		Nombre de la línea	
13		Ruta 15	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
13.2		Inverso	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	126	Convencional	55.68
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
10	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	20	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
100		18.124	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 102. Ruta 15 - Inverso

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Komatsu - Directo

Tabla 101. Información de la ruta Komatsu – Directo

Número de línea		Nombre de la línea	
14		Komatsu	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
14.1		Directo	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	115	Convencional	55.69
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	6	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	18	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
108		18.125	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 103. Ruta Komatsu – Directo

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Komatsu - Inverso

Tabla 102. Información de la ruta Komatsu – Inverso

Número de línea		Nombre de la línea	
14		Komatsu	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
14.2		Inverso	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	124	Convencional	55.70
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	6	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	18	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
108		18.126	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 104. Ruta Komatsu – Inverso

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala

Tabla 103. Información de la ruta Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala

Número de línea		Nombre de la línea	
15		Villa Juárez	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
15.1		Ávalos - Plan de Ayala	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	134	Convencional	55.71
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
11	11	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	22	4	15
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
121		18.127	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 105. Ruta Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares

Tabla 104. Información de la ruta Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares

Número de línea		Nombre de la línea	
15		Villa Juárez	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
15.2		Kennedy - Fuentes Mares	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	132	Convencional	55.72
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
11	11	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	22	4	15
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
121		18.128	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 106. Ruta Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Dale UP - Único

Tabla 105. Información de la ruta Dale UP - Único

Número de línea		Nombre de la línea	
16		Dale UP	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
16.1		Único	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	104	Convencional	55.73
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
7	7	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
2	32	3	20
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
112		18.129	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 107. Ruta Dale UP - Único

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Mármol - Único

Tabla 106. Información de la ruta Mármol – Único

Número de línea		Nombre de la línea	
17		Mármol	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
17.1		Único	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Sur	117	Convencional	55.74
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
16	16	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
7	9	3	20
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
112		18.130	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 108. Ruta Mármol – Único

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Avenida Zarco - Esperanza

Tabla 107. Información de la ruta Avenida Zarco - Esperanza

Número de línea		Nombre de la línea	
18		Avenida Zarco	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
18.1		Esperanza	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Poniente	101	Convencional	55.52
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	19	3	20
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
88		18.108	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 109. Ruta Avenida Zarco - Esperanza

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Avenida Zarco - Martín López

Tabla 108. Información de la ruta Avenida Zarco – Martín López

Número de línea		Nombre de la línea	
18		Avenida Zarco	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
18.2		Martín López	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Poniente	95	Convencional	55.53
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	19	3	20
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
88		18.109	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 110. Ruta Avenida Zarco – Martín López

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Avenida Zarco - Zootécnica

Tabla 109. Información de la ruta Avenida Zarco - Zootécnica

Número de línea		Nombre de la línea	
18		Avenida Zarco	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
18.3		Zootécnica	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Poniente	86	Convencional	55.54
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	22	3	20
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
76		18.110	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 111. Ruta Avenida Zarco - Zootécnica

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Bolívar Zarco - Baja 80a

Tabla 110. Información de la ruta Bolívar Zarco - Baja 80a

Número de línea		Nombre de la línea	
19		Bolívar Zarco	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
19.1		Baja 80ª	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Poniente	76	Convencional	55.55
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
6	1	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
1	77	3	20
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
54		18.111	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 112. Ruta Bolívar Zarco - Baja 80a

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Campesina - Santa Rosa

Tabla 111. Información de la ruta Campesina – Santa Rosa

Número de línea		Nombre de la línea	
20		Campesina	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
20.1		Santa Rosa	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Poniente	129	Convencional	55.56
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
18	9	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
4	14	3	20
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
126		18.112	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 113. Ruta Campesina – Santa Rosa

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Campesina - Sector 3

Tabla 112. Información de la ruta Campesina - Sector 3

Número de línea		Nombre de la línea	
20		Campesina	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
20.2		Sector 3	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Poniente	132	Convencional	55.57
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
18	9	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
4	14	3	20
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
126		18.113	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 114. Ruta Campesina - Sector 3

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Cerro de la Cruz - Por Centro

Tabla 113. Información de la ruta Cerro de la Cruz – Por Centro

Número de línea		Nombre de la línea	
21		Cerro de la Cruz	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
21.1		Por Centro	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Poniente	102	Convencional	55.58
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
8	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	21	-	-
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
84		18.114	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 115. Ruta Cerro de la Cruz – Por Centro

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ramiro Valles Concordia - Único

Tabla 114. Información de la ruta Ramiro Valles Concordia - Único

Número de línea		Nombre de la línea	
22		Ramiro Valles Concordia	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
22.1		Único	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Poniente	152	Convencional	55.59
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
14	14	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	19	4	15
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
154		18.115	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 116. Ruta Ramiro Valles Concordia - Único

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Rosario - Arquitectos - Único

Tabla 115. Información de la ruta Rosario - Arquitectos - Único

Número de línea		Nombre de la línea	
23		Rosario – Arquitectos	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
23.1		Único	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Poniente	96	Convencional	55.60
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	12	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
8	8	5	12
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
96		18.116	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 117. Ruta Rosario - Arquitectos - Único

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

2 de octubre - Único

Tabla 116. Información de la ruta 2 de octubre - Único

Número de línea		Nombre de la línea	
24		2 de octubre	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
24.1		Único	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Poniente	72	Convencional	55.61
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
8	8	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
9	7	7	9
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
56		18.117	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 118. Ruta 2 de octubre - Único

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario

Tabla 117. Información de la ruta Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario

Número de línea		Nombre de la línea	
25		Circunvalación 1	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
25.1		Baja Zarco	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Circunvalatoria	223	Colectora	55.28
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
20	18	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	17.60	2	30
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
176		18.84	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 119. Ruta Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco- Sube Maquilas

Tabla 118. Información de la ruta Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco- Sube Maquilas

Número de línea		Nombre de la línea	
25		Circunvalación 1	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
25.2		Sube Zarco	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Circunvalatoria	231	Colectora	55.29
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
20	18	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	17.60	2	30
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
176		18.85	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 120. Ruta Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco- Sube Maquilas

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Circunvalación 2 - Baja Salle

Tabla 119. Información de la ruta Circunvalación 2 - Baja Salle

Número de línea		Nombre de la línea	
26		Circunvalación 2	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
26.1		Baja Salle	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Circunvalatoria	288	Colectora	55.30
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
24	12	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	18	2	30
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
216		18.86	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 121. Ruta Circunvalación 2 - Baja Salle

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Circunvalación 2 - Baja Mirador

Tabla 120. Información de la ruta Circunvalación 2 – Baja Mirador

Número de línea		Nombre de la línea	
26		Circunvalación 2	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
26.2		Baja Mirador	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Circunvalatoria	295	Colectora	55.31
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
24	12	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	18	2	30
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
216		18.87	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 122. Ruta Circunvalación 2 – Baja Mirador

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Circunvalación 2 - Sube Salle

Tabla 121. Información de la ruta Circunvalación 2 - Sube Salle

Número de línea		Nombre de la línea	
26		Circunvalación 2	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
26.3		Sube Salle	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Circunvalatoria	299	Colectora	55.32
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
24	12	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	18	2	30
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
216		18.88	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 123. Ruta Circunvalación 2 - Sube Salle

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Circunvalación 2 - Sube Mirador

Tabla 122. Información de la ruta Circunvalación 2 - Sube Mirador

Número de línea		Nombre de la línea	
26		Circunvalación 2	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
26.4		Sube Mirador	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Circunvalatoria	314	Colectora	55.33
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
24	12	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	18	2	30
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
216		18.89	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 124. Ruta Circunvalación 2 - Sube Mirador

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Chihuahua Portillo - Inverso

Tabla 123. Información de la ruta Chihuahua Portillo - Inverso

Número de línea		Nombre de la línea	
27		Chihuahua Portillo	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
27.1		Inverso	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Metropolitana	99	Metropolitana	55.34
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	4	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
1	50	2	30
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
115		18.90	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 125. Ruta Chihuahua Portillo - Inverso

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Chihuahua Portillo - Directo

Tabla 124. Información de la ruta Chihuahua Portillo - Directo

Número de línea		Nombre de la línea	
27		Chihuahua Portillo	
Número de ramal		**Nombre del ramal**	
27.2		Directo	
Cuenca de servicio	**Paradas**	**Tipo de servicio**	**Longitud (km)**
Metropolitana	91	Metropolitana	55.35
Flota programada	**Flota real**	**Vehículos**	**Capacidad vehicular**
12	8	Autobús	72
Frecuencia documental (veh/h)	**Intervalo programado (min)**	**Frecuencia observada en campo (veh/h)**	**Intervalo en campo (min)**
3	20	2	30
Tiempo de ciclo (min)		**Velocidad de operación (km/h)**	
115		18.91	

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

Ilustración 126. Ruta Chihuahua Portillo - Directo

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte

4.1.4 Taxis

En el Estado de Chihuahua, los taxis, al igual que el resto del transporte público, están regulados por la Dirección de Transporte del Estado. Las unidades típicas de taxi son de tipo sedán y tienen capacidad de hasta 4 pasajeros, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Transporte (RLTECH).

Respecto a la cromática, en 2013 la Dirección de Transporte del Estado intentó implementar una medida para dar uniformidad a las unidades de taxis en la ZMCH, determinando una base de color blanco con una franja de color rojo para el municipio de Chihuahua (Owaldo J, 2013). Sin embargo, hasta la fecha, siguen encontrándose autos de una variedad de colores, lo que sugiere que la medida no se concretó.

En el municipio de Chihuahua, el servicio de taxi se distingue del resto del país, siendo más común llamar a los sitios de taxi para solicitar una unidad que hacer la parada en la calle (PDU 2040). A su vez, en el municipio de Aldama la mayoría de los viajes en taxi son de carácter local, siendo una minoría los viajes a la ciudad de Chihuahua, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama (PDUCA).

4.1.4.1 Concesiones de sitios de taxis

En cuanto a las concesiones, en octubre de 2023, el municipio de Chihuahua registró un total de 873 concesiones de taxis, según declaraciones del secretario de gobierno, Santiago de la Peña Grajeda. De este número, 632 cumplen con la antigüedad máxima de siete años (El Heraldo, 2023). Esto se puede traducir que existe aproximadamente 0.93 taxis por cada 1,000 habitantes en el municipio de Chihuahua, cifra que coincide con el poco uso de este modo de transporte (ver aparatado 4.2.1.2) y la alta motorización en el municipio (apartado 4.2.4.5).

Por otra parte, en enero de 2023, se identificó la operación de taxis sin concesión en los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, según reportes de un grupo de taxistas. Esta situación fue confirmada por el subsecretario de Transporte, Luis Manuel Aguirre (Silva M, 2023).

4.1.4.2 Medio de pago

En el municipio de Chihuahua, la mayoría de los taxis carecen de taxímetro o cualquier dispositivo electrónico, a pesar de la obligación establecida por la Ley de Transporte del Estado de Chihuahua (LTECH), por lo que el costo del viaje se negocia directamente con el conductor

(PDU 2040). Además, no se han fijado tarifas oficiales, que, según el RLTECH, deben calcularse considerando la distancia o tiempo de recorrido, horario del viaje, congestión vial, orígenes y destinos especiales y la demanda.

En febrero de 2024, el Gobierno del Estado de Chihuahua, a través de la Secretaría de Hacienda, lanzó una licitación para desarrollar una aplicación móvil destinada a solicitar taxis concesionados. Esta iniciativa busca cumplir con lo establecido en la reforma del artículo 13 de la LTECH, que contempla la creación de una plataforma operada conjuntamente por la Subsecretaría de Transporte y los concesionarios (Impacto Noticias, 2024).

4.1.4.3 Sitios de taxis

En el municipio de Chihuahua, se registran 101 sitios de taxis autorizados por el Estado, principalmente concentrados en el área central del entorno urbano. Sin embargo, el servicio proporcionado por estos sitios no es uniforme, ya que la disponibilidad y los horarios de operación varían en función de la rentabilidad y la ubicación específica de cada sitio (PDU 2040).

Ilustración 127. Sitios de taxi

Fuente: Elaboración propia

En el municipio de Aldama, se pueden encontrar dos sitios de taxi: uno está ubicado en la Av. Constitución y C 6ª, mientras que el otro se encuentra en la C. Juárez y 3ª. Sin embargo, el primer sitio no cuenta con un horario establecido ni con una caseta de atención, mientras que el segundo sí dispone de una caseta, aunque su horario de funcionamiento no es fijo (PDUCA). Por otro lado, en Aquiles Serdán, no se identificó ningún sitio de taxi.

Ilustración 128. Sitios de taxi en la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información de la Subsecretaría de Transporte

4.1.5 Transporte de carga

El transporte de carga es uno de los tipos de vehículos más presentes en la ZMCH, representando un 23.66% del parque vehicular total, con un total de 152,822 unidades, según los datos del VMRC 2022 (ver apartado 4.2.4.5). Esta considerable presencia se debe a la necesidad de abastecer tanto a la población como a las zonas industriales dentro del área urbanizada del municipio de Chihuahua, que concentra el 95.40% de estos vehículos.

Esta actividad impacta la infraestructura vial, el tránsito y la seguridad peatonal de diversas maneras. Los vehículos pesados contribuyen significativamente al deterioro de las carreteras debido a su peso y tamaño, lo que requiere mantenimiento frecuente. Además, su presencia en las vías puede ocasionar congestión del tráfico, especialmente en áreas urbanas y durante las horas pico. Esta congestión no solo aumenta los tiempos de viaje, sino que también puede incrementar el riesgo de accidentes, especialmente para los peatones, quienes enfrentan

mayores desafíos debido a los puntos ciegos y la menor maniobrabilidad de los vehículos de carga.

Ilustración 129. Zonas industriales en el municipio de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia con información del IMPLAN (2016)

En cuanto al control de los vehículos de carga, la Ley de Transporte del Estado faculta a la Subsecretaría de Transporte para restringir los horarios de circulación de acuerdo con las vías, peso y dimensiones de la unidad. Además, la Ley de Vialidad y Tránsito prohíbe la circulación y maniobras de carga y descarga en las vialidades principales de los centros de población durante las horas de máxima demanda de tránsito, también exige que circulen solo por el carril derecho, prohíbe su ingreso a zonas residenciales o al centro de las ciudades y establece que deben cumplir con las regulaciones del Reglamento de Pesos, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos.

4.1.6 Infraestructura vial

Contar con una estructura vial jerarquizada incide en la organización y gestión del flujo vehicular en un entorno urbano. Una jerarquía definida en las vías de circulación permite asignar funciones específicas a cada tipo de vialidad, considerando la movilidad de peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y conductores de vehículos motorizados.

Esta organización contribuye a optimizar la seguridad vial al establecer prioridades y velocidades adecuadas para cada categoría de vía, reduciendo así el riesgo de conflictos y accidentes. Además, facilita la accesibilidad eficiente a distintas áreas de la ciudad, promoviendo la coherencia en el diseño urbano y fomentando modalidades de transporte sostenible.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDU 2040), en el municipio de Chihuahua las vialidades se encuentran organizadas en vialidades existentes y propuestas, además de estar jerarquizadas en regionales, de primer orden, primarias y secundarias.

En el caso del municipio de Aldama, el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama (PDUCA), también clasifica las vialidades en regionales, primarias, secundarias y terciarias, careciendo de vías de primer orden.

En tanto, para el municipio de Aquiles Serdán no se identificó una jerarquización vial similar para lo cual se tomó como referencia la clasificación propuesta por el Manual de Proyecto Geométrico de carreteras de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), complementado con la información del Manual de Calles. La clasificación realizada contempla vialidades terciarias y regionales debido a los tamaños poblacionales y estructura vial de las localidades rurales y urbanas de la zona.

Ilustración 130. Jerarquización vial de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia con información del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

Ilustración 131. Jerarquización vial de Aldama

Vialidades regionales

Vialidades primarias

Vialidades secundarias

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama

Ilustración 132. Jerarquización vial propuesta en Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

Las vialidades regionales desempeñan un papel fundamental al facilitar el tránsito tanto de mercancías como de personas, posibilitando viajes interurbanos y conectando la ZMCH con otras localidades circundantes. Estas arterias conforman una red estratégica que promueve la integración y el intercambio regional.

En el contexto urbano de la ZMCH, las vialidades de primer orden, también llamadas arteriales, desempeñan un rol crucial al establecer conexiones radiales y transversales, siendo la Av. Teófilo Borunda un eje clave. Estas vialidades no solo conectan distintas zonas dentro de la ciudad, sino que también sirven como enlaces hacia los municipios más cercanos, fomentando una integración eficiente y una movilidad fluida en la región.

Las vialidades primarias, presentes dentro de las ciudades, destacan por su extensión y capacidad para mantener una circulación continua en la mayoría de sus trayectos. En algunos casos, estas vialidades están equipadas con soluciones como distribuidores viales o semáforos.

Por otro lado, las vialidades secundarias desempeñan un papel de vital importancia al conectar los flujos vehiculares con la red primaria, organizando la circulación al interior de colonias y barrios.

Finalmente, las vialidades terciarias cumplen la función de brindar servicio a los barrios locales, priorizando la accesibilidad en áreas residenciales. Estas vías no solo conectan a nivel local, sino que también proporcionan estacionamiento en vía, contribuyendo a la comodidad y accesibilidad para los residentes de la zona. En conjunto, esta jerarquía de vialidades conforma un sistema integral que potencia la movilidad urbana de manera eficiente y ordenada.

Tabla 125. Caracterización de la estructura vial

Municipio	Estado	Regionales (km)	Arteriales (km)	Primarias (km)	Secundarias(km)
Aldama	Existentes	NA	NA	NA	8.48
	Propuestas	NA	NA	NA	NA
Aquiles Serdán	Existentes	NA	NA	NA	7.49
	Propuestas	NA	NA	NA	NA
Chihuahua	Existentes	93.14	132.56	289.67	161.78
	Propuestas	26.13	69.34	216.54	203.15

Fuente: Elaboración propia con información del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

4.1.6.1 Configuración de las secciones viales

La revisión de las secciones en las vialidades regionales, arteriales o de primer orden, primarias y secundarias en la ZMCH proporciona una comprensión más de la distribución de estas vías en la región.

Este análisis no solo facilita la evaluación de la composición y dimensionamiento de los elementos actuales de las vialidades en comparación con las especificaciones del Manual de Calles, sino que también permite examinar la presencia de infraestructura diseñada para promover la movilidad activa y el uso del transporte público en la zona.

Su exhaustividad contribuye a una comprensión más profunda de la configuración actual de las vialidades, lo que posibilita la identificación de áreas susceptibles de mejora y optimización, alineadas con los principios de movilidad urbana sostenible y la accesibilidad. Especial énfasis se coloca en mejorar la capacidad de viajar de personas bajo criterios de seguridad vial, inclusión y equidad, asegurando que las infraestructuras no solo cuenten con los espacios necesarios, sino que también sean diseñadas y construidas de manera adecuada para cumplir con estos estándares.

En el caso del municipio de Chihuahua, se ha llevado a cabo una revisión detallada de algunas de las secciones propuestas en el PDU 2040, abarcando tanto las vialidades ya existentes como aquellas proyectadas. En contraste, para los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, este análisis se ha realizado mediante la sustitución a través de imágenes satelitales de Google, dado que no se dispone de una herramienta o documento análogo al utilizado en el municipio de Chihuahua.

Municipio de Chihuahua

Vialidades regionales

Las vialidades regionales en la ZMCH, que conectan al área urbana del municipio de Chihuahua con municipios como Aquiles Serdán y Aldama, son fundamentales para la movilidad y el desarrollo económico de la región. Este tipo de vialidades se caracteriza por un diseño carretero que no se rige por las pautas del Manual de Calles, sino que tienen sus propias regulaciones definidas en el Manual de Proyecto Geométrico 2018 de Carreteras de la SICT.

Por su naturaleza estas vialidades se orientan mayormente al tránsito motorizado ligero y pesado con carriles en promedio de 3.50 m, carecen de elementos para la movilidad no motorizada (banquetas o vías ciclistas) y del transporte público, aunque con las adecuaciones y consideraciones pertinentes, como la separación física entre el tránsito motorizado del no motorizado, se puede compatibilizar la inserción de vías ciclistas o infraestructura peatonal.

Para analizar la disposición de estas secciones, se examinaron 5 vías regionales. Los resultados clave muestran que los carriles cumplen con las dimensiones establecidas por la SCT (3.50 m), aunque en el caso de las banquetas, las características específicas de este tipo de vialidad no están contempladas.

Ilustración 133. Ejemplo de vialidad regional, carretera Chihuahua-Ojinaga

Fuente: Elaboración propia

Tabla 126. Promedio de dimensiones de banquetas y carriles vehiculares

Criterio	Banquetas (m)	Carriles vehiculares (m)
Promedio	N/A	3.50
Manual SICT	N/A	3.50

Fuente: Elaboración propia

Para dar un ejemplo más detallado, se llevaron a cabo observaciones en dos vialidades regionales: Carretera Chihuahua – Aquiles Serdán y la propuesta del Libramiento Sur. Esta comparación permitió contrastar carreteras con un solo carril por sentido, evaluando la presencia o ausencia de infraestructura ciclista.

Carretera Chihuahua-Aquiles Serdán

El ancho de la sección de la carretera Chihuahua-Aquiles Serdán, comprendido entre la Carretera Chihuahua-Delicias y la Carretera Chihuahua-Aquiles Serdán, es de 18.50 metros, consta de un arroyo vehicular que comprende dos carriles: uno en cada dirección, además de acotamientos, y está delimitado por un área de reserva cuyas dimensiones pueden variar.

Ilustración 134. Sección estado actual RA-002 Carretera Chihuahua – Aquiles Serdán

Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

El ancho de los carriles cumple con las especificaciones establecidas en el manual de la SICT, aunque no se ajusta a los requisitos actuales en los acotamientos.

Tabla 127. Dimensiones sección RA-002 Carretera Chihuahua

Criterio	Área de reserva (m)	Acotamiento (m)	Carril vehicular (m)
Estado Actual	4.25	1.50	3.50
Manual de Calles	N/A	N/A	N/A
Manual SICT	-	2.50	3.50
Evaluación	-	✖	★

Fuente: Elaboración propia con información del PDU 2040 (IMPLAN, 2023) Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras (SICT,2018) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Libramiento sur (propuesta)

El libramiento sur es una propuesta de vialidad regional. El tramo entre la Carretera Chihuahua-Cuauhtémoc y la Carretera Chihuahua-Delicias tiene un ancho de 19 metros, compuesta por un arroyo vehicular con 2 carriles vehiculares y 1 ciclovía por sentido y acotamientos.

Ilustración 135. Sección propuesta RP-005A Libramiento Sur

Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

La propuesta cumple con las normativas de la SICT y fomenta la movilidad no motorizada mediante la inclusión de una ciclovía en ambos sentidos, en línea con los principios promovidos por el Manual de Calles.

Tabla 128. Dimensiones sección RP-005A Libramiento Sur

Criterio	Acotamiento (m)	Ciclovía (m)	Acotamiento (m)	Carril vehicular (m)
Propuesta	1	2	3	3.50
Manual de Calles	-	2	N/A	N/A
Manual SICT	-	-	2.50	3.50
Evaluación	-	★	★	★

Fuente: Elaboración propia con información del PDU 2040 (IMPLAN, 2023), Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras (SICT,2018) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Vialidades arteriales

Las vialidades arteriales, definidas como los principales caminos que conectan las diversas zonas de una ciudad, desempeñan un papel crítico en el municipio de Chihuahua al facilitar la movilidad y el desarrollo económico. Estas arterias urbanas conectan colonias y áreas clave en la ciudad, brindando acceso a destinos comerciales, industriales y de servicios y se caracterizan por su enfoque orientado al tránsito continuo de vehículos motorizados, pasos a desnivel, mayores velocidades de circulación y pocas intersecciones.

Pueden o no incluir infraestructura para el transporte público, como derechos de vía exclusivos o prioritarios, estaciones, paradas y también para la movilidad no motorizada como banquetas o vías ciclistas.

Ilustración 136. Ejemplo de vialidad arterial, Av. Prolongación Teófilo Borunda

Fuente: Elaboración propia

Para caracterizar la configuración de estas secciones se revisaron 47 cortes transversales del Tablero de Secciones, en donde los principales hallazgos apuntan a que el ancho promedio de banquetas es inferior al recomendado en el Manual de Calles, en tanto los carriles presentan un ancho superior (3.60 m) a lo indicado por el mismo manual (3 m).

Tabla 129. Dimensiones promedio de vialidades arteriales

Criterio	Banquetas (m)	Carriles vehiculares (m)
Promedio	2.30	3.60
Manual de calles	Mayor a 4	3

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de ejemplificar con mayor detalle, se realizaron observaciones de dos vialidades arteriales: Av. de la Juventud "Luis Donaldo Colosio Murrieta" periférico y una de las vías rápidas más relevantes de la ZMCH y la propuesta de prolongación de la Av. Teófilo Borunda Ortiz, continuación de una de las principales vialidades que atraviesan la ciudad de oriente a poniente

Avenida de la Juventud "Luis Donaldo Colosio Murrieta"

La avenida de la Juventud “Luis Donaldo Colosio Murrieta” es una vialidad de acceso controlado de 47.5 m de ancho, con doble sentido de circulación y banquetas a ambos lados, en el tramo entre Av. Homero y C. Egipto. El arroyo vehicular consta de 10 carriles en total, divididos en 5 carriles por sentido. En el centro de la vía, se encuentra un camellón central, y en cada sentido de circulación, hay camellones que separan los 3 carriles centrales de los 2 carriles laterales.

Ilustración 137. Sección AA-005C Av. de la Juventud

Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

La avenida en su estado actual presenta algunas características que requieren atención. La banqueta actual tiene un ancho promedio de 2.25 m, lo cual está por debajo de las recomendaciones para vialidades primarias. Además, los carriles vehiculares exceden las dimensiones recomendadas, con un ancho de 3.50 - 3.60 m, lo que puede facilitar el exceso de velocidad al conducir.

Tabla 130. Dimensiones sección AA-005C Av. de la Juventud

Criterio	Banqueta (m)	Carril vehicular (m)	Camellón lateral	Carril vehicular (m)	Camellón central
Estado Actual	2	3.50	2	3.60	3.40
Manual de Calles	>4.0	3.0	2.0	3.0	2.0
Cumplimiento	✖	✖	★	✖	★

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 PDU 2040 (IMPLAN, 2023) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Avenida Teófilo Borunda Ortiz (propuesta de ampliación)

Esta propuesta de ampliación para la vialidad primaria, con un ancho de 48 metros de doble sentido, se extiende entre la Avenida Monteverde y la Carretera Presa Chihuahua incluye banquetas en los extremos y un arroyo vehicular con 6 carriles, 3 en cada sentido, dividido por un parque lineal que incorpora una ciclovía bidireccional.

Ilustración 138. Sección propuesta AP-018J Av. Teófilo Borunda Ortiz

Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

La propuesta de prolongación de esta avenida cumple con las recomendaciones del Manual de Calles al incluir una ciclovía bidireccional integrada en un parque lineal, carriles para transporte público y banquetas de más de 4 metros. Sin embargo, se identifica que los carriles vehiculares

están sobredimensionados, lo que puede resultar en un problema similar de exceso de velocidad, tal como se mencionó anteriormente.

Tabla 131. Dimensiones sección AP-018J Av. Teófilo Borunda Ortiz

Criterio	Banqueta (m)	Carril prioritario (m)	Carril vehicular (m)	Parque lineal (m)	Ciclovía bidireccional (m)
Propuesta	5	3.80	3.50	6.50	4
Manual de Calles	>4	3.30-4	3	NA	4
Cumplimiento	★	★	✖	-	★

Fuente: Elaboración propia con Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Vialidades primarias

Las vialidades primarias en el municipio de Chihuahua desempeñan un papel fundamental en la conectividad de la ciudad, al actuar como las principales vías de circulación que canalizan y distribuyen gran parte del tráfico vehicular, facilitando la movilidad y permitiendo el acceso eficiente a zonas clave dentro de la urbe.

Ilustración 139. Ejemplo de vialidad primaria, Av. Melchor Ocampo

Fuente: Elaboración propia

Tras revisar 50 secciones de vialidades primarias del Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040, se observa que, en promedio, las banquetas de las vías primarias no cumplen con el mínimo sugerido en el Manual de Calles, mientras que el promedio de carriles es ligeramente superior, indicando que existen vialidades que se ajustan a lo recomendado por el mencionado manual.

Tabla 132. Promedio de dimensiones en vialidades primarias

Criterio	Banquetas (m)	Carriles vehiculares (m)
Promedio	2.80	3.10
Manual de calles	>4	3

Fuente: Elaboración propia

En las vialidades primarias, se buscó examinar tramos de vías con atributos singulares para obtener ejemplos más representativos y contrastantes. Entre las vialidades seleccionadas se encuentran: la Av. 20 de noviembre, ubicada en el centro de la ciudad y siendo una avenida de doble sentido sin camellón central; la Av. Universidad, que cuenta con un sistema BRT y además dispone de un camellón central; la Av. Tecnológico, similar a la Av. Universidad, pero sin servicio de BRT, también con presencia de camellón central. Por último, se considera la propuesta de Av. Venceremos, que representa una intervención en una calle de terracería y cuenta con la presencia de una vía de tren.

Avenida 20 de noviembre

La avenida 20 de noviembre, entre las vialidades Av. Carlos Pacheco Villalobos y Av. Ricardo Flores Magón. es una vialidad de doble sentido con un ancho de 17 m y banquetas en ambos lados. Su arroyo vehicular se compone de 5 carriles en total, con 2 carriles por sentido y uno central de acumulación.

Ilustración 140. Sección estado actual PA-016C Av. 20 de noviembre

Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

Esta avenida presenta un sobredimensionamiento en sus carriles centrales y banquetas estrechas que no cumplen con las recomendaciones del Manual de Calles. Este manual recomienda banquetas de más de 4 metros y carriles con un ancho máximo de 3 metros, lo cual contribuiría a mejorar el espacio para la circulación peatonal y a reducir la tendencia al exceso de velocidad al conducir.

Tabla 133. Dimensiones sección PA-016C Av. 20 de noviembre

Criterio	Banqueta (m)	Acotamiento (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Carril de acumulación
Estado Actual	2.50	1.0	3.50	3.50	3.0
Manual de Calles	>4.0	-	3.0	3.0	3.0
Cumplimiento	✖	-	✖	✖	★

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Avenida Universidad

La Av. Universidad entre Av. de las Américas y Av. Teófilo Borunda Ortiz, tiene un ancho total de 25.7 m con doble sentido y banquetas en ambos lados. El arroyo vehicular consta de 6 carriles, 3 carriles por sentido, dos vehiculares y un carril confinado de transporte público, separados por un camellón central con estaciones de servicio BRT.

Ilustración 141. Sección estado actual PA-178 Av. Universidad

Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (2021)

Esta vialidad fue redistribuida al integrar el sistema de BRT Bowi por lo que sus carriles vehiculares son menores a los sugeridos en el Manual de Calles contando con las medidas mínimas requeridas para el tránsito de vehículos, en cuanto a las banquetas, estas son menores a las sugeridas por el manual, sin embargo, la distribución de la vialidad se realizó de manera equitativa dentro de las limitaciones existentes.

Tabla 134. Dimensiones sección PA-178 Av. Universidad

Criterio	Banqueta (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Carril BRT (m)	Estación BRT (m)
Estado Actual	2.0	2.80	2.80	3.60	3.0
Manual de Calles	>4.0	<3	<3.0.0	3.0-3.50	3.0
Cumplimiento	✖	★	★	★	★

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Avenida Tecnológico

La Av. Tecnológico en el tramo entre las vialidades C. Ríos Aros y Av. División del Norte, es una vialidad de 40 m de ancho con circulación de doble sentido y banquetas de ancho variable en ambos lados. El arroyo vehicular de esta vía consta de 8 carriles vehiculares, 4 por sentido, divididos por un carril central.

Ilustración 142. Sección estado actual PA-174F Av. Tecnológico

Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

El estado actual de esta vialidad presenta un sobredimensionamiento de los carriles vehiculares con un ancho de 3.5 m y banquetas que, aunque en tramos cumplen con los 4 m mínimos sugeridos en el Manual de Calles para una vía primaria, llegan a tener 2 m de ancho. Como se destacó en ejemplos anteriores, el exceso de amplitud de los carriles puede incentivar la conducción a altas velocidades, lo que eleva el riesgo de incidentes viales.

Tabla 135. Dimensiones sección PA-174F Av. Tecnológico

Criterios	Banqueta (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Camellón
Estado Actual	4.0	3.50	3.50	3.50	3.50	4.0
Manual de Calles	>4.0	<3	<3.0.0	<3	<3	2.0
Cumplimiento	★	✖	✖	✖	✖	★

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 PDU 2040 (IMPLAN, 2023) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Avenida Venceremos (propuesta)

En la Av. Venceremos, entre Av. Río Danubio "Madre Teresa de Calcuta" y Av. Los Nogales se plantea una transformación significativa, ya que actualmente es una vialidad de terracería. La propuesta busca unificar esta vía con la calle Mina de Dolores, creando una vialidad de doble sentido con un ancho de 44 m y banquetas amplias en los extremos. El arroyo vehicular constaría de 4 carriles, 2 por sentido, divididos por la vía del ferrocarril existente, en la cual se contempla la incorporación de una ciclovía en ambos sentidos, adyacente al derecho de vía.

Ilustración 143. Sección propuesta PP-020B Av. Venceremos

Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

La propuesta de urbanización para las vialidades C. Mina de Dolores y Avenida Venceremos transforma vialidades de terracería con banquetas estrechas en vías de doble sentido con banquetas amplias y una ciclovía en cada sentido. A pesar de ello, es relevante señalar que la propuesta contempla carriles vehiculares que exceden los 3 metros recomendados por el Manual de Calles, lo que podría mantener el problema de exceso de velocidad mencionado previamente.

Tabla 136. Dimensiones sección PA-020B Av. Venceremos

Criterio	Banqueta (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Área verde (m)	Ciclovías (m)	Derecho de vía (m)	FFCC (m)	Derecho de vía (m)
Estado Actual	2.50	3.50	3.50	2.50	2	4	4	4
Manual de Calles	>4	<3.0	<3.0	2	2	-	-	-
Cumplimiento	✖	✖	✖	★	★	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 PDU 2040 (IMPLAN, 2023) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Vialidades secundarias

Las vialidades secundarias son calles destinadas al acceso a zonas residenciales y comerciales, con tráfico principalmente local, lo que facilita la circulación dentro de vecindarios y áreas urbanas.

Ilustración 144. Ejemplo de vialidad secundaria, Av. Colorado

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las vialidades secundarias, se revisaron 49 secciones del PDU 2040. Al igual que en otras jerarquías viales, se identificó una problemática similar, con banquetas que no cumplen con el ancho mínimo sugerido en el Manual de Calles y carriles vehiculares sobredimensionados.

Tabla 137. Promedio de dimensiones de banquetas y carriles vehiculares

Criterio	Banquetas (m)	Carriles vehiculares (m)
Promedio	2.30	3.50
Manual de calles	>4	<3

Fuente: Elaboración propia

En el caso del análisis de las secciones de vialidades secundarias se utilizó como ejemplo a la Av. Hidroeléctrica Chicoasén para revisar la distribución existente en este tipo de vialidad.

Avenida Hidroeléctrica Chicoasén

Esta vialidad, en el tramo entre las avenidas Guillermo Prieto Lujan e Imperio, tiene un ancho de 29.5 metros y cuenta con circulación en ambos sentidos. Además, dispone de banquetas en ambos extremos. El arroyo vehicular está compuesto por 6 carriles, distribuidos en 3 carriles por sentido y separados por un camellón central.

Ilustración 145. Sección SA-102D Av. Hidroeléctrica Chicoasén

Fuente: Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

En cuanto a esta vialidad secundaria, al igual que en las vialidades arteriales y primarias analizadas, se observa que las banquetas y carriles vehiculares no cumplen con las recomendaciones establecidas en el Manual de Calles. Las banquetas tienen un ancho inferior a los 4 metros, mientras que los carriles superan los 3 metros, lo que dificulta el tránsito peatonal y puede fomentar la conducción a velocidades elevadas en una vía que, por sus características, debería tener límites de velocidad más bajos que las vialidades primarias.

Tabla 138. Dimensiones sección SA-102D Av. Hidroeléctrica Chicoasén

	Banqueta (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Camellón
Estado Actual	2	3.50	3.50	3.50	4.50
Manual de Calles	>4	<3	<3	<3	-
Cumplimiento	✖	✖	✖	✖	-

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo Documental: Secciones Viales del PDU 2040 (IMPLAN, 2023) y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Municipio de Aldama

El municipio de Aldama, integrante de la ZMCH, carece de un plan de desarrollo urbano específico como el PDU 2040 de Chihuahua, que atienda las necesidades particulares de su red vial.

En respuesta a esta carencia, se realizó un análisis de las vialidades más importantes en la cabecera municipal, Villa Aldama, con especial enfoque en la avenida Constitución y la calle Francisco Rodríguez Baca.

Estas arterias son esenciales en el municipio, no solo por su función local sino también por su papel clave en la conexión con otras rutas regionales importantes. El análisis se basó en imágenes de servicios de mapeo satelital, lo que permitió una definición detallada de sus secciones y una comprensión más profunda de la infraestructura vial en la zona.

A pesar de formar parte de la ZMCH, Aldama presenta diferencias significativas en términos de características físicas en comparación con la zona urbana principal de Chihuahua. Debido a su menor extensión territorial y de población, vialidades que en Chihuahua serían consideradas de menor jerarquía, en Aldama se categorizan como secundarias, destacando su importancia estratégica en la conectividad regional.

Ilustración 146. Av. Constitución

Fuente: Elaboración Propia

Avenida Constitución

La vialidad en cuestión, en el tramo entre las calles 22a y.12a, tiene un ancho de 27 m y permite la circulación en doble sentido, con banquetas a ambos lados del arroyo vehicular. Este arroyo vehicular consta de 4 carriles, 2 en cada sentido.

Ilustración 147. Sección Av. Constitución

Fuente: Elaboración propia

La Av. Constitución es la principal vialidad que conecta la carretera Chihuahua-Aldama con el centro de Villa Aldama, y aunque presenta tramos con banquetas de gran amplitud, donde las banquetas tienen 5 y 10 metros de ancho, mientras que los carriles vehiculares miden 3.5 m, es importante destacar que estas medidas no están presentes en toda la extensión de la vialidad, ya que existen tramos con banquetas de apenas 1.5 a 2 metros de ancho, lo que no cumple con las medidas sugeridas en el Manual de Calles. La problemática del sobredimensionamiento de los carriles vehiculares se presenta también en esta sección, a diferencia de las áreas urbanas

analizadas en el municipio de Chihuahua, al tratarse del acceso principal a la cabecera municipal, es esencial considerar la posibilidad de tránsito de vehículos más grandes.

Tabla 139. Dimensiones sección Av. Constitución

Criterio	Banqueta (m)	Carril estacionamiento (m)	Carril vehicular (m)
Estado Actual	1.5 - 5.0	2.50	3.50
Manual de Calles	>4.0	2.10-2.20	<3
Cumplimiento	-	★	✖

Fuente: Elaboración propia con información propia y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Calle Francisco Rodríguez Baca

La calle Francisco Rodríguez Baca, en el tramo comprendido entre las calles Francisco Portillo y 20 de noviembre, es una vialidad de doble sentido con dos carriles y banqueta en ambos lados.

Ilustración 148. Sección Calle Francisco Rodríguez Baca

Fuente: Elaboración propia

En la calle Francisco Rodríguez Baca, se identificó una sección con banquetas de dimensiones reducidas, tan solo de 1.8 m de ancho, y carriles vehiculares adecuados, con 3 m de ancho. El entorno físico de esta vialidad no permite mejorar las condiciones poco favorables del ancho de banqueta.

Tabla 140. Dimensiones sección C. Francisco Rodríguez Baca

Criterio	Banqueta (m)	Carril vehicular (m)
Estado Actual	1.80	3
Manual de Calles	>4	3
Cumplimiento	✖	★

Fuente: Elaboración propia con información propia y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Municipio de Aquiles Serdán

Al igual que Aldama, el municipio de Aquiles Serdán, otro miembro de la ZMCH enfrenta un desafío similar al no disponer de un plan de desarrollo urbano al nivel del PDU 2040.

En Aquiles Serdán, se puso especial atención en la calle Benito Juárez, ubicada en la localidad de Santa Eulalia, la cabecera municipal. Esta vialidad es de gran relevancia ya que atraviesa toda la comunidad y proporciona conexiones cruciales con la carretera Chihuahua-Aquiles Serdán, además de enlazar con la localidad de Santo Domingo.

Al igual que en Aldama, aquí también se observa la misma problemática de tener vialidades que, debido a su importancia estratégica en la conectividad regional, pueden clasificarse como secundarias, a pesar de la escala menor del municipio en comparación con el núcleo urbano principal de Chihuahua.

Ilustración 149. Calle Benito Juárez

Fuente: Elaboración propia

Calle Benito Juárez

La calle Benito Juárez en el tramo entre las calles Zaragoza y Allende, es una vialidad de doble sentido con un carril por sentido con banqueta variable en ambos lados.

Ilustración 150. Sección C. Benito Juárez

Fuente: Elaboración propia

Las características del trazado y la topografía de la localidad son factores determinantes en la estrechez de las banquetas y vías. En la calle Benito Juárez, las banquetas oscilan entre 0.75 y 1.5 metros de ancho, con tramos excepcionales de hasta 7 metros, mientras que los carriles viales tienen aproximadamente 3.5 metros por sentido. Similar a la situación en la Av. Constitución en

Aldama, esta vía no se ajusta a las pautas establecidas en el Manual de Calles. Además, al ser la principal vía de comunicación en la zona y transitar vehículos pesados, el exceso de velocidad se ve minimizado debido al diseño del trazado y la topografía mencionados anteriormente.

Tabla 141. Dimensiones sección C. Benito Juárez

Criterio	Banqueta (m)	Carril vehicular (m)	Carril vehicular (m)	Banqueta (m)
Estado Actual	1.50	3.50	3.50	0.75
Manual de Calles	>4	3	3	4
Cumplimiento	✖	✖	✖	✖

Fuente: Elaboración propia con información propia y del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

4.1.6.2 Vocación de vialidades

En el contexto de la creciente complejidad de las zonas metropolitanas, la clasificación de las vialidades se torna fundamental. El Manual de Calles de la SEDATU divide la vocación de las vías urbanas en tres categorías: primarias, secundarias y terciarias, en función de su enfoque en movilidad y habitabilidad. Estas categorías se definen mediante niveles de movilidad y habitabilidad (cada uno con tres niveles posibles), que reflejan cómo cada tipo de vía contribuye al equilibrio entre estos aspectos en el entorno urbano.

Las vías primarias (tipo P), presentan un nivel alto en movilidad y bajo en habitabilidad, facilitan el tráfico de larga distancia; las secundarias (tipo S) equilibran ambos aspectos, sirviendo tanto al tráfico vehicular como a las actividades públicas; y las terciarias, con un enfoque en la habitabilidad, priorizan las necesidades locales y comunitarias.

Ilustración 151. Matrices de vocación vial

Fuente: Manual de calles (SEDATU, 2019)

Bajo estos conceptos, reclasificar las vías en primarias, secundarias y terciarias, considerando su nivel de habitabilidad, garantiza un equilibrio entre la movilidad y la habitabilidad del espacio

urbano, en consonancia con los principios rectores de la movilidad urbana, la accesibilidad y la seguridad vial.

Con el objetivo de determinar la vocación de las vías y así identificar posibles áreas de oportunidad de mejora, se evaluaron vialidades utilizando un sistema de puntuación para determinar su vocación de acuerdo con los principios del Manual de calles.

El resultado del proceso arrojó un rango de puntuaciones que varió de 11 a 3 puntos, lo que permitió la clasificación de las vialidades en categorías que abarcan desde Primarias 1, 2 y 3 hasta Secundarias 1, 2 y 3. Las vialidades regionales no se puntuaron debido a que no son vialidades de carácter urbano.

Al examinar las vialidades arteriales, primarias y secundarias de la ZMCH, se evidencia que las vías clasificadas como P3 son las más predominantes, seguidas por las S1, representando conjuntamente aproximadamente el 41.38% de la red total analizada. Por otro lado, las vialidades catalogadas como P2 son las menos frecuentes dentro de la infraestructura vial examinada.

Ilustración 152. Distribución de vialidades por vocación

Fuente: Elaboración propia con información del PDU 2040 (IMPLAN, 2021)

Ilustración 153. Mapa de vocaciones actuales

Fuente: Elaboración propia con información del PDU 2040 (IMPLAN, 2021)

Al analizar las secciones revisadas y la vocación de las vialidades en la ZMCH, se destaca una clara oportunidad de mejora. La observación revela un espacio propicio para fomentar una mayor diversidad de opciones de transporte y asegurar la seguridad en las vías. Aunque en la mayoría de los casos los carriles vehiculares superan los 3 m y las banquetas no alcanzan los 4 m recomendados en el Manual de Calles, esto plantea la posibilidad de adaptar las vialidades de manera más equitativa.

La carencia de infraestructura para medios de movilidad activa y transporte público es una oportunidad para implementar medidas que promuevan una movilidad más sostenible y segura en la zona. Esto podría incluir la creación de ciclovías, ciclo carriles y carriles exclusivos para el transporte público, tomando como ejemplo el exitoso BRT Bowi. Además, dado el significativo porcentaje de vialidades P3 y S1 en el área urbanizada del municipio de Chihuahua, se abre la

posibilidad de reconsiderar la configuración de estas vías y mejorar sus condiciones de habitabilidad mediante acciones adecuadas para su vocación específica.

En este análisis, se proponen medidas generales para mejorar las condiciones en algunas vialidades revisadas, siguiendo las pautas del Manual de Calles. Estas medidas se centran en:

Tabla 142. Recomendaciones para la adecuación y diseño de vialidades según el manual de calles

Jerarquía vial	Recomendación con base en el Manual de Calles
Regionales	Implementación de ciclovías en las carreteras regionales que interconectan la ZMCH
Arteriales	Reducir las dimensiones de los carriles vehiculares a 3m
	Ampliar banquetas a más de 4 m
	Implementar ciclovías confinadas o carriles bus-bici
Primarias	Reducir las dimensiones de los carriles vehiculares a 3 m
	Ampliar banquetas a más de 4 m
	Implementar ciclovías confinadas o carriles bus-bici
	Carriles exclusivos de transporte público del lado izquierdo de la vía (BRT)
Secundarias	Reducir las dimensiones de los carriles vehiculares a 3 m
	Ampliar banquetas a al menos 4 m
	Ciclovías por cordón de estacionamiento, carriles compartidos y ciclocarriles
Terciarias*	Reducir carriles a 2.5-3m
	Ampliar banquetas a 3m min

Fuente: Elaboración propia con información del Manual de Calles (SEDATU, 2019)

Vialidades arteriales y primarias

Estas vías se centran en la movilidad, con niveles altos de movilidad (nivel 3) y altas velocidades, facilitando el flujo vehicular de larga distancia y la conexión rápida entre áreas urbanas. Sin embargo, tienen un nivel más bajo de habitabilidad (nivel 1), lo que limita su capacidad para servir como espacios de vida comunitaria. Las vialidades primarias tienen un puntaje de 11 a 7 siendo el 11 para vialidades P1 y el 7 para las vialidades P3.

Ilustración 154. Vialidades con vocación primaria

Fuente: Elaboración propia con información del PDU 2040 (2023)

Tras el análisis, se detectaron un total de 449.74 km de vías primarias, de los cuales el 13.42% corresponde a P1, el 2.5% a P2 y un significativo 21.34% corresponde a P3. Estas últimas, las categorizadas como P3, son las que presentan el mayor porcentaje dentro de la estructura vial analizada.

Vialidades secundarias

Representan un equilibrio entre movilidad y habitabilidad, con niveles moderados en ambas categorías (nivel 2 en movilidad y habitabilidad). Estas vías pueden soportar un tráfico vehicular considerable y, al mismo tiempo, permiten actividades públicas, peatonales y comerciales, lo que las convierte en lugares accesibles para la provisión de bienes y servicios.

Al igual que las vialidades arteriales y primarias, las vías secundarias se calificaron en este caso con una puntuación de 6 para las vialidades S1 y 3 para las vialidades S3.

Ilustración 155. Vialidades con vocación secundarias

Fuente: Elaboración propia con información del PDU 2040 (IMPLAN, 2021)

Tras el análisis efectuado, se detectaron un total de 637.84 km de vialidades secundarias, de los cuales el 20.04% corresponde a S1, el 15.64% a S2 y el 17.17% a S3.

Vialidades de los municipios de Aldama y Aquiles Serdán

En los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, las vialidades principales muestran características de vocación terciaria, centrándose en la habitabilidad. Estas vías presentan un alto nivel de habitabilidad (nivel 3) y velocidades más reducidas, lo que garantiza un entorno seguro para los peatones y las actividades comunitarias. Aunque su capacidad de movilidad es más limitada (nivel 1), desempeñan un papel esencial en el acceso local y la vida comunitaria en barrios y colonias. Sin embargo, debido a su importancia local y su conexión con las vialidades regionales, podrían clasificarse también como vialidades S2 o S3.

Ilustración 156. Vialidades secundarias de Aldama

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 157. Vialidades secundarias de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

4.1.6.3 Recubrimiento de las vialidades

Con base en la información del INV 2020 del INEGI destaca que, en Aldama, poco más del 50% de las vialidades no cuenta con algún tipo de recubrimiento, mientras que el Chihuahua es casi una tercera parte de las vialidades que no cuenta con recubrimiento

Ilustración 158. Porcentaje por tipo de recubrimiento de vialidades

Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

Similar al comportamiento observado en la disponibilidad de banquetas, es notable que las calles de las colonias que se ubican al sur del periférico Francisco R. Almada no cuentan con recubrimiento, así como las colonias que se ubican al oeste de la carretera Chihuahua – Ojinaga.

Ilustración 159. Tipo de recubrimiento de vialidades

Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2020)

4.1.6.4 Estacionamientos

Normativa

La planificación urbana y las regulaciones de construcción tienen un fuerte impacto en la configuración de la movilidad urbana y el uso del suelo en las ciudades. Una de las decisiones clave en este contexto es la cantidad de espacio dedicado al estacionamiento de vehículos en nuevos desarrollos.

El Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua establece normas que regulan el número mínimo de cajones de estacionamiento que deben proporcionar diferentes tipos de edificaciones, como viviendas, comercios, oficinas y hoteles. Sin embargo, no

establece un límite máximo para la cantidad de cajones de estacionamiento que se pueden construir. Este enfoque puede tener una serie de efectos negativos en la movilidad y el entorno urbano en general.

Entre los principales efectos negativos de esta perspectiva se encuentran:

1. Fomento del uso del automóvil: Al no existir un límite máximo para la cantidad de cajones de estacionamiento, se puede fomentar el uso del automóvil privado, lo que puede contribuir a la congestión del tránsito y la contaminación del aire en la ciudad. Los residentes y visitantes pueden optar fácilmente por usar sus vehículos en lugar de explorar alternativas de transporte más sostenibles.
2. Espacio dedicado al estacionamiento en detrimento del espacio público: La falta de un límite máximo para el número de cajones de estacionamiento puede resultar en la asignación de una gran cantidad de espacio urbano para estacionamientos, lo que reduce la disponibilidad de espacio para parques, áreas verdes, banquetas amplias y otras instalaciones públicas que promueven la calidad de vida en la ciudad.
3. Impacto en el diseño urbano: La construcción de un gran número de cajones de estacionamiento puede influir en el diseño urbano al fomentar un modelo centrado en el automóvil, en lugar de un diseño más orientado hacia peatones y ciclistas. Esto puede afectar negativamente la accesibilidad, la seguridad vial y la calidad del entorno urbano.

Con ayuda de herramientas digitales se observó aproximadamente un área de 246.01 hectáreas destinadas al estacionamiento en 390 polígonos dentro de Chihuahua. A esta superficie se le suman 41.18 ha identificadas por el IMPLAN dentro del polígono del centro urbano de Chihuahua dando un aproximado de 287.89 ha destinadas al estacionamiento como se observa en el siguiente mapa.

Ilustración 160. Estacionamientos

Fuente: Elaboración propia con información de Open Street Maps e información proporcionada por el IMPLAN

Parquímetros o estacionómetros

De acuerdo con el PDU 2040, es administrado por el Gobierno del Estado a través de la Oficina de Estacionómetros, la cual depende de la Secretaría de Salud. Esta oficina gestiona tanto los estacionómetros públicos como los recursos recaudados por su operación, los cuales se destinan a los hospitales administrados por la Secretaría de Salud. Además de los estacionómetros públicos, también se otorgan permisos especiales mensuales para estacionarse en cualquier espacio con estacionómetro, principalmente dirigidos a empleados públicos, comerciantes del centro y empleados de ciertas empresas, como Telmex.

El sistema de estacionómetros opera mediante dispositivos digitales que admiten únicamente monedas como método de pago (como se puede observar en la siguiente ilustración). De acuerdo con un estudio del Departamento de Ingeniería Vial, existen 1,350 dispositivos digitales

dobles que administran 2,700 cajones de estacionamiento en la vía pública, aunque solo 1,188 de estos están habilitados. Estos estacionamientos se concentran principalmente en el primer cuadro de la ciudad, lo que indica una abundancia de estacionamiento en la vía pública en esta zona.

Ilustración 161. Estacionómetros o parquímetros en el centro de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

4.1.6.5 Semaforización

En la ZMCH, los semáforos enfrentan un desafío significativo en términos de mantenimiento y adaptabilidad a la demanda. Según información obtenida mediante entrevistas y conversaciones con el personal de la Dirección de Ingeniería Vial, se identifican las siguientes problemáticas:

- Problema de mantenimiento de semáforos:
  - Los semáforos están obsoletos y carecen de elementos para su reparación.
  - Esto afecta su funcionamiento y genera problemas operativos debido a la falta de mantenimiento.
- Falta de adaptación a la demanda:
  - Los semáforos no están sincronizados entre sí debido a la ausencia de una central de coordinación semafórica.
  - Se realizan ajustes manuales en los controladores, lo que impacta negativamente en la operación vial y dificulta la implementación de estrategias como la "ola verde" o ciclos semafóricos coordinados.
- Contraste con el Periférico de la Juventud:
  - En el Periférico de la Juventud, se han implementado semáforos con programación adaptativa en algunas laterales de las intersecciones.
  - Estos semáforos permiten cambiar los planes de operación según la demanda, adaptándose de manera diferente durante las horas pico matutinas y vespertinas.

En consecuencia, la ausencia de una tecnología semafórica uniforme a lo largo de la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) revela una disparidad en la infraestructura vial, lo que contribuye a la complejidad de la gestión del tráfico y a la insatisfacción de los usuarios de las vías.

4.2 Demanda de la movilidad

La demanda de transporte, un componente intrínseco en el marco del PSMAMS, desempeña un papel esencial al complementar la oferta de infraestructuras y servicios de transporte. Este concepto refiere a la manera en que se utilizan las infraestructuras, modos y servicios de

transporte en la región, estableciendo así un criterio clave para la planificación y diseño de un sistema de movilidad integral, accesible y sostenible.

El análisis de la demanda se ha ejecutado mediante la generación de datos a partir de fuentes primarias, destacando la campaña de trabajos de ingeniería de tránsito llevada a cabo en el mes de diciembre de 2023. Además, se ha llevado a cabo un análisis detallado de las bases de datos provenientes de fuentes oficiales, como el INEGI o de la Estrategia Nacional de Movilidad (ENAMOV). Esta combinación de fuentes de información proporciona una visión objetiva y detallada de la dinámica de la demanda de transporte en la ZMCH.

En este contexto, se abordan aspectos del análisis, tales como el crecimiento y composición del parque vehicular, la estimación de las tasas de motorización por habitante y por vivienda, así como el crecimiento del parque de motocicletas. Asimismo, se profundizará en la caracterización de la movilidad cotidiana, considerando variables como el principal motivo de viaje, los viajes hacia la escuela y el trabajo en distintos modos de transporte, los costos asociados, grupos de edad y tiempos de viaje.

Los resultados obtenidos de la campaña de trabajos de campo, agrupados de manera específica por tipo de movilidad (no motorizada, transporte público y motorizada), constituyen un pilar fundamental para comprender las dinámicas actuales de movilidad en la zona. Cabe destacar que esta información, aunque robusta, se complementará en etapas posteriores del análisis con los resultados del modelo de transporte, consolidando así un enfoque integral y detallado para la formulación de estrategias de movilidad sostenible en la ZMCH. Entre los hallazgos más relevantes por fuente de información destaca:

De acuerdo con la ENAMOV:

- En la ZMCH el 51.1% de la población utiliza el vehículo privado como principal modo de transporte siendo ésta la zona metropolitana con mayor utilización de este tipo de vehículo, muy por encima de la media nacional que es de 29.3%.
- Chihuahua es la entidad federativa que menos utiliza el transporte público y bicicleta para viajes al trabajo 15.3% y 1.46% respectivamente. Para viajes a la escuela solo el 0.42% de la población utiliza bicicleta y el 14.7% el transporte público.

Con base en datos de movilidad cotidiana del cuestionario ampliado del Censo 2020:

- Para viajes a la escuela dentro de la ZMCH, los modos de transporte que predominan son: el automóvil (55.52%), caminando (27.97%), el transporte público colectivo (17.13%) y el transporte escolar (2.45%).
- Para viajes al trabajo, aproximadamente el 10% de la población utiliza modos de transporte no motorizados (9.85% caminando y 0.92% en bicicleta).

De acuerdo con la base de datos de vehículos de motor registrados en circulación (VMRC) del INEGI:

- El parque vehicular en la ZMCH ha experimentado un incremento del 36.42% entre los años 2012 y 2022 con un incremento anual promedio del 5%.
- La composición del parque vehicular de la ZMCH es de 72.37% automóviles, 23.66% vehículos de carga y 3.39% motocicletas.
- La tasa de motorización en la ZMCH es de 606.59 vehículos por cada mil habitantes.

Como resultado de los estudios realizados en sitio por el equipo consultor:

- Con los estudios de frecuencia de paso y ocupación visual se constató una subutilización del transporte público con una ocupación promedio de 33.78%.
- La demanda de transporte público tiene un comportamiento pendular con mayor atracción hacia el centro de la ciudad durante el periodo matutino el cual se convierte en el centro de trasbordo más relevante de la ZMCH.
- Con base en resultados de los estudios de ingeniería de tránsito, se constató el dominio del vehículo privado con 84.29%. La motocicleta y bicicleta registraron los porcentajes más bajos de la composición vehicular con 0.72% y 0.08% respectivamente.
- De 16 horas de estudio en 10 estaciones maestras en la ZMCH se contabilizaron 318 ciclistas con un volumen máximo de 38 ciclistas por hora.
- La hora de máxima demanda en la ZMCH es vespertina entre 17 y 18 horas con un volumen de 36,506 vehículos y la segunda hora de máxima demanda fue a las 7:45 a 8:45 horas con un volumen de 32,447 vehículos.
- La velocidad promedio de circulación fue de 43.28 y 47.33 km/h en periodo vespertino y matutino respectivamente.

4.2.1 Movilidad cotidiana

El INEGI, a través del cuestionario ampliado del Censo 2020, recopiló información respecto a los viajes realizados a la escuela y al trabajo por la población a nivel nacional. Esta información servirá de base para caracterizar estos viajes en términos de tiempo y modo de transporte empleado dentro de la ZMCH.

Comprender el modo de transporte que emplean las personas para viajar del hogar a sus lugares de estudio o centros de trabajo ayuda a gestionar de manera más eficiente la infraestructura de transporte en una región. Al conocer los patrones y tiempos de viaje, se pueden tomar decisiones informadas sobre inversiones en infraestructura que beneficien a la comunidad en general y contribuyan a la movilidad sostenible a través del desarrollo e implementación de políticas públicas.

4.2.1.1 Contexto nacional

De acuerdo con la ENAMOV, existe una estrecha relación entre el modo de transporte utilizado por la población y el nivel de ingreso. Mientras que la población con mayor ingreso utiliza predominantemente modos motorizados, la población en situación de pobreza utiliza modos no motorizados ya que estos tienen un costo inferior.

En la Ilustración 162 se observa que el Estado de Chihuahua se encuentra dentro de los estados con menor porcentaje de población en situación de pobreza y a su vez, con los porcentajes más altos de utilización de vehículo privado para viajes a la escuela o trabajo.

Ilustración 162. Porcentajes de población en situación de pobreza y de población que utiliza vehículo privado para viajes a la escuela y el trabajo

Fuente: Estrategia Nacional de Movilidad (SEDATU, 2023)

Vehículo privado

Esta situación se repite a nivel metropolitano ya que, de las 20 zonas metropolitanas del país analizadas en la ENAMOV, la ZMCH es en la que más porcentaje de población utiliza el vehículo privado como modo de transporte con el 51.1%, valor que se encuentra muy por encima de la media nacional (29.3%) o de zonas metropolitanas como la de Valle de México (18.7%) y Acapulco (11.0%), (Ilustración 163).

Ilustración 163. Porcentaje de población que utiliza vehículo privado por zona metropolitana

Fuente: Estrategia Nacional de Movilidad (SEDATU, 2023)

Transporte público

En contraste, Chihuahua es la entidad federativa que menos utiliza el transporte público para viajes a la escuela y trabajo con 14.7% y 15.3% respectivamente (ver Ilustración 164). Porcentajes que se encuentran por debajo de la media nacional (22.7% y 30.0%, respectivamente).

Ilustración 164. Porcentajes de población en situación de pobreza y de población que utiliza el transporte público concesionado para viajes a la escuela y el trabajo

Fuente: Estrategia Nacional de Movilidad (SEDATU, 2023)

Asimismo, este comportamiento es bastante similar para viajes a pie o en bicicleta, ya que Chihuahua se encuentra entre las entidades con menor uso de estos modos de transporte para viajes cotidianos.

Caminar

Para viajes al trabajo, Chihuahua ocupa el sexto lugar de entidades que menos caminan con 15%, mientras que, para viajes a la escuela, ocupa el cuarto lugar con 37.76% (ver Ilustración 165).

Ilustración 165. Porcentajes de población en situación de pobreza y de población que camina en viajes a la escuela y el trabajo

Fuente: Estrategia Nacional de Movilidad (SEDATU, 2023)

Bicicleta

En tanto, Chihuahua es la entidad con menor porcentaje de utilización de la bicicleta para viajes al trabajo con 1.46% y ocupa el tercer lugar de entidades que menos utilizan la bicicleta para viajes a la escuela con 0.42% (ver Ilustración 166).

Ilustración 166. Porcentajes de población en situación de pobreza y de población que utiliza la bicicleta para viajes a la escuela y el trabajo

Fuente: Estrategia Nacional de Movilidad (SEDATU, 2023)

Transporte especializado

En cuanto a los servicios de transporte especializado, Chihuahua es la cuarta entidad donde más se utiliza el transporte escolar para viajes a la escuela con 4.8% (Ilustración 167) mientras que es la segunda entidad donde más se utiliza el transporte de personal para viajes al trabajo con 18.2%, solo por debajo de Coahuila con 21.2% (ver Ilustración 168).

Ilustración 167. Porcentajes de población en situación de pobreza y de población que utiliza transporte escolar para viajes a la escuela

Fuente: Estrategia Nacional de Movilidad (SEDATU, 2023)

Ilustración 168. Porcentajes de población en situación de pobreza y de población que utiliza transporte de personal para viajes al trabajo

Fuente: Estrategia Nacional de Movilidad (SEDATU, 2023)

4.2.1.2 Movilidad en la Zona Metropolitana de Chihuahua

Una vez revisado el contexto nacional de Chihuahua como entidad federativa, se realizará un análisis de la movilidad dentro de los 3 municipios pertenecientes a la ZMCH: Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua para identificar patrones internos. Este apartado se encuentra subdividido en dos bloques; por una parte, se analizan los viajes a la escuela y por otra, los viajes al trabajo.

Viajes a la escuela

De acuerdo con resultados del cuestionario ampliado del Censo 2020, 284,928 personas de 3 años o más asisten a la escuela en la ZMCH (30.11% de la población de 3 años o más), de los cuales, el 95.77% son residentes del centro de población de Chihuahua (Ilustración 169).

Ilustración 169. Cantidad de población de 3 años o más que asiste a la escuela en la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Tabla 143. Población que asiste a la escuela respecto a la población total en la ZMCH

Municipio	Población de 3 años o más que asiste a la escuela	Población total municipal	Porcentaje de población que asiste a la escuela respecto a la población total del municipio	Población 3 años o más en el municipio	Porcentaje de población que asiste a la escuela respecto a la población de 3 años o más
Aldama	6,636	26,047	25.48%	24,836	26.72%
Aquiles Serdán	5,427	24,344	22.29%	23,192	23.40%
Chihuahua	272,865	937,674	29.10%	898,258	30.38%
ZMCH	**284,928**	**988,065**	**28.84%**	**946,286**	**30.11%**

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Modo de transporte

Con base en los datos presentados en la siguiente ilustración (ver Ilustración 170), se observa que Aquiles Serdán es el municipio en el que más porcentaje de la población (66.57%) camina para viajes a la escuela y utiliza menos el vehículo particular (18.51%). En cambio, en los municipios de Chihuahua y Aldama predomina el uso de vehículo particular.

Ilustración 170. Porcentaje por modo de transporte utilizado para viajes a la escuela dentro de los municipios de la ZMCH[14]

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

En general, dentro de la ZMCH los modos de transporte que predominan son el automóvil (55.52%), caminando (27.97%), el transporte público colectivo (17.13%) y el transporte escolar (2.45%), mientras que modos como el taxi (de sitio o aplicación), motocicleta, BRT (Bowi) y la bicicleta se encuentran por debajo del 1% de utilización cada uno y en conjunto suman el 2.08%.

Movilidad por grupos de edad

La Ilustración 171 muestra los patrones de movilidad de los estudiantes por grupos etarios. Destaca que el modo de transporte que predomina para personas de 3 a 14 años es la caminata a nivel metropolitano (38.02%). Esta tendencia es especialmente notable en los municipios de Aldama y Aquiles Serdán que presentan porcentajes de 42.93% y 74.39% respetivamente. Cabe mencionar que estos municipios se caracterizan por ser centros de población más pequeños en comparación con la ciudad de Chihuahua.

[14] La suma por municipio puede ser mayor al 100% por aquella población que usa más de un modo para trasladarse

Ilustración 171. Porcentaje de población que viaja a la escuela según modos de transporte, grupos etarios y municipios[15]

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

En el rango de edad de 15 a 29 años, se observa un patrón de movilidad diferente. En este grupo, el modo de transporte más utilizado es el vehículo particular con un 55.03% a nivel metropolitano, mientras que el transporte colectivo también cobra relevancia en esta categoría con un 34.33% de utilización. No obstante, los porcentajes son diferentes principalmente dentro de Aquiles Serdán, ya que en este municipio el modo predominante es el transporte colectivo con 47.12%.

Finalmente, en el rango de edad de 30 años o más, predomina el uso del vehículo particular, el cual tiene un porcentaje de utilización del 74.72% en toda la zona metropolitana e, internamente, en cada municipio también es el modo más utilizado salvo en Aldama donde el porcentaje de uso es ligeramente inferior al del transporte público.

Estos cambios en los patrones de movilidad según grupos de edad sugieren una fuerte influencia no solo de la accesibilidad a los centros de estudio, sino también del nivel adquisitivo de cada grupo etario. De esta manera se puede asumir que los centros de estudios de niveles de educación básica y media superior tienen mayor presencia en todo el territorio por lo que hay una mayor accesibilidad a estos servicios educativos a pie, mientras que los niveles superior y

[15] La suma por municipio puede ser mayor al 100% por aquella población que usa más de un modo para trasladarse

posgrado tienen mayor dispersión, por lo que la alternativa para acceder a ellos es a través de modos motorizados.

Tiempo de viajes

Ilustración 172. Porcentaje de población por tiempos de viajes a la escuela por municipio

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Más del 50% de las personas que estudian tardan hasta 15 minutos en llegar a sus centros de estudio en los 3 municipios. En contraste, alrededor del 10% tarda hasta una hora. Es notable que el porcentaje de personas que tardan más de 1 hora es inferior. Sin embargo, destaca el municipio de Aquiles Serdán, donde el 4.03% de la población estudiantil invierte hasta 2 horas para llegar a sus lugares de estudio (ver Ilustración 172).

Con relación a las edades y el tiempo de viaje, se observa que los viajes de hasta 15 minutos son predominantemente realizados por personas de 3 a 14 años. En contraste, menos del 15% de la población que se encuentra en el rango de edad de 15 a 29 años y reside en los municipios de Aldama o Aquiles Serdán logra llegar a su centro de estudio en ese intervalo de tiempo. Por el contrario, en Chihuahua, el 26.18% de la población en ese rango de edad puede acceder a su centro de estudio en menos de 15 minutos (ver Ilustración 173).

Ilustración 173. Porcentajes de población por tiempos de viaje a la escuela por municipio y rango de edad

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

A medida que incrementa el rango de edad, se observa que el tiempo de viaje es mayor. De los estudiantes que realizan viajes de entre 31 minutos a 1 hora se observa un incremento de la población de 15 a 29 años. No obstante, este incremento en el tiempo de viaje es más notable en intervalos de más de 1 hora, donde más de 50% son realizados por jóvenes de 15 a 29 años.

Viajes al trabajo

De acuerdo con resultados del cuestionario ampliado del Censo 2020, 988,065 personas de 12 años o más de la ZMCH trabajan, de las cuales, el 95.80% son residentes del centro de población de Chihuahua (ver Ilustración 174).

Ilustración 174. Cantidad de población de 12 años o más que trabajan en la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

La población que trabaja representa el 46.12% de la población total de la ZMCH y el 56.34% de la población de más de 12 años (ver Tabla 144).

Tabla 144. Población que trabaja respecto a la población total en la ZMCH

Municipio	Población de 12 años o más que trabaja	Población total del municipio	Porcentaje de la población que trabaja respecto a la población total	Población de 12 años o más	Porcentaje de la población que trabaja respecto a la población 12 años o más
Aldama	10,385	26,047	39.87%	20,621	50.36%
Aquiles Serdán	8,748	24,344	35.93%	19,128	45.73%
Chihuahua	436,585	937,674	46.56%	769,164	56.76%
ZMCH	**455,718**	**988,065**	**46.12%**	**808,913**	**56.34%**

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Modo de transporte

Respecto a la movilidad al trabajo, es notable que el transporte público colectivo cobra relevancia en Aquiles Serdán (42.75%) en comparación con Aldama y Chihuahua donde predomina el uso del vehículo privado (48.11% y 61.28%) (ver Ilustración 175).

Ilustración 175.Porcentaje de población que viaja al trabajo según modos de transporte y municipios [16]

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

A nivel de la zona metropolitana, se observa una tendencia marcada por las dinámicas de Chihuahua, debido a que en esta ciudad se concentra la mayor cantidad de población activa de 12 años o más. En este contexto, se nota que, en el área metropolitana, aproximadamente el 10% de la población utiliza modos de transporte no motorizados para viajar al trabajo (9.85% caminando y 0.92% en bicicleta). En contraste, el uso del vehículo privado ocupa la posición predominante, representando el 60.22%, seguido por el transporte colectivo con el 20.13%.

El uso del transporte personal a nivel metropolitano se sitúa en un 9.62%; sin embargo, es importante señalar que este valor se incrementa significativamente en los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, alcanzando el 18.04% y el 26.97%, respectivamente.

Movilidad por grupos de edad

Los datos indican una fuerte preferencia por el vehículo particular en la mayoría de los grupos etarios para viajes al trabajo en los municipios de Aldama y Chihuahua. En el municipio de Aldama, se observa una marcada preferencia por el vehículo particular entre los grupos de 12 a 29 años y de 30 a 49 años, representando un 38.34% y un 50.40%, respectivamente. Por otra parte, Chihuahua exhibe patrones similares, con el vehículo particular como el modo predominante en todos los grupos etarios. El uso de este modo de transporte se acentúa en los

[16] La suma puede ser mayor al 100% por aquella población que usa más de un modo para trasladarse

grupos de 30 a 49 años y de 50 a 64 años, con porcentajes del 66.46% y del 65.43%, respectivamente (ver Ilustración 176).

Ilustración 176. Porcentaje de población que viaja al trabajo según modos de transporte, grupos etarios y municipios [17]

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

En cambio, en Aquiles Serdán, el transporte colectivo destaca como el modo más utilizado en los tres grupos desde los 12 a 64 años, con porcentajes significativos del 38.51%, 43.94% y 49.21%. A medida que la edad aumenta, la preferencia por el vehículo particular se intensifica, aunque se evidencia una mayor diversidad en los modos de transporte para el grupo de 65 años o más.

A nivel metropolitano se observa que el transporte de personal desempeña un papel importante en la movilidad laboral y en diferentes grupos etarios. Su uso se acentúa en el municipio de Aquiles Serdán en los grupos de 12 a 29 años y de 30 a 49 años, con porcentajes del 33.03% y del 25.15%, respectivamente. Asimismo, en Aldama el grupo de 12 a 29 años es el que más hace uso de este modo de transporte con un 22.80%.

La caminata también juega un papel significativo, especialmente en los grupos de mayor edad ya que, de los cuatro grupos observados por municipio, el de 65 o más es el grupo que más camina.

[17] La suma por municipio puede ser mayor al 100% por aquella población que usa más de un modo para trasladarse

Tiempos de viaje

Como se observa en la Ilustración 177, en Chihuahua y Aldama los tiempos de viaje predominantes se encuentran en el rango de hasta 15 minutos con 10.98% y 39.16%, respectivamente. En contraste, en Aquiles Serdán, los tiempos de viaje más frecuentes se encuentran en el rango de 31 minutos a 1 hora y también es el municipio donde más porcentaje (19.87%) de la población realiza viajes de más de 1 hora, lo que sugiere una mayor dispersión geográfica de las unidades económicas o la presencia de destinos distantes en comparación con Aldama y Chihuahua.

Ilustración 177. Tiempos de viaje al trabajo por municipio

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Para este caso, la variación en los tiempos de viaje de la población por rango de edad no presenta variaciones significativas. En general, se aprecia que la población que más viaja al trabajo se encuentra en los rangos de edad de 12 a 44 años (ver Ilustración 178).

Ilustración 178. Tiempos de porcentaje de la población viaja al trabajo según tiempo de viaje, grupos etarios y municipios

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

4.2.2 Movilidad no motorizada

De acuerdo con la información recopilada en campo, se observó una baja utilización de la bicicleta en la zona metropolitana. Durante las 16 horas que duró el levantamiento de estaciones maestras el martes 5 de diciembre de 2023 se contabilizaron en total 318 ciclistas y el mayor porcentaje se registró de 2 a 3 pm con 38 ciclistas (ver Ilustración 179).

Ilustración 179. Ciclistas contabilizados en las estaciones maestras

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

Las vialidades donde se registró mayor volumen de ciclistas fueron la Av. Homero y Av. Tecnológico con 72 y 66 ciclistas, respectivamente. Es importante mencionar, que sobre la Av. Homero a 800 metros del punto de toma de información existe una ciclovía (ver apartado 4.1.2), mientras que el porcentaje de uso de bicicleta en Av. Tecnológico puede estar relacionado con la cercanía a los accesos de la ciudad deportiva. En cambio, sobre la carretera Chihuahua – Ojinaga y Junta de los Ríos, el volumen de ciclistas fue de 0 y 2, respectivamente, lo cual puede estar relacionado con la jerarquía de la vialidad que son vialidades de primer orden con mayor nivel de motorización (ver Tabla 145).

Tabla 145. Volumen de ciclistas registrados en las estaciones maestras de 5 a 21 horas

Hora	Perif. de la Juventud	Av. Homero	Av. Tecnológico	Av. Teófilo Borunda	Blvd José Fuentes Mares	Juan Pablo II	Junta de los Ríos	Carretera Chihuahua - Ojinaga	Periférico Francisco R. Almada	Caseta Sacramento	Total
05 a. m.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 a. m.	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5
07 a. m.	0	4	4	1	1	3	0	0	0	0	13
08 a. m.	0	7	4	0	0	2	0	0	4	1	18
09 a. m.	3	4	5	0	2	5	0	0	7	1	27
10 a. m.	3	7	5	1	1	3	0	0	3	1	24
11 a. m.	5	7	5	0	2	7	0	0	5	0	31
12 pm	2	2	2	0	2	6	0	0	6	1	21
01 pm	1	3	4	0	3	6	0	0	10	2	29
02 pm	3	7	4	1	1	8	0	1	10	3	38
03 pm	3	9	12	0	1	3	0	0	6	0	34
04 pm	1	6	9	0	0	6	0	1	4	1	28
05 pm	2	3	4	1	0	9	0	0	3	0	22
06 pm	5	9	3	0	0	3	0	0	0	0	20
07 pm	1	3	1	0	0	1	0	0	1	0	7
08 pm	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
09 pm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	**30**	**72**	**66**	**4**	**13**	**62**	**0**	**2**	**59**	**10**	**318**

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

Por su parte, de la información levantada el jueves 7 de diciembre de 2023 de 6 a 9 y 17 a 20 horas en 15 intersecciones, se registró un total de 291 ciclistas con mayor porcentaje registrado entre las 18:30 a 18:45 h (8.25% con 24 ciclistas) (ver Ilustración 180).

Ilustración 180. Volumen de ciclistas por cuartos de hora registrados en aforos direccionales

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

Sobre la intersección de Vialidad los Nogales y Av. De las industrias se registró el número más alto de ciclistas con 47 en total, mientras que en las intersecciones de División del Norte y Av. Universidad y en Perif. De La Juventud y Av. Prol. Teófilo Borunda se contabilizaron 4 ciclistas en cada una (ver Tabla 146).

Tabla 146. Volumen de ciclistas registrados en los aforos direccionales de 6 a 9 y 17 a 20 horas

Hora	Av. Juan Escutia y Av. Tecnológico	Av. Tecnológico y Av. Homero.	Av. Tecnológico y Circuito Universitario	Av. Universidad y Teófilo Borunda.	Chihuahua - Ojinaga y Periférico.	División del Norte y Av. Universidad.	Francisco R. Almada y Blvd. José Fuentes Mares.	Francisco Villa y Teófilo Borunda.	Juan Pablo II y Prolongación Pacheco	Lombardo Toledano - Juan Pablo II	Perif. de la Juventud y Av. De la Cantera.	Perif. De La Juventud y Av. Prol. Teófilo Borunda.	Sacramento y Yucatán.	Vialidad los Nogales y Av. de las Industrias	Fuerza Aérea y Juan Pablo II.	Total
06:00	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
06:15	2	0	3	3	0	0	1	0	0	3	0	0	0	1	1	14
06:30	1	0	1	2	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	8
06:45	1	0	0	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	9
07:00	0	0	1	4	0	0	0	0	1	4	1	1	0	4	0	16
07:15	0	1	1	1	2	0	1	1	2	2	2	0	1	2	0	16
07:30	1	0	1	3	0	1	0	1	1	2	0	0	0	4	0	14
07:45	2	0	0	2	2	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	10
08:00	0	0	2	0	1	0	0	1	3	1	0	0	0	2	0	10
08:15	0	0	0	0	0	0	1	4	0	2	0	0	0	2	3	12
08:30	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	2	0	9

Hora	Av. Juan Escutia y Av. Tecnológico	Av. Tecnológico y Av. Homero.	Av. Tecnológico y Circuito Universitario	Av. Universidad y Teófilo Borunda.	Chihuahua - Ojinaga y Periférico.	División del Norte y Av. Universidad.	Francisco R. Almada y Blvd. José Fuentes Mares.	Francisco Villa y Teófilo Borunda.	Juan Pablo II y Prolongación Pacheco	Lombardo Toledano - Juan Pablo II	Perif. de la Juventud y Av. De la Cantera.	Perif. De La Juventud y Av. Prol. Teófilo Borunda.	Sacramento y Yucatán.	Vialidad los Nogales y Av. de las Industrias	Fuerza Aérea y Juan Pablo II.	Total
08:45	0	1	3	0	0	0	2	2	0	4	0	0	0	1	3	16
17:00	2	0	2	0	0	1	3	0	1	0	0	0	2	3	1	15
17:15	0	0	1	3	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	1	11
17:30	2	1	0	1	0	0	0	2	1	5	0	0	0	2	1	15
17:45	0	0	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0	3	1	10
18:00	1	1	1	1	0	0	0	1	2	4	0	1	0	3	3	18
18:15	0	0	1	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
18:30	0	2	4	2	0	1	1	3	2	2	0	0	0	4	3	24
18:45	4	1	3	3	0	0	0	4	0	1	1	0	0	0	0	17
19:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	4	0	8
19:15	1	0	0	1	1	0	0	0	1	3	0	0	0	3	0	10
19:30	2	2	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	2	2	0	13
19:45	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6
Total	**20**	**10**	**30**	**35**	**11**	**4**	**15**	**25**	**18**	**41**	**7**	**4**	**7**	**47**	**17**	**291**

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

En conclusión, aunque el uso de la bicicleta presenta un porcentaje menor en comparación con los modos de transporte motorizado, es esencial tener en cuenta la seguridad y bienestar de las personas que actualmente eligen viajar en bicicleta. Esto cobra particular relevancia dado que, en la mayoría de los puntos de observación, la ausencia de ciclovías expone a los ciclistas al riesgo de circular con el tránsito mixto. Ante esta realidad, se destaca la necesidad de desarrollar infraestructuras específicas para bicicletas, con el fin de proporcionar un entorno más seguro y promover el uso de la bicicleta como una alternativa viable y segura de movilidad.

Ilustración 181. Ciclistas en la ZMCH

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Movilidad en transporte público

4.2.3.1 Estudios de frecuencia de paso y ocupación visual

Los estudios de frecuencia de paso y ocupación visual (FOV) tienen como objetivo cuantificar la oferta y la demanda del transporte público en un área determinada. El resultado de este estudio permite identificar el volumen de pasajeros por hora en las ubicaciones analizadas, la Hora de Máxima Demanda (HMD) y sentido con mayor demanda. Es importante señalar que estos análisis se llevaron a cabo en una muestra específica de rutas y no engloban toda la zona de estudio.

Los estudios FOV se realizaron el miércoles 6 de diciembre de 2023 durante 8 horas en dos periodos (6:00-10:00 y 17:00-21:00 h) en 10 estaciones estratégicas en las que se identificaron rutas con mayor frecuencia de acuerdo con la información proporcionada por el IMPLAN (ver Ilustración 182). Además, se distribuyeron en la ciudad de acuerdo en 4 zonas: norponiente, oriente, centro y sur poniente (ver Tabla 147). Se registraron datos como la hora de paso de las unidades, ruta o derrotero, placas o números económicos, tipo de unidad, ocupación del vehículo y sentido de tránsito.

Tabla 147. FOV por zona

Zona	Número	Ubicación
Norponiente	FOV 1	Av. de las industrias
	FOV 3	H. Colegio Militar
Oriente	FOV 2	Av. Equus y Av. Quinta Real
	FOV 4	Laderas San Guillermo
Centro	FOV 5	Av. Juárez y Av. Carlos Pacheco
	FOV 6	Av. Tecnológico y Teófilo Borunda
	FOV 8	Av. Carlos Pacheco Villalobos
	FOV 10	Av. Niños Héroes

Zona	Número	Ubicación
Surponiente	FOV 7	Cuauhtémoc y Ernesto Talavera
	FOV 9	Av. Ricardo Flores Magón

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 182. Ubicación de las estaciones FOV

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

Resultados

Composición vehicular y porcentaje de ocupación

Como resultado se observó que el 100% de los vehículos de transporte público en las 10 estaciones fueron autobuses. Por otra parte, en las 10 estaciones se aprecia un alto índice de subutilización ya que el porcentaje promedio de ocupación se encuentra por debajo del 50%. El porcentaje más alto fue de 65% en la estación 6 Av. Tecnológico y Teófilo Borunda (ver Tabla 148).

Tabla 148. Composición vehicular y porcentaje de ocupación FOV

Estación	Ubicación	Total
FOV 1	Av. de las Industrias	39.61%

Estación	Ubicación	Total
FOV 2	Av. Equus y Av. Quinta Real	48.03%
FOV 3	H. Colegio Militar	36.93%
FOV 4	Laderas San Guillermo	47.76%
FOV 5	Av. Juárez y Av. Carlos Pacheco	18.73%
FOV 6	Av. Tecnológico y Teófilo Borunda	65%
FOV 7	Cuauhtémoc y Ernesto Talavera	33.93%
FOV 8	Av. Carlos Pacheco Villalobos	42.88%
FOV 9	Av. Ricardo Flores Magón	25.16%
FOV 10	Av. Niños Héroes	28.91%
Promedio		33.78%

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

Demanda horaria

La demanda total en las 10 estaciones de aforo durante las 8 horas de observación fue de 39,689 pasajeros aproximadamente. De acuerdo con el gráfico de la Ilustración 183, durante el periodo matutino la HMD se registró entre 8:00 y 9:00, con un total de 6,840 pasajeros, lo que representa el 17.23% del total. Posteriormente, se observa un descenso en el volumen de pasajeros hacia las 10 am.

En cuanto al periodo vespertino, la HMD se identifica a las 18:00, con un registro de 5,811 pasajeros, equivalente al 14.64% del total. Este valor representa una disminución de 1,029 pasajeros con respecto al periodo matutino. En consecuencia, se confirma que el periodo de mayor demanda diaria se ubica entre las 7:00 y las 8:00. En ambos periodos, los niveles de pasajeros pueden vincularse con los horarios de entrada y salida de los centros de trabajo y educativos.

Ilustración 183. Demanda de transporte público por hora

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

En cuanto a la demanda por ruta, se observa que las rutas Aeropuerto y Circunvalación 2 son las rutas que mayor demanda presenta con 9,225 y 4,488 pasajeros, respectivamente en las 8 horas de estudio. Estos volúmenes de demanda representan el 23.24% y 11.31% de la demanda total.

Tabla 149. Demanda de transporte público por hora y por ruta

Ruta	06:00	07:00	08:00	09:00	17:00	18:00	19:00	20:00	Total
2 de octubre	0	354	641	490	255	540	508	46	2,834
Aeropuerto	611	1,397	1,277	1,054	1,027	1,673	1,474	712	9,225
Avenida Zarco	180	629	862	489	781	535	742	38	4,256
Bolívar Zarco	160	140	244	127	256	252	280	0	1,459
Campesina	99	245	180	143	158	88	246	10	1,169
Chihuahua Portillo	33	210	367	252	163	222	114	91	1,452
Circunvalación 1	348	793	854	530	497	572	384	28	4,006
Circunvalación 2	462	668	950	943	529	575	328	33	4,488
Dale UP	28	51	28	33	51	10	5	5	211
Mármol	23	66	148	269	0	0	23	0	529
Nombre de Dios Ojo	158	10	15	236	203	112	94	73	901
Ramiro Valles Concordia	219	121	71	229	332	272	233	45	1,522
Riberas del Sacramento	84	519	305	273	361	412	434	136	2,524
Rosario – Arquitectos	0	28	28	20	33	5	0	0	114
Ruta 3 – Granjas	0	5	0	23	0	0	0	0	28
Tarahumara	231	352	384	161	260	242	208	38	1,876
TEC II	483	334	402	373	541	281	255	53	2,722
Villa Juárez	20	58	84	148	43	20	0	0	373
Total	3,139	5,980	6,840	5,793	5,490	5,811	5,328	1,308	39,689

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

HMD por estación y por sentido

Como se observa en la Tabla 150, la hora de máxima demanda es variable por cada estación, sin embargo, predomina el periodo entre las 8:00 y 9:00 (3 estaciones), por otra parte, en 4 estaciones (FOV 2, 5, 6 y 7) se identificó un comportamiento pendular con mayor carga hacia la ciudad en el periodo matutino y hacia las afueras en periodo vespertino. Asimismo, es posible identificar que las estaciones 10, 2, 8 y 7 cuentan con mayor volumen de pasajeros.

Tabla 150. Horas de máxima demanda por estación y sentido de los FOV

Estación	Sentido	HMD	Pasajeros en HMD	Número de vehículos	Capacidad total18 en HMD	% de ocupación en HMD
FOV 1	Norte - sur	8:00	267	5	400	66.75%
	Sur - norte	9:00	164	6	480	34.17%
FOV 2	Oriente - poniente	7:00	1,182	16	1,280	92.34%
	Poniente - oriente	18:00	726	9	720	100.83%
FOV 3	Norte - sur	17:00	226	6	480	47.08%
	Sur - norte	17:00	357	7	560	63.75%
FOV 4	Norte - sur	8:00	282	6	480	58.75%
	Sur - norte	8:00	85	1	80	106.25%
FOV 5	Oriente - poniente	9:00	344	22	1,760	19.55%
	Poniente - oriente	18:00	568	8	640	88.75%
FOV 6	Oriente - poniente	9:00	814	12	960	84.79%
FOV 7	Norte - sur	19:00	1,000	19	1,520	65.79%
	Sur - norte	6:00	316	5	400	79.00%
FOV 8	Norte - sur	18:00	1,284	22	1,760	72.95%
	Sur - norte	8:00	895	11	880	101.70%
FOV 9	Oriente - poniente	8:00	668	29	2,320	28.79%
	Poniente - oriente	8:00	631	27	2,160	29.21%
FOV 10	Poniente - oriente	17:00	1,163	36	2,880	40.38%

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

[18] Se consideró una capacidad máxima de 80 pasajeros por autobús

Ilustración 184. Volumen de pasajeros por hora por sentido por estación

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

Ilustración 185. Demanda de transporte público por hora por dirección

Fuente: Elaboración propia con información recopilada en campo

4.2.3.2 Estudio de ascensos y descensos

Los estudios de ascensos y descensos tienen la finalidad de identificar la demanda de transporte público por ruta en diferentes periodos del día. En este estudio, dos personas abordan las unidades de las rutas de estudio para registrar las paradas y el volumen de pasajeros que suben y bajan por parada, de esta forma, es posible conocer los puntos de mayor concentración de demanda. El estudio se realizó en un día típico en un horario de 6:00 a 10:00 y de 17:00 a 21:00 en 9 rutas de la ciudad (ver Ilustración 186).

Ilustración 186. Mapa de rutas, ascensos y descensos

Tabla 151. Lista de rutas de estudio de ascensos y descensos

Numero	Nombre
Ruta 1	Chihuahua - Portillo
Ruta 2	Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco
Ruta 3	Circunvalación 2 - Sube Mirador
Ruta 4	Riberas del Sacramento

Numero	Nombre
Ruta 5	Ramiro Valles Concordia
Ruta 6	Avenida Zarco - Martín López
Ruta 7	Aeropuerto - Punta Oriente
Ruta 8	Mármol
Ruta 9	Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares

Fuente: Elaboración propia

Resultados por ruta

Con base en los resultados, durante el periodo matutino se registró una demanda total de 671 pasajeros. Las siguientes ilustraciones muestran la distribución de ascensos y descensos en las rutas de estudio durante dicho periodo. Como resultado destaca que el centro de la ciudad es el principal punto de transbordo debido a la convergencia de la mayoría de las rutas que prestan servicio en la zona metropolitana, registrando la mayor cantidad de ascensos y descensos.

De manera general, se observa un flujo de población desde la periferia hacia el centro de la ciudad. Las colonias donde se registraron más ascensos son Punta Oriente al oriente de la ciudad, Riberas del Sacramento al norte, Felipe Ángeles, Miguel Hidalgo al sur y San Guillermo al oriente en Aquiles Serdán. En cambio, los descensos más significativos, después del centro de la ciudad, se ubicaron a lo largo de las avenidas Independencia, Benito Juárez, la vialidad CH-P y el Blvd. Juan Pablo II (ver Ilustración 187).

Ilustración 187. Ascensos y descensos de pasajeros en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

En contraste, durante el periodo vespertino, se evidenció un comportamiento inverso o pendular, donde la concentración de ascensos se encuentra en el centro de la ciudad, mientras que los descensos se dispersan a lo largo de las rutas de estudio (ver Ilustración 188).

Ilustración 188. Ascensos y descensos de pasajeros en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Ruta 1. Chihuahua – Portillo Inverso

Matutino

Al inicio de la ruta, en el centro de la zona urbana de Chihuahua, se registró una demanda abordo de 3 pasajeros. En dirección a Santa Eulalia en Aquiles Serdán (ida) se obtuvo una demanda total de 14 pasajeros, mientras que en sentido opuesto fue de 79 pasajeros. Como se puede observar en la Ilustración 189, la demanda más alta se presentó en el sentido de vuelta con una demanda acumulada máxima de 49 pasajeros.

Ilustración 189. Polígono de carga para la Ruta 1 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 190) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo matutino. En el caso de esta ruta, durante la ejecución de los trabajos de campo, se registró un desvío respecto a la ruta establecida, lo que resultó en un trazo distinto a lo marcado en el turno vespertino. Considerando lo anterior, los puntos de mayor ascenso se identificaron en Santa Eulalia y San Guillermo con dirección al centro de la ciudad y los descensos más altos en este sentido se encontraron sobre la Av. Independencia.

Ilustración 190. Mapas de ascensos y descensos por parada en la Ruta 1 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

Vespertino

En el turno vespertino, se registró una demanda de 42 y 18 pasajeros de ida y vuelta respectivamente. En este periodo horario, el sentido con mayor demanda fue el de ida con una demanda acumulada máxima de 41 pasajeros.

Ilustración 191. Polígono de carga para la Ruta 1 en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 192) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo vespertino. Durante este periodo se observó un comportamiento inverso al periodo matutino, en el que el mayor número de ascensos se registró en el centro de la ciudad y los descensos se realizaron en Santa Eulalia y San Guillermo.

Ilustración 192. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 1 en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Ruta 2. Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco

Matutino

Al inicio de la ruta, en el centro de la zona urbana de Chihuahua, se registró una demanda abordo de 20 pasajeros. En todo el circuito se registró una demanda total de 182 pasajeros. Como se puede observar en la Ilustración 193, la demanda más alta se presentó en la glorieta tricentenario con un total de 20 ascensos.

Ilustración 193. Polígono de carga para la Ruta 2 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 194) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo matutino. Como ya se comentó anteriormente, los puntos de mayor ascenso se identificaron en la glorieta Tricentenario y sobre el Blvd. Juan Pablo II y los descensos más altos en este sentido se encontraron en el centro de la ciudad y, de igual manera, sobre la glorieta Tricentenario.

Ilustración 194. Mapas de ascensos y descensos por parada en la Ruta 1 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

Vespertino

En el turno vespertino, se registró una demanda total de 104 pasajeros en todo el circuito. En el siguiente mapa (Ilustración 196) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo vespertino. Durante este periodo se observó un mayor número de ascensos en la avenida Zarco. Además, nuevamente destacan la glorieta Tricentenario y el centro de la ciudad como nodos con alta concentración de ascensos.

Ilustración 195. Polígono de carga para la Ruta 2 en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 196. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 1 en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Ruta 3. Circunvalación 2 – Sube Mirador

Matutino

Al inicio de la ruta, en el centro de la zona urbana de Chihuahua, se registró una demanda abordo de 13 pasajeros. En todo el circuito se identificó una demanda total de 136 pasajeros.

Ilustración 197. Polígono de carga para la Ruta 3 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 198) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo matutino. Considerando lo anterior, los puntos de mayor ascenso se identificaron en la Av. Ricardo Flores Magón con dirección al centro de la ciudad y los descensos más altos en este sentido se encontraron sobre la Av. Prol. Teófilo Borunda.

Ilustración 198. Mapas de ascensos y descensos por parada en la Ruta 3 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

Vespertino

En el turno vespertino, se registró una demanda total de 161 pasajeros en todo el circuito. En el siguiente mapa (Ilustración 200) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo vespertino. Durante este periodo se observó un mayor número de ascensos sobre el Blvd. Díaz Ordaz, en la glorieta Tricentenario y en la av. H. Colegio Militar.

Ilustración 199. Polígono de carga para la Ruta 3 en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 200. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 3 en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Ruta 4. Riberas del Sacramento

Matutino

Al inicio de la ruta, en el centro de la zona urbana de Chihuahua, se registró una demanda abordo de 7 pasajeros. En la ruta hacia el norte de la ciudad, dirección Riberas del Sacramento (ida), se obtuvo una demanda total de 53 pasajeros, mientras que en sentido opuesto fue de 66 pasajeros. Como se puede observar, la demanda más alta se presentó en el sentido de vuelta con una demanda acumulada máxima de 49 pasajeros (ver Ilustración 201).

Ilustración 201. Polígono de carga para la Ruta 4 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 202) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo matutino. Como resultado se aprecia que la mayor demanda se dirige de norte a sur, hacia el centro de la ciudad.

Ilustración 202. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 4 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

Vespertino

En el turno vespertino, se registró una demanda de 70 y 29 pasajeros de ida y vuelta respectivamente. En este periodo horario, el sentido con mayor demanda fue el de ida con una demanda acumulada máxima de 47 pasajeros (ver Ilustración 203).

Ilustración 203. Polígono de carga para la Ruta 4 en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Durante el periodo vespertino, se aprecia el comportamiento pendular de la demanda, con mayor volumen de ascensos en el centro de la ciudad y descensos a partir de la Av. Homero hacia Riberas (ver Ilustración 204).

Ilustración 204. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 4en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Ruta 5. Ramiro Valles Concordia

Matutino

Al inicio de la ruta en el centro de la zona urbana de Chihuahua se registró una demanda abordo de 5 pasajeros. En dirección a residencial Leones (ida) se obtuvo una demanda total de 37 pasajeros, mientras que en sentido opuesto fue de 44 pasajeros. Como se puede observar en la Ilustración 205, la demanda más alta se presentó en el sentido de vuelta con una demanda acumulada máxima de 37 pasajeros.

Ilustración 205. Polígono de carga para la Ruta 5 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 206) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo matutino. En este periodo, el número más elevado de ascensos se registró sobre la Av. Palestina y Av. Del Carruaje y los descensos se concentran en el centro de la ciudad.

Ilustración 206. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 5 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

Vespertino

En el turno vespertino, se registró una demanda de 38 y 24 pasajeros de ida y vuelta respectivamente. En este periodo horario, el sentido con mayor demanda fue el de ida con una demanda acumulada máxima de 26 pasajeros (ver Ilustración 207).

Ilustración 207. Polígono de carga para la Ruta 5en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 208) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo vespertino. Como ya se mencionó anteriormente, se observa un comportamiento pendular de la demanda, con mayor porcentaje de descensos en las avenidas Palestina y del carruaje y mayor número de ascensos en el centro de la ciudad.

Ilustración 208. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 5en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Ruta 6. Avenida Zarco - Martín López

Matutino

Al inicio de la ruta en el centro de la zona urbana de Chihuahua se registró una demanda abordo de 12 pasajeros. En dirección a la colonia Monte Verde (ida) se obtuvo una demanda total de 47 pasajeros, mientras que en sentido opuesto fue de 48 pasajeros. Como se puede observar en la

Ilustración 209, la demanda más alta se presentó en el sentido de vuelta con una demanda acumulada máxima de 42 pasajeros.

Ilustración 209. Polígono de carga para la Ruta 6 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 210) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo matutino. La vialidad donde se registraron mayores descensos fue el Paseo Simón Bolívar y los ascensos más altos se realizaron en la colonia Peña Blanca en las calles Insurgentes y calle 16 de Julio.

Ilustración 210. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 6 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

Vespertino

En el turno vespertino, se registró una demanda de 31 y 28 pasajeros de ida y vuelta respectivamente. En este periodo horario, el sentido con mayor demanda fue el de ida con una demanda acumulada máxima de 18 pasajeros (ver Ilustración 211).

Ilustración 211. Polígono de carga para la Ruta 6 en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 212) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo vespertino.

Ilustración 212. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 6en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Ruta 7. Aeropuerto - Punta Oriente

Matutino

Al inicio de la ruta en el centro de la zona urbana de Chihuahua se registró una demanda abordo de 5 pasajeros. En dirección al aeropuerto (ida) se obtuvo una demanda total de 44 pasajeros, mientras que en sentido opuesto fue de 52 pasajeros. Como se puede observar en la Ilustración 213, la demanda más alta se presentó en el sentido de vuelta con una demanda acumulada máxima de 59 pasajeros.

Ilustración 213. Polígono de carga para la Ruta 7 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 214) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo matutino. En el mapa se observa que los ascensos más altos se registraron en la colonia punta oriente y descensos en la Av. Niños Héroes.

Ilustración 214. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 7 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

Vespertino

En el turno vespertino, se registró una demanda de 65 y 39 pasajeros de ida y vuelta respectivamente. En este periodo horario, el sentido con mayor demanda fue el de ida con una demanda acumulada máxima de 30 pasajeros (ver Ilustración 215).

Ilustración 215. Polígono de carga para la Ruta 7 en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 216) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo vespertino. Los ascensos más altos se registraron en el centro de la ciudad en la Av. Carlos Pacheco y sobre el Blvd. Juan Pablo II.

Ilustración 216. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 7en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Ruta 8. Mármol

Matutino

Al inicio de la ruta en el centro de la zona urbana de Chihuahua se registró una demanda abordo de 2 pasajeros. En dirección a la colonia Mármol (ida) se obtuvo una demanda total de 43 pasajeros, mientras que en sentido opuesto fue de 36 pasajeros. Como se puede observar, la

demanda más alta se presentó en el sentido de ida con una demanda acumulada máxima de 19 pasajeros (ver Ilustración 217).

Ilustración 217. Polígono de carga para la Ruta 8 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 218) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo matutino. Los ascensos más altos se identificaron en las colonias Mármol y 3 de mayo con mayor número de descensos en el centro de la ciudad en la Av. Niños Héroes.

Ilustración 218. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 8 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

Vespertino

En el turno vespertino, se registró una demanda de 43 y 27 pasajeros de ida y vuelta respectivamente. En este periodo horario, el sentido con mayor demanda fue el de ida con una demanda acumulada máxima de 32 pasajeros (ver Ilustración 219).

Ilustración 219. Polígono de carga para la Ruta 8 en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 220) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo vespertino. El movimiento predominante de pasajeros se dio del centro de la ciudad hacia el sur, reflejando un comportamiento pendular. Los ascensos más altos se registraron en las avenidas Juárez y Niños Héroes, mientras que los descensos predominan sobre la calle 16 a y en las colonias del sur de la ciudad.

Ilustración 220. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 8en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Ruta 9. Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares

Matutino

Al inicio de la ruta en el centro de la zona urbana de Chihuahua se registró una demanda abordo de 1 pasajeros. En dirección a la colonia Las Torres (ida) se obtuvo una demanda total de 41 pasajeros, mientras que en sentido opuesto fue de 67 pasajeros. Como se puede observar, la

demanda más alta se presentó en el sentido de vuelta con una demanda acumulada máxima de 60 pasajeros (ver Ilustración 221).

Ilustración 221. Polígono de carga para la Ruta 9 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 222) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo matutino. Los puntos de mayor ascenso se registraron en las colonias veteranos y Miguel Hidalgo, mientras que los descensos más altos se aprecian sobre la Av. Aldama.

Ilustración 222. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 9 en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

Vespertino

En el turno vespertino, se registró una demanda de 54 y 21 pasajeros de ida y vuelta respectivamente. En este periodo horario, el sentido con mayor demanda fue el de ida con una demanda acumulada máxima de 50 pasajeros (ver Ilustración 223).

Ilustración 223. Polígono de carga para la Ruta 9 en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa (Ilustración 224) se muestran los ascensos y descensos por parada en la ruta durante el periodo vespertino. En este periodo se refleja un comportamiento pendular con mayores ascensos en el centro de la ciudad sobre la avenida Benito Juárez y mayor número de descensos en la avenida Kennedy.

Ilustración 224. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 9en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Indicadores de desempeño

En este análisis se examinarán indicadores clave en el desempeño del transporte público, centrándose en la ocupación máxima de los autobuses y el índice de renovación de pasajeros. Estos indicadores ofrecen una visión integral de la eficiencia operativa y la satisfacción del usuario en el sistema de transporte público.

Ocupación máxima

La ocupación de los autobuses es un indicador clave que refleja la demanda de servicios de transporte público en una determinada ruta o línea. Este indicador se obtiene mediante la identificación del volumen de pasajeros a bordo más elevado en diferentes periodos del día. Para el presente análisis se presenta la ocupación para los dos periodos de máxima demanda del día: mañana entre 6:00 a 10:00 y tarde de 17:00 a 21:00.

Una alta ocupación puede indicar una ruta eficiente y reducción en los costos de operación, pero también puede resultar en congestión y molestias para los pasajeros. Por otro lado, una baja ocupación puede señalar subutilización de recursos y una posible necesidad de ajustes en la programación o la capacidad de los vehículos.

En la Tabla 152 se resume la frecuencia de ocupación máxima por rangos, en el que se observa que el 44.45% de los autobuses presentan una ocupación inferior a 40 pasajeros, es decir, los pasajeros viajan sentados, considerando que los autobuses tienen una capacidad de 40 asientos[19].

Tabla 152. Frecuencia de ocupación máxima en las rutas estudiadas

Rango de pasajeros		Cantidad de observaciones	% de periodos por ocupación
Min	Max		
0	19	0	0.00%
20	29	3	16.67%
30	39	5	27.78%
40	49	6	33.33%
50	59	2	11.11%
60	69	1	5.56%
70	79	0	0.00%

[19] PDU 2040

Rango de pasajeros		Cantidad de observaciones	% de periodos por ocupación
Min	Max		
80	89	0	0.00%
90	100	1	5.56%
		18	100.00%

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

En la Tabla 153 se aprecia que la ruta circunvalación 1 es la que presenta la demanda más alta en el periodo matutino con una ocupación máxima de 107 pasajeros, lo cual implica situaciones de poco confort e inseguridad para los usuarios. No obstante, también es evidente una baja ocupación en el resto de las rutas, lo que puede significar un aumento en los costos de operación.

Tabla 153. Ocupación máxima por ruta estudiada

Ruta	Nombre	6 a 10 am	4 a 9 pm
1	Chihuahua - Portillo	49	25
2	Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco	107	40
3	Circunvalación 2 - Sube Mirador	33	47
4	Riberas del Sacramento	49	26
5	Ramiro Valles Concordia	37	23
6	Avenida Zarco - Martín López	42	35
7	Aeropuerto - Punta Oriente	59	32
8	Mármol	32	50
9	Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares	60	41

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

Ilustración 225. Ocupación máxima por ruta y periodo

	Chihuahua - Portillo	Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco	Circunvalación 2 - Sube Mirador	Riberas del Sacramento	Ramiro Valles Concordia	Avenida Zarco - Martín López	Aeropuerto - Punta Oriente	Mármol	Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares
6 a 10 am	49	107	33	49	37	42	59	32	60
4 a 9 pm	25	40	47	26	23	35	32	50	41

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

Índice de renovación

El índice de renovación de pasajeros, o índice de rotación, se refiere al número de pasajeros nuevos que abordan una unidad de transporte público en comparación con la carga máxima observada. Este indicador proporciona información sobre la productividad de una ruta, por ejemplo, un índice alto significa que existe un gran número de pasajeros abordando y bajando de las unidades a lo largo de la ruta, mientras que, un factor bajo significa que los pasajeros viajan una mayor proporción del recorrido o viajan desde origen a destino.

La ruta con mayor productividad es la circunvalación 2 en ambos periodos, ya que cuenta con un índice de renovación de 4.12 y 3.43, respectivamente. Asimismo, destacan las rutas Riberas del Sacramento y Aeropuerto - Punta oriente con índices de renovación altos en el periodo vespertino.

En contraste, la ruta Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares presenta el índice más bajo con 1.80 y 1.83 para el periodo matutino y vespertino, respectivamente (ver Tabla 154).

Tabla 154. Ocupación máxima por ruta estudiada

Ruta	Nombre	Ascensos		Ocupación máxima		Índice de renovación	
		6:00-10:00	16:00–21:00	6:00-10:00	16:00–21:00	6:00-10:00	16:00–21:00
1	Chihuahua – Portillo	93	60	49	25	1.90	2.40
2	Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco	182	104	107	40	1.70	2.60
3	Circunvalación 2 - Sube Mirador	136	161	33	47	4.12	3.43
4	Riberas del Sacramento	119	99	49	26	2.43	3.81
5	Ramiro Valles Concordia	81	62	37	23	2.19	2.70
6	Avenida Zarco - Martín López	95	59	42	35	2.26	1.69
7	Aeropuerto - Punta Oriente	96	104	59	32	1.63	3.25
8	Mármol	79	70	32	50	2.47	1.40
9	Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares	108	75	60	41	1.80	1.83

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

Ilustración 226. Índice de renovación por ruta y periodo

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

4.2.3.3 Análisis de la ruta troncal

De acuerdo con información publicada en el portal del INEGI, en el 2023 la ruta troncal registró una demanda anual de 9,515,666 pasajeros, lo que equivale a una demanda promedio diaria de

30,696 pasajeros[20]. Del total de pasajeros anuales, el 66.68% pagaron una tarifa completa y el 33.32% pagaron una tarifa con descuento.

Tabla 155. Información operativa y de demanda de la ruta troncal

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Autobuses en operación de lunes-viernes	36	36	36	34	35	35	34	34	34	34	34	34
Autobuses en operación de sábado-domingo	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Kilómetros recorridos	214,099	208,825	255,124	211,595	218,782	216,506	216,009	220,983	215,325	230,534	227,871	209,089
Pasajeros transportados-total	780,000	771,410	900,894	726,070	851,859	753,910	699,816	802,640	880,318	855,768	803,724	689,257
Pasajeros transportados-tarifa completa	530,400	528,935	636,385	505,296	561,526	512,846	481,516	532,541	542,535	540,806	500,874	471,524
Pasajeros transportados-con descuento	249,600	242,475	264,509	220,774	290,333	241,064	218,300	270,099	337,783	314,962	302,850	217,733

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, 2024

En función de los pasajeros transportados y kilometraje recorrido, se encontró un índice pasajero-kilómetro (IPK) medio diario de 3.60 pax/km en 2023. En la Tabla 156 se puede apreciar la variación en el IPK en los últimos 3 años, en la que se observa una reducción de 0.25 en el IPK en 2023 respecto al año 2022.

Tabla 156. índice pasajero - kilómetro en la ruta troncal de 2021 a 2023

Variable	2021	2022	2023
Km recorridos anual	2,482,261	2,393,651	2,644,742
Pasajeros transportados-total anual	9,014,492	9,216,094	9,515,666
km promedio diario	8,007.29	7,721.45	8,531.43
pasajeros transportados promedio diario	29,079.01	29,729.34	30,695.70
IPK	3.63	3.85	3.60

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, 2024

Además del IPK, otro indicador relevante para dimensionar la relación oferta/demanda es la cantidad índice de pasajeros por vehículo (IPV)[21], cuyo valor promedio resultó de 810 personas/vehículo/día en 2023. Como se observa en la Tabla 157, de 2022 a 2023 hubo una reducción de 93 pasajeros/vehículo/día.

[20] 310 días equivalentes al año (Cal y Mayor, 2017)

[21] También se puede encontrar como índice de pasajeros por bus (IPB) o pasajeros por vehículo diario (PVD)

Tabla 157. Índice de pasajeros por vehículo en la ruta troncal

Variable	2021	2022	2023
Promedio de autobuses en operación por tipo de día			
Lunes a viernes	32	30	35
Sábado y domingo	28	23	26
Número de autobuses operativos anuales	11,134	10,209	11,752
Lunes a viernes	8,222	7,808	9,048
Sábado y domingo	2,912	2,401	2,704
Promedio diario de autobuses	36	33	38
Pasajeros transportados promedio diario	29,079.01	29,729.34	30,695.70
IPV diario	810	903	810

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, 2024

4.2.4 Movilidad motorizada

El objetivo de los estudios de tránsito es obtener información relacionada con el flujo vehicular en secciones de vialidad o intersecciones del sistema. La información recopilada se utiliza para evaluar la capacidad de la vía y condiciones de operación actuales por lo que se realizan en diferentes periodos del día para conocer las fluctuaciones horarias. Estos datos son fundamentales para comprender la dinámica del tráfico y tomar decisiones informadas relacionadas con la planificación y gestión del sistema vial.

4.2.4.1 Crecimiento del parque vehicular

Acorde a estadísticas de vehículos de motor registrados en circulación (VMRC) del INEGI, el parque vehicular en la ZMCH ha experimentado un incremento del 57.29% entre los años 2012 y 2022 con un incremento anual promedio del 4.87%, pasando de 410,606 a 645,825 vehículos registrados en circulación (ver Ilustración 227). Para el municipio de Chihuahua, el crecimiento ha sido del 56.09%, similar al de la ZMCH, mientras que, en Aquiles Serdán y Aldama, el aumento ha sido significativo, con un incremento del 148.04% y 88.11%, respectivamente.

Este aumento en el parque vehicular contrasta con el crecimiento de la población que ha experimentado un crecimiento del 15.97% entre los años 2012 y 2022, mostrando una disparidad entre el crecimiento del parque vehicular y el de la población.

Tabla 158. Evolución del parque vehicular

Municipio	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Aldama	8,050	8,164	8,825	9,357	11,127	11,085	11,630	12,233	12,797	13,371	15,143

Municipio	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Aquiles Serdán	2,521	2,774	3,158	3,524	4,154	4,084	4,341	4,589	4,950	5,300	6,253
Chihuahua	400,035	439,384	475,606	497,518	540,901	515,902	541,136	565,589	581,607	600,086	624,429
ZMCH	**410,606**	**450,322**	**487,589**	**510,399**	**556,182**	**531,071**	**557,107**	**582,411**	**599,354**	**618,757**	**645,825**

Fuente: Elaboración propia con información de Vehículos de motor registrados en circulación (INEGI, 2012 - 2022)

Ilustración 227. Tasas y tendencias de crecimiento del parque vehicular

Fuente: Elaboración propia con información de Vehículos de motor registrados en circulación (INEGI, 2012 - 2022)

4.2.4.2 Composición del parque vehicular

En los municipios que conforman la ZMCH, el 72.64% de los vehículos son automóviles, seguidos por vehículos de carga 23.77%, motocicletas 2.96%y, en último lugar, camiones destinados al transporte de pasajeros con 0.59% (ver Ilustración 228).

Tabla 159. Composición del parque vehicular por municipio en el 2022

Municipio	Automóviles	Motocicletas	Camiones para pasajeros	Camiones y camionetas para carga	Total
Aldama	9,112	265	47	5,719	15,143
Aquiles Cerdán	4,689	251	10	1,303	6,253
Chihuahua	453,595	21,405	3,629	145,800	624,429
ZMCH	467,396	21,921	3,686	152,822	645,825

Fuente: Elaboración propia con información de Vehículos de motor registrados en circulación (INEGI, 2022)

Ilustración 228. Composición vehicular de la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información de Vehículos de motor registrados en circulación (INEGI, 2022)

En el municipio de Chihuahua, el 72.64% del parque vehicular está compuesto por automóviles, seguidos por un 23.35% de vehículos de carga, un 3.43% de motocicletas y apenas un 0.58% de camiones destinados al transporte de pasajeros. La distribución en Aquiles Serdán es muy similar, con un 74.99% de automóviles, 20.84% de camiones de carga, un 4.01% de motocicletas y solo un 0.16% de camiones para pasajeros.

Sin embargo, en el municipio de Aldama se observa una distribución de tipología vehicular distinta a los otros dos municipios que componen la ZMCH. En este caso, los automóviles representan el 60.17% del parque vehicular, mientras que los camiones de carga ocupan un significativo 37.77%. Además, se registra un 1.75% de motocicletas y un 0.31% de camiones para pasajeros. Esta diferencia en Aldama se traduce en una mayor proporción de vehículos de carga, 17% más, en comparación con los otros municipios de la zona metropolitana, lo que puede indicar características económicas y de movilidad particulares en este territorio.

4.2.4.3 Regularización de vehículos

A partir del decreto presidencial "Decreto por el que se fomenta la regularización de vehículos usados de procedencia extranjera" del 19 de enero de 2022, se observa que, en el Estado de Chihuahua, un total de 289,328 vehículos iniciaron el proceso de regularización desde 2022 hasta 2023. De estos, 233,553 vehículos (80.72%) han completado el trámite y ya cuentan con placas. Sin embargo, según lo reportado por el secretario de Hacienda del Gobierno del Estado,

José de Jesús Granillo Vázquez, aún quedaban pendientes de finalizar dicho proceso 55,775 vehículos extranjeros al cierre del mismo año (El Heraldo de Chihuahua, 2024).

En cuanto a los vehículos regularizados en la zona de estudio, se encontró que el municipio de Chihuahua cuenta con 39,626 vehículos, lo que representa el 16.97%, del total de unidades con el trámite completo a nivel estatal. Además, un 20.43% de los vehículos regularizados del estado se distribuyen en municipios de menor tamaño, posiblemente incluyendo a los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, según lo informado por la Secretaría de Hacienda (El Heraldo de Chihuahua, 2024) (ver Tabla 160).

Tabla 160. Número de vehículos con trámite completo en el estado de Chihuahua

Municipio	2022	2023	Total	Porcentaje
Ciudad Juárez	42,961	57,999	100,960	43.23%
Chihuahua	7,891	31,735	39,626	16.97%
Cuauhtémoc	10,301	8,024	18,325	7.85%
Nuevo Casas Grandes	3,173	3,655	6,828	2.92%
Delicias	3,507	2,701	6,208	2.66%
Guerrero	1,756	3,538	5,294	2.27%
Ojinaga	2,639	2,472	5,111	2.19%
Rosales	1,561	1,932	3,493	1.50%
Otros municipios	22,648	25,060	47,708	20.43%
Total estatal	96,437	137,116	233,553	100.00%

Fuente: Elaboración propia con información de El Heraldo de Chihuahua, 2024

A partir de estas cifras, se estima que a finales del 2023 la ZMCH contaba con aproximadamente 40,920 vehículos de procedencia extranjera regularizados, los cuales representan un 6.09% de las 671,815 unidades estimadas para ese año, con base en las estadísticas de VMRC.

4.2.4.4 Licencias de conducir

En el Estado de Chihuahua, según estimaciones de la Secretaría de Seguridad Pública Estatal (SSPE), aproximadamente 1,322,000 licencias de conducir están actualmente vigentes. Sin embargo, se estima que alrededor de 100,000 de estas licencias se encuentran vencidas, principalmente entre los habitantes de los municipios de Chihuahua y Juárez (El Heraldo de Chihuahua, 2023). A partir de una distribución proporcional entre la población mayor de edad de los municipios mencionados anteriormente, se estima que el municipio de Chihuahua cuenta

con 38,554 placas vencidas, lo que representa aproximadamente el 5.93% de la estimación de vehículos registrados para el año 2023.

La presencia de licencias vehiculares vencidas plantea preocupaciones para la seguridad vial y el cumplimiento de la ley en la ZMCH. Esto puede resultar en un aumento de las infracciones y multas, comprometer la seguridad en las carreteras debido a la falta de actualización sobre las regulaciones de tránsito y generar complicaciones administrativas y legales en caso de accidentes.

4.2.4.5 Tasas de motorización

La tasa de motorización en la ZMCH se convierte en un indicador para comprender la dinámica de movilidad en esta región. Esta métrica relaciona el número de vehículos motorizados con la población y las viviendas, ofreciendo una visión de la presencia y dependencia de vehículos.

La población de los municipios que integran la ZMCH está mayoritariamente compuesta por residentes del municipio de Chihuahua con el 94.9% de la población de la zona metropolitana mientras que los municipios de Aldama y Aquiles Serdán contribuyen con un 2.6% y un 2.5% respectivamente.

Del mismo modo, acorde al tamaño de su población el municipio de Chihuahua cuenta con el 95.15% de viviendas particulares habitadas de la ZMCH mientras que Aldama y Aquiles Serdán aportan el 2.61 y 2.25% de la vivienda.

En cuanto al parque vehicular de la ZMCH, es importante destacar que la mayoría de los vehículos están registrados en el municipio de Chihuahua, representando aproximadamente un 97.04% del parque vehicular total de la ZMCH.

Tabla 161. Tasa de motorización por habitantes y viviendas en 2020

Municipios	Población (hab)	Parque vehicular (veh)	Viviendas Particulares habitadas (viv)	Vehículos /1000 hab.	Vehículos x vivienda
Aldama	26,047	12,797	8,238	491.30	1.55
Aquiles Serdán	24,344	4,950	7,102	203.34	0.69
Chihuahua	937,674	581,607	300,786	620.27	1.93
ZMCH	**988,065**	**599,354**	**316,126**	**606.59**	**1.89**

Fuente: Elaboración propia con información de Vehículos de motor registrados en circulación (INEGI, 2020) y del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Motorización cada 1,000 habitantes

En este análisis, basado en los datos previamente presentados, revela la tasa de vehículos en la ZMCH en 606.59 vehículos por cada mil habitantes. A nivel municipal, el municipio de Chihuahua presenta una tasa de 620.27 vehículos, Aldama registra 491.30 y Aquiles Serdán exhibe 203.34 por cada mil habitantes (ver Ilustración 229).

Vehículos por viviendas

Por otra parte, la tasa de vehículos por vivienda en la ZMCH se sitúa en 1.89 vehículos por vivienda. Desglosando las cifras por municipio, se observa que el municipio de Chihuahua tiene una tasa de 1.93 vehículos por vivienda, Aldama registra 1.55, y Aquiles Serdán presenta una tasa de 0.69 vehículos por vivienda en promedio (ver Ilustración 229).

Ilustración 229. Tasa de vehículos por habitantes y vivienda en 2020

Fuente: Elaboración propia con información de Vehículos de motor registrados en circulación (INEGI, 2020) y del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

En la ZMCH, se observa una tendencia significativa en las tasas de motorización por habitantes a lo largo del periodo de 2011 a 2020. El crecimiento del parque vehicular ha experimentado un aumento constante, reflejando una marcada evolución en la relación entre la población y la posesión de vehículos (ver Ilustración 230). En 2011, la ZMCH contaba con 447.54 vehículos por cada 1,000 habitantes. A medida que transcurren los años, se evidencia un crecimiento interanual continuo en el parque vehicular, alcanzando una tasa de 467.59 vehículos por cada 1,000 habitantes en 2012 y elevándose progresivamente hasta llegar a 606.59 vehículos por cada 1,000 habitantes en 2020.

La relación entre el aumento del parque vehicular y el crecimiento poblacional resulta notable. Aunque el número de habitantes ha experimentado un crecimiento anual, el aumento en la

posesión de vehículos ha superado consistentemente este crecimiento demográfico. Esta tendencia hacia un incremento en la motorización per cápita sugiere una creciente dependencia y posesión de vehículos en la ZMCH a lo largo de la última década. Esto plantea importantes desafíos para la movilidad sostenible, la gestión del tráfico y la planificación urbana en la región.

Ilustración 230. Evolución y tendencia de la tasa de motorización

Fuente: Elaboración propia con información de Vehículos de motor registrados en circulación (INEGI, 2011 - 2020) y del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2011 - 2020)

4.2.4.6 Crecimiento del parque de motocicletas

El uso de motocicletas ha experimentado un crecimiento del 287.02% entre los años 2012 y 2022, en contraste con un incremento del automóvil de 63%. Es interesante notar que el porcentaje de crecimiento de este vehículo en la ZMCH es muy similar al porcentaje registrado solamente en el municipio de Chihuahua, que creció un 281%. Sin embargo, cabe destacar que los municipios de Aldama y Aquiles Serdán sobresalen en este aspecto, con un crecimiento en el parque de motocicletas de 636% y 4,083%, respectivamente. A pesar de este crecimiento, las motocicletas solo representan el 2.96% del parque vehicular de la ZMCH (ver Ilustración 231).

Ilustración 231. Evolución del parque de motocicletas en la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información de Vehículos de motor registrados en circulación (INEGI, 2012 - 2022)

4.2.4.7 Estaciones maestras

Las estaciones maestras se realizaron el martes 5 de diciembre de 2023 en 10 estaciones durante 16 horas continuas de 5 am a 9 pm (ver Ilustración 232). Estos estudios se realizaron en segmentos homogéneos de las vialidades principales de la zona metropolitana y se registró el volumen vehicular por cuartos de hora con la finalidad de identificar el volumen horario por sentido y reconocer los periodos de máxima demanda tanto matutino como vespertino. Además, este estudio permite identificar el volumen vehicular por tipo de vehículo como automóviles, autobuses, transporte de carga, motocicletas y bicicletas.

Ilustración 232. Ubicación de las estaciones maestras

Fuente: Elaboración propia

Tabla 162. Ubicación de las estaciones maestras

Número	Ubicación
EM01	Av. Teófilo Borunda
EM02	Riberas del Sacramento (Caseta Sacramento)
EM03	Los Álamos
EM04	Periférico Francisco R. Almada
EM05	Blvd José Fuentes Mares
EM06	Juan Pablo II
EM07	Periférico de la Juventud
EM08	Av. Tecnológico
EM09	Junta de los Ríos
EM10	Av. Homero

Fuente: Elaboración propia

Resultados

En las 10 estaciones de aforo durante las 16 horas de observación se contabilizó un total de 417,128 vehículos, de los cuales, el 84.29% fueron automóviles y, en segundo lugar, el 13.40% transporte de carga. Es notable la baja presencia de vehículos de transporte sustentable como las bicicletas que cuentan con el 0.08%de participación en el reparto modal, lo que equivale a 318 bicicletas, asimismo, el transporte público tuvo presencia de 1.46% (ver Ilustración 233).

Ilustración 233. Composición vehicular durante las 16 horas de observación en las 10 estaciones

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

Hora de máxima demanda total

En cuanto la hora de máxima se registraron dos periodos punta: durante el periodo vespertino la hora de máxima demanda fue de las 17 a las 18 horas con un volumen total de 36,506 vehículos (8.75% del volumen total) y una segunda hora crítica a las 7:45 a 8:45 horas con un volumen de 32,447 vehículos (7.78% del volumen total). Con base en estos resultados, la hora de modelación será para el periodo vespertino, que corresponde al volumen máximo vehicular en la zona metropolitana (ver Ilustración 234).

Ilustración 234. Volumen de tránsito por hora en 10 estaciones de aforo

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

En la Tabla 163 se detallan los volúmenes durante la hora de máxima demanda, desglosados por estación y sentido. Destaca la estación 7, ubicada en el periférico de la Juventud, que registró el mayor volumen vehicular, alcanzando los 5,660 vehículos en el sentido norte-sur. Este resultado se atribuye a la sección variable de la vialidad, que consta de 3 a 4 carriles en los cuerpos centrales, además de 2 carriles laterales.

Por otro lado, las avenidas Tecnológico y Teófilo Borunda muestran un volumen cercano a los 2,000 vehículos durante el periodo crítico. Estas avenidas son destacadas como las principales vías para atravesar la ciudad de norte a sur y de oriente a poniente, respectivamente.

Tabla 163. Volumen vehicular por estación y sentido en hora de máxima demanda (17 h a 18 h)

Estación	Ubicación	Sentido	Volumen vehicular
EM01	Av. Teófilo Borunda	Oriente - Poniente	2,806
		Poniente - Oriente	1,928
EM02	Riberas del Sacramento (Caseta Sacramento)	Norte - Sur	2,221
		Sur - Norte	2,190
EM03	Los Álamos	Norte - Sur	449
		Sur - Norte	492
EM04	Periférico Francisco R. Almada	Oriente - Poniente	1,122
		Poniente - Oriente	1,091
EM05	Blvd José Fuentes Mares	Oriente - Poniente	911
		Poniente - Oriente	1,044
EM06	Juan Pablo II	Norte - Sur	1,366
		Sur - Norte	1,011
EM07	Periférico de la Juventud	Norte - Sur	5,660
		Sur - Norte	3,940

Estación	Ubicación	Sentido	Volumen vehicular
EM08	Av. Tecnológico	Norponiente - Suroriente	2,162
		Suroriente - Norponiente	2,047
EM09	Junta de los Ríos	Norponiente - Suroriente	1,898
		Suroriente - Norponiente	1,480
EM10	Av. Homero	Nororiente - Surponiente	1,032
		Suroriente - Norponiente	1,656
Total			**36,506**

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

En cuanto a las vialidades que permiten la movilidad regional se observó que la estación EM02, sobre la carretera Panamericana hacia Ciudad Juárez, presenta un volumen de alrededor de 2,000 vehículos por hora, siendo esta una de las principales vialidades de entrada y salida de la ciudad. Por su parte, en las estaciones EM03 que permite el traslado hacia Aldama y la estación EM05 que permite el acceso a Aquiles Serdán y Delicias, los volúmenes vehiculares fueron de alrededor de 500 y 1,000 vehículos por sentido y por estación, respectivamente, evidenciando un menor flujo hacia estos municipios (ver Ilustración 235).

Ilustración 235. Volumen vehicular por estación y sentido en hora de máxima demanda (17 h a 18 h)

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

Respecto a la composición vehicular durante el periodo de máxima demanda, es notable que el mayor porcentaje de la composición vehicular son vehículos privados. En cada una de las estaciones por sentido, su porcentaje oscila desde el 77.36% -en el periférico Francisco R. Almada sentido oriente – poniente- hasta los 93.55% en el periférico de la Juventud en sentido sur – norte. La variación en el porcentaje está dada principalmente por el aumento o decremento de la presencia del transporte de carga, el cual va desde el 5.86% hasta el 20.32%. Por otra parte, en cada una de las estaciones, es notable la baja presencia del uso de la bicicleta y de motocicletas (ver Tabla 164).

Tabla 164. Composición vehicular por estación y sentido

Estación	Ubicación	Sentido	Bicicleta	Motocicleta	Automóvil	Autobuses	Transporte de carga	Vehículos no clasificados
EM01	Av. Teófilo Borunda	Oriente - Poniente	0.04%	0.75%	91.48%	0.71%	7.02%	0%
		Poniente - Oriente	0%	0.10%	90.35%	1.14%	8.40%	0%
EM02	Riberas del Sacramento (Caseta Sacramento)	Norte - Sur	0%	0.23%	79.20%	2.52%	18.05%	0%
		Sur - Norte	0%	1.28%	78.13%	1.83%	18.68%	0.09%
EM03	Los Álamos	Norte - Sur	0%	0%	89.53%	0.45%	10.02%	0%
		Sur - Norte	0%	0.41%	79.07%	1.02%	19.51%	0%
EM04	Periférico Francisco R. Almada	Oriente - Poniente	0.09%	0.45%	77.36%	1.78%	20.32%	0%
		Poniente - Oriente	0.18%	0.37%	82.86%	0.82%	15.49%	0.27%
EM05	Blvd. José Fuentes Mares	Oriente - Poniente	0%	2.41%	83.53%	1.54%	12.40%	0.11%
		Poniente - Oriente	0%	0.48%	87.84%	0.86%	10.82%	0%
EM06	Juan Pablo II	Norte - Sur	0.44%	1.32%	80.23%	1.10%	16.69%	0.22%
		Sur - Norte	0.30%	0.20%	82.49%	1.58%	15.23%	0.20%
EM07	Av. de la Juventud (Periférico)	Norte - Sur	0.04%	0.27%	87.33%	0.25%	12.10%	0.02%
		Sur - Norte	0%	0.15%	93.55%	0.36%	5.86%	0.08%
EM08	Av. Tecnológico	Norponiente - Suroriente	0.09%	1.85%	88.16%	3.05%	6.85%	0%
		Suroriente - Norponiente	0.10%	0.59%	93.80%	0.44%	5.08%	0%
EM09	Junta de los Ríos	Norponiente - Suroriente	0%	0.11%	81.82%	0.84%	17.18%	0.05%
		Suroriente - Norponiente	0%	0.68%	82.77%	0.81%	15.61%	0.14%
EM10	Av. Homero	Nororiente - Surponiente	0.19%	0.48%	82.75%	1.74%	14.73%	0.10%
		Suroriente - Norponiente	0.06%	0.18%	83.33%	0.79%	15.46%	0.18%
Total			**0.06%**	**0.57%**	**86.06%**	**1.07%**	**12.18%**	**0.06%**

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

Hora de máxima demanda por estación

Si bien, para realizar el modelo de transporte se debe identificar una única hora de máxima demanda para toda la zona metropolitana, es importante mencionar que las estaciones cuentan con horas de máxima demanda diferenciadas en función de su ubicación, su jerarquía e, inclusive, los usos de suelo a su alrededor. No obstante, esta hora no varía considerablemente respecto a la HMD global.

De acuerdo con la Tabla 165, únicamente en las estaciones sobre Av. Tecnológico en sentido norponiente – suroriente y en Av. Homero en sentido suroriente – norponiente se presenta una hora de máxima demanda matutina. El resto de las intersecciones presentan volúmenes máximos en el periodo vespertino desde las 16:30 hasta las 19:45. Estas avenidas se caracterizan

por permitir el acceso a centros educativos, lo que justifica la hora de máxima demanda en periodo matutino.

Tabla 165. Hora de máxima demanda por estación

Estación	Ubicación	Sentido	HMD	Volumen
EM01	Av. Teófilo Borunda	Norte - Sur	16:30 - 17:30	2,850
		Sur - Norte	17:00 - 18:00	1,928
EM02	Riberas del Sacramento (Caseta Sacramento)	Norte - Sur	17:30 - 18:30	2,360
		Sur - Norte	17:00 - 18:00	2,190
EM03	Los Álamos	Norte - Sur	17:45 - 18:45	554
		Sur - Norte	17:45 - 18:45	538
EM04	Periférico Francisco R. Almada	Oriente - Poniente	17:15 - 18:15	1,129
		Poniente - Oriente	17:15 - 18:15	1,116
EM05	Blvd José Fuentes Mares	Oriente - Poniente	17:30 - 18:30	947
		Poniente - Oriente	17:00 - 18:00	1,044
EM06	Juan Pablo II	Norte - Sur	17:15 - 18:15	1,423
		Sur - Norte	16:30 - 17:30	1,069
EM07	Periférico de la Juventud	Norte - Sur	16:30 - 17:30	6,340
		Sur - Norte	17:15 - 18:15	4,412
EM08	Av. Tecnológico	Norponiente - Suroriente	07:00 - 08:00	2,441
		Suroriente - Norponiente	14:45 - 15:45	2,163
EM09	Junta de los Ríos	Norponiente - Suroriente	17:15 - 18:15	1,947
		Suroriente - Norponiente	18:45 - 19:45	2,121
EM10	Av. Homero	Nororiente - Surponiente	17:45 - 18:45	1,057
		Suroriente - Norponiente	07:30 - 08:30	1,708

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

Transporte de carga

Particularmente, el transporte de carga cuenta con un comportamiento diferente al transporte privado ya que este no se encuentra sujeto a horarios de movilidad cotidiana, por tal motivo, los periodos punta se encuentran hacia el mediodía y no en la mañana o tarde como el transporte particular.

En total, se registraron 55,896 vehículos de transporte de carga en las 10 estaciones y se obtuvo un volumen de máxima demanda de 4,846 vehículos (8.66% del total) entre 14:15 y 15:15 horas y, en general, se aprecia un periodo de mayor carga entre las 13:30 y 16:00 (ver Ilustración 236).

Ilustración 236. Volumen horario de transporte de carga

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

4.2.4.8 Aforos direccionales

Con los aforos direccionales es posible conocer el volumen vehicular por movimiento en una intersección durante periodos de máxima demanda identificados en las estaciones maestras. Además, es posible caracterizar este volumen vehicular por cuartos de hora y por tipo de vehículo. Como resultado, es posible reconocer posibles puntos de conflictos, la hora de máxima demanda de la intersección y los niveles de servicio a través del procesamiento de la información en un software de modelación especializado.

Los aforos vehiculares direccionales se realizaron en dos momentos del día de 6 a 9 h y de 17 a 20 h el jueves 7 de diciembre de 2023. Se realizaron en 15 estaciones y se registraron en intervalos de 15 minutos (ver Ilustración 237). En cuanto a clasificación vehicular, se identificaron automóviles, autobuses, camiones, motocicletas y bicicletas. Los volúmenes se obtuvieron mediante dos métodos: manuales y mediante videocámaras de alta resolución supervisadas en campo para precisión y geolocalización.

Ilustración 237. Ubicación de los aforos direccionales

Fuente: Elaboración propia

Tabla 166. Ubicación de aforos direccionales

Estación	Ubicación
AD01	Chihuahua - Ojinaga y Periférico
AD02	Av. Tecnológico y Circuito Universitario
AD03	Av. Tecnológico y Av. Homero
AD04	Perif. De la Juventud y Av. Prol. Teófilo Borunda
AD05	Av. Universidad y Teófilo Borunda
AD06	Lombardo Toledano (Delicias Chihuahua) - Juan Pablo II
AD07	Vialidad Los Nogales y Av. De las Industrias
AD08	Juan Pablo II y Prolongación Pacheco (Terminal Sur BRT)
AD09	Fuerza Aérea y Juan Pablo II
AD10	Francisco R. Almada y Blvd. José Fuentes Mares
AD11	Francisco Villa y Teófilo Borunda
AD12	Av. Juan Escutia y Av. Tecnológico
AD13	División del Norte y Av. Universidad
AD14	Perif. de la Juventud y Av. De la Cantera
AD15	Sacramento y Yucatán

Fuente: Elaboración propia

Resultados

En total, durante las 6 horas de observación se contabilizaron 262,901 vehículos, de los cuales, el volumen vehicular más relevante pertenece a los automóviles particulares con el 88.82% en las 15 intersecciones analizadas y se confirma la baja presencia de bicicletas y motocicletas en las vialidades, las cuales tienen un porcentaje de 0.11 y 1.36% (ver Ilustración 238).

Ilustración 238. Composición vehicular en los aforos direccionales durante 6 horas de observación

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

Caracterización en hora de máxima demanda

Los aforos direccionales se realizaron durante el periodo matutino y vespertino de tal manera que se pudiera captar el volumen de tránsito en las intersecciones durante las horas de máxima demanda identificadas en las estaciones maestras que fueron de 17 a 18 h y de 07:45 a 08:45 h. En estos dos horarios, el volumen de máxima demanda fue de 50,741 y 49,104 vehículos respectivamente. Estos volúmenes por intersección se tomarán de base para la construcción y calibración del modelo de transporte (ver Ilustración 239).

Ilustración 239. Volumen vehicular por cuartos de hora en aforos direccionales

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

Particularmente, durante la hora de máxima demanda la intersección que presentó mayor volumen vehicular fue Vialidad Los Nogales y Av. De las Industrias con 6,028 vehículos ya que esta intersección no cuenta con una solución a desnivel, por lo que el flujo vehicular converge en un solo nivel, comportamiento similar en la intersección de Lombardo Toledano y Juan Pablo II y Sacramento y Yucatán que cuentan con el segundo y tercer volumen más alto respectivamente.

Es importante mencionar que, para las intersecciones que cuentan con flujos a desnivel, se contabilizó únicamente el flujo a nivel, lo que justifica volúmenes vehiculares de alrededor de 1,000 y 2,000 vehículos por hora en las intersecciones como Francisco R. Almada y Blvd. José Fuentes Mares con 1,492 vehículos, Periférico de la Juventud y Av. De la Cantera con 1,692 vehículos y Av. Juan Escutia y Av. Tecnológico con 2,248 vehículos (ver Tabla 167).

Tabla 167. Volumen y composición vehicular por intersección en HMD

Estación	Ubicación	Volumen en HMD	Bicicleta	Motocicleta	Automóvil	Autobuses	Carga	Vehículo no clasificado
AD01	Chihuahua - Ojinaga y Periférico.	3,997	0.03%	1.60%	91.24%	1.10%	6%	0.03%
AD02	Av. Tecnológico y Circuito Universitario	3,262	0.12%	1.13%	85.16%	3.34%	10.15%	0.09%
AD03	Av. Tecnológico y Av. Homero.	3,235	0.03%	0.80%	96.82%	0.93%	1.39%	0.03%
AD04	Perif. De La Juventud y Av. Prol. Teófilo Borunda.	3,503	0%	0.97%	93.49%	1.54%	4%	0%
AD05	Av. Universidad y Teófilo Borunda.	2,835	0.14%	1.69%	94.67%	2.26%	1.13%	0.11%
AD06	Lombardo Toledano (Delicias Chihuahua) - Juan Pablo II	4,822	0.12%	1.89%	79.18%	2.22%	16.53%	0.06%
AD07	Vialidad Los Nogales	6,028	0.13%	0.93%	90.31%	0.56%	8.06%	0%
AD08	Juan Pablo II y Prolongación Pacheco (Terminal Sur BRT).	3,040	0.10%	1.15%	79.70%	5.30%	13.72%	0.03%
AD09	Fuerza Aérea y Juan Pablo II.	3,006	0.13%	3.03%	91.22%	0.37%	5.26%	0%
AD10	Francisco R. Almada y Blvd. José Fuentes Mares.	1,492	0.47%	2.88%	84.05%	4.56%	6.90%	1.14%
AD11	Francisco Villa y Teófilo Borunda.	3,405	0.15%	0.91%	93.42%	0.12%	5.37%	0.03%
AD12	Av. Juan Escutia y Av. Tecnológico	2,248	0.18%	1.38%	88.79%	5.20%	4.40%	0.04%
AD13	División del Norte y Av. Universidad.	3,749	0.03%	0.16%	94.08%	2.69%	3.04%	0%
AD14	Perif. de la Juventud y Av. De la Cantera.	1,692	0.06%	1.54%	92.43%	3.07%	2.90%	0%
AD15	Sacramento y Yucatán.	4,427	0.05%	1.63%	91.89%	0.93%	5.38%	0.14%
Total		**50,741**	**0.10%**	**1.36%**	**89.74%**	**1.96%**	**6.76%**	**0.07%**

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

Como ya se ha comentado anteriormente, el vehículo particular presenta el mayor porcentaje de la composición. Por su parte, el uso de modos de transporte como la motocicleta se mantiene por debajo del 3.1%, la intersección con el mayor porcentaje de motocicletas registradas fue Fuerza Aérea y Juan Pablo II con el 3.03% mientras que intersecciones como Francisco Villa y Teófilo Borunda cuentan con un porcentaje de 0.91%. Este porcentaje revela la baja dependencia a nivel general de la motocicleta en la zona metropolitana.

Respecto a los autobuses, se observó un máximo del 5.30% en la intersección Juan Pablo II y Prolongación Pacheco, lo cual se justifica por la cercanía con la terminal Sur del BRT. En contraste, en la intersección Fuerza Aérea y Juan Pablo II se observó un 0.37% de autobuses, lo cual está relacionado con la inexistencia de rutas de transporte público, por lo que los autobuses registrados pueden ser de carácter foráneo o privados (ver Ilustración 240).

Ilustración 240. Composición vehicular total de 17:00 a 18:00

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

Hora de máxima demanda por estación

De manera particular, 10 de las 15 estaciones presenta una hora de máxima demanda en el periodo vespertino el cual va de las 17:00 a las 19:00 h, mientras que las 5 estaciones restantes presentaron una HMD en periodo matutino de 07:30 a 09:00 h, lo cual está dado por las actividades en su alrededor (ver Tabla 168).

- Estaciones AD02 y AD14 se encuentran en las inmediaciones de centros educativos que inician actividades desde las 7 am, por lo que se justifica que la HMD en estas estaciones sea de 07:30 - 08:30.
- Estaciones AD06 y AD09 se encuentran en intersecciones que permiten el acceso y salida del aeropuerto, por lo que su comportamiento está muy ligado a la salida y llegadas de pasajeros del aeropuerto.
- Estaciones AD13 y AD15 se ubican al centro de la ciudad, donde se encuentra la mayor concentración de empleo que regularmente inicia labores a las 9 am.

Tabla 168. Hora de máxima demanda por estación

Estación	Ubicación	HMD	Volumen
AD01	Chihuahua - Ojinaga y Periférico.	18:45 - 19:45	4,751
AD02	Av. Tecnológico y Circuito Universitario	07:30 - 08:30	3,501
AD03	Av. Tecnológico y Av. Homero.	17:00 - 18:00	3,235
AD04	Perif. De La Juventud y Av. Prol. Teófilo Borunda.	17:00 - 18:00	3,503
AD05	Av. Universidad y Teófilo Borunda.	17:15 - 18:15	2,892

Estación	Ubicación	HMD	Volumen
AD06	Lombardo Toledano (Delicias Chihuahua) - Juan Pablo II	07:30 - 08:30	5,291
AD07	Vialidad los Nogales y Av. de las Industrias	17:15 - 18:15	6,055
AD08	Juan Pablo II y Prolongación Pacheco (Terminal Sur BRT).	17:00 - 18:00	3,040
AD09	Fuerza Aérea y Juan Pablo II.	07:30 - 08:30	4,547
AD10	Francisco R. Almada y Blvd. José Fuentes Mares.	17:00 - 18:00	1,492
AD11	Francisco Villa y Teófilo Borunda.	17:45 - 18:45	3,646
AD12	Av. Juan Escutia y Av. Tecnológico	18:00 - 19:00	2,580
AD13	División del Norte y Av. Universidad.	08:00 - 09:00	4,017
AD14	Perif. de la Juventud y Av. De la Cantera.	07:30 - 08:30	1,847
AD15	Sacramento y Yucatán.	08:00 - 09:00	4,585

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo

4.2.4.9 Tiempos de recorrido y demoras

El estudio de tiempos de recorrido y demoras tiene como objetivo evaluar la calidad del movimiento vehicular a lo largo de una ruta y determinar la ubicación, tipo y magnitud de las demoras del tránsito. La calidad se mide por los tiempos de recorrido de un punto de origen a un punto de destino. La toma de información de este estudio es a través del método del vehículo flotante, en el cual, un vehículo se mezcla en la corriente de tránsito circulando de manera normal o similar al resto de vehículos. En este vehículo se registra su posición mediante GPS y, además, se registran los tiempos de demoras, así como sus principales motivos.

Como resultado, se obtienen la velocidad de recorrido y de marcha. La velocidad de recorrido se refiere a la velocidad promedio de circulación entre un punto A y un punto B, mientras que la velocidad de marcha se obtiene restando el tiempo que el vehículo estuvo detenido, obteniendo así, la velocidad del tiempo que el vehículo estuvo en movimiento. Este estudio se realizó durante el periodo matutino y vespertino. Las vialidades de estudio fueron:

Tabla 169. Tramos de estudio de tiempos de recorrido

No	Vialidad	Tramo
1	Av. De la Cantera	Entre calle Calvi y Av. Teófilo Borunda
2	Av. de las Américas	Entre periférico de la Juventud y av. H. Colegio Militar
3	Av. De las Industrias	Entre Av. Prieto Luján y Av. Teófilo Borunda
4	Av. Guillermo Prieto Luján	Entre Av. Tecnológico y Av. De las Industrias
5	Av. Homero	Entre H. Colegio Militar y periférico De la Juventud
6	Av. Juan Escutia	Entre periférico De la Juventud y av. H. Colegio Militar

No	Vialidad	Tramo
7	Av. Nueva España	Entre Vialidad CH-P y calle 80
8	Av. Teófilo Borunda	Entre la UVM y periférico Vicente Lombardo Toledano
9	Av. Tecnológico	Entre Av. Prieto Luján y Av. Teófilo Borunda
10	Av. Yucatán	H. Colegio Militar y Vialidad Sacramento
11	Blvd. José Fuentes Mares	Entre Av. Teófilo Borunda y entrada a San Guillermo
12	Blvd. Juan Pablo II	Entre Blvd. José Fuentes Mares y Aeropuerto Internacional de Chihuahua
13	Blvd. Ortiz Mena	Entre periférico De la Juventud y av. De las Américas
14	Carretera Chihuahua - Ojinaga	Entre periférico Vicente Lombardo Toledano hasta plaza comercial Leones
15	Carretera Federal 16	Entre carretera a la presa Chihuahua y vialidad CH-P
16	Carretera Panamericana	Entre Av. Prieto Luján y Obelisco Sacramento Chihuahua
17	Circuito Universitario	Entre vialidad Los Nogales y Av. Homero
18	H. Colegio Militar	Yucatán y Av. Homero
19	Periférico de la Juventud	Av. Homero y Av. Prol. Teófilo Borunda
20	Periférico Francisco R. Almada	Entre vialidad CH-P y Blvd. José Fuentes Mares
21	Periférico V. L Toledano	Entre libramiento Oriente y av. 20 de noviembre
22	Silvestre Terrazas - Flores Magón - 20 nov	Entre periférico De la Juventud y Periférico. Vicente Lombardo Toledano
23	Vialidad Ch-P	Entre Periférico Francisco R. Aldama y Blvd. José Fuentes Mares
24	Vialidad Los Nogales	Entre vialidad Sacramento y Circuito Universitario
25	Vialidad Sacramento	Av. Teófilo Borunda y vialidad Los Nogales

Fuente: Elaboración propia

La toma de información se realizó para vialidades primarias y de primer orden de acuerdo con la siguiente lista:

Tabla 170. Jerarquía de las vialidades estudiadas

Primaria	De primer orden
Av. De la Cantera Av. de las Américas Av. De las Industrias Av. Guillermo Prieto Luján Av. Homero Av. Juan Escutia Av. Nueva España Av. Tecnológico Av. Yucatán Blvd. José Fuentes Mares Blvd. Juan Pablo II Blvd. Ortiz Mena H. Colegio Militar Silvestre Terrazas - Flores Magón - 20 nov Vialidad Ch-P	Av. Teófilo Borunda Carretera Chihuahua - Ojinaga Carretera Federal 16 Carretera Panamericana Circuito Universitario Periférico de la Juventud Periférico Francisco R. Almada Periférico V. L Toledano Vialidad Los Nogales Vialidad Sacramento

Fuente: Elaboración propia

Periodo matutino

El levantamiento de información se realizó en tres días típicos entre semana durante el periodo de 8 a 10 am. Como resultado, la velocidad promedio para las vialidades de primer orden fue de 59.17 km/h mientras que, en vías primarias, fue de 38.93 km/h. Es decir, hubo una variación de 20.24 km/h por tipo de vialidad. Esto está dado principalmente porque las vialidades de primer orden operan sin dispositivos de control de tránsito en la mayor parte de su trayecto. En promedio, la velocidad de todas las vialidades fue 47.33 km/h (ver Ilustración 241).

Ilustración 241. Esquema de velocidades por vialidad en la ZMCH en periodo matutino

Fuente: Elaboración propia

Este comportamiento se puede constatar al observar la Ilustración 241 en la que se aprecia que en los periféricos existen tramos con velocidades entre 60 y 90 km/h, así como en la av. Teófilo Borunda. Sin embargo, en el resto de las vialidades, predominan velocidades de 40 a 60 km/h. Cabe mencionar que estas velocidades son altas considerando datos de referencia de otras

ciudades como el de la Ciudad de México, donde la velocidad promedio en horas de máxima demanda ronda los 15 km/h.

Particularmente, las velocidades promedio por vialidad y sentido se pueden apreciar en la siguiente tabla. En general, las vialidades donde las velocidades fueron más altas fueron tramos carreteros (ver Ilustración 241).

Tabla 171. Velocidades promedio de circulación por vialidad y sentido en periodo matutino

Vialidad	Jerarquía	Velocidad	Velocidad promedio (km/h)
Av. De la Cantera	Primaria	Oriente - poniente	51.35
		Poniente - oriente	37.80
Av. de las Américas	Primaria	Oriente - poniente	42.40
		Poniente - oriente	43.12
Av. De las Industrias	Primaria	Norponiente - suroriente	38.39
		Suroriente - norponiente	38.22
Av. Guillermo Prieto Luján	Primaria	Oriente - poniente	42.48
		Poniente - oriente	41.31
Av. Homero	Primaria	Oriente - poniente	45.94
		Poniente - oriente	32.63
Av. Juan Escutia	Primaria	Oriente - poniente	41.76
		Poniente - oriente	43.10
Av. Nueva España	Primaria	Norte - sur	33.31
		Sur - norte	27.09
Av. Teófilo Borunda	De primer orden	Nororiente - surponiente	65.93
		Surponiente - Nororiente	64.10
Av. Tecnológico	Primaria	Norponiente - suroriente	30.89
		Suroriente - norponiente	41.97
Av. Yucatán	Primaria	Oriente - poniente	32.70
		Poniente - oriente	33.35
Blvd. José Fuentes Mares	Primaria	Norponiente - suroriente	44.65
		Suroriente - norponiente	56.64
Blvd. Juan Pablo II	Primaria	Nororiente - surponiente	32.15
		Surponiente - Nororiente	59.87
Blvd. Ortiz Mena	Primaria	Norponiente - suroriente	47.47
		Surponiente - Nororiente	41.93
Carretera Chihuahua – Ojinaga	De primer orden	Nororiente - surponiente	57.86
		Surponiente - Nororiente	82.01
Carretera Federal 16	De primer orden	Nororiente - surponiente	48.21
		Surponiente - Nororiente	67.46
Carretera Panamericana	De primer orden	Norponiente - suroriente	71.99
		Suroriente - norponiente	70.76
Circuito Universitario	De primer orden	Norte - sur	48.06
		Sur - norte	62.16
H. Colegio Militar	Primaria	Norponiente - suroriente	22.68
		Suroriente - norponiente	32.10

Vialidad	Jerarquía	Velocidad	Velocidad promedio (km/h)
Periférico de la Juventud	De primer orden	Norte – sur (centrales)	62.21
		Sur – norte (laterales)	51.94
Periférico Francisco R. Almada	De primer orden	Oriente - poniente	61.93
		Poniente - oriente	61.57
Periférico V. L Toledano	De primer orden	Oriente - poniente	50.04
		Poniente - oriente	49.71
Silvestre Terrazas - Flores Magón - 20 nov	Primaria	Nororiente - surponiente	31.80
		Surponiente - Nororiente	39.73
Vialidad Ch-P	Primaria	Oriente - poniente	37.52
		Poniente - oriente	33.70
Vialidad Los Nogales	De primer orden	Oriente - poniente	41.13
		Poniente - oriente	50.90
Vialidad Sacramento	De primer orden	Norte - sur	54.72
		Sur - norte	65.55

Fuente: Elaboración propia

Periodo vespertino

Los recorridos se realizaron durante los mismos tres días típicos en un periodo de 16 y 19 horas. Similar a lo observado durante el periodo matutino, en el periodo vespertino las vialidades de primer orden presentaron las velocidades más altas con un promedio de 52.66 km/h y en las vialidades primarias, la velocidad fue de 35.26 km/h. En promedio la velocidad de todas las vialidades fue de 43.28 km/h, esto representa es una reducción de 4.05 km/h respecto a la velocidad promedio del periodo matutino (ver Ilustración 242).

Ilustración 242. Esquema de velocidades por vialidad en la ZMCH en periodo vespertino

Fuente: Elaboración propia

Tabla 172. Velocidades promedio de circulación por vialidad y sentido en periodo matutino

Vialidad	Jerarquía	Velocidad	Velocidad promedio (km/h)
Av. De la Cantera	Primaria	Oriente - poniente	50.04
		Poniente - oriente	45.08
Av. de las Américas	Primaria	Oriente - poniente	37.45
		Poniente - oriente	34.05
Av. De las Industrias	Primaria	Norponiente - suroriente	35.58
		Suroriente - norponiente	29.04
Av. Guillermo Prieto Luján	Primaria	Oriente - poniente	37.28
		Poniente - oriente	38.60
Av. Homero	Primaria	Oriente - poniente	43.03
		Poniente - oriente	39.20
Av. Juan Escutia	Primaria	Oriente - poniente	37.66
		Poniente - oriente	37.86
Av. Nueva España	Primaria	Norte - Sur	29.27
		Sur - Norte	27.83

Vialidad	Jerarquía	Velocidad	Velocidad promedio (km/h)
Av. Teófilo Borunda	De primer orden	Nororiente - surponiente	60.59
		Surponiente - Nororiente	58
Av. Tecnológico	Primaria	Norponiente - suroriente	35.74
		Suroriente - norponiente	29.96
Av. Yucatán	Primaria	Oriente - poniente	33.14
		Poniente - oriente	34.46
Blvd. José Fuentes Mares	Primaria	Norponiente - suroriente	27.27
		Suroriente - norponiente	41.35
Blvd. Juan Pablo II	Primaria	Nororiente - surponiente	42.01
		Surponiente - Nororiente	56.61
Blvd. Ortiz Mena	Primaria	Norte - Sur	16.19
		Sur - Norte	34.10
Carretera Chihuahua - Ojinaga	De primer orden	Norte - Sur	69.92
		Sur - Norte	70.60
Carretera Federal 16	De primer orden	Nororiente - surponiente	47.17
		Surponiente - Nororiente	67.27
Carretera Panamericana	De primer orden	Norponiente - suroriente	30.16
		Suroriente - norponiente	50.42
Circuito Universitario	De primer orden	Norte - Sur	41.13
		Sur - Norte	46.66
H. Colegio Militar	Primaria	Norte - Sur	33.34
		Sur - Norte	41.73
Periférico de la Juventud	De primer orden	Norte – Sur (centrales)	73.83
		Sur – Norte (laterales)	32.41
Periférico Francisco R. Almada	De primer orden	Oriente - poniente	65.19
		Poniente - oriente	60.60
Periférico V. L Toledano	De primer orden	Oriente - poniente	54.75
		Poniente - oriente	48.33
Silvestre Terrazas - Flores Magón - 20 nov	Primaria	Nororiente - surponiente	34.22
		Surponiente - Nororiente	33.45
Vialidad Ch-P	Primaria	Oriente - poniente	37.09
		Poniente - oriente	32.73
Vialidad Los Nogales	De primer orden	Oriente - poniente	40.91
		Poniente - oriente	53.58
Vialidad Sacramento	De primer orden	Norte - Sur	57.51
		Sur - Norte	49.42

Fuente: Elaboración propia

4.3 Accesibilidad urbana

El análisis de accesibilidad urbana consiste en determinar la capacidad que tienen las personas para acceder a los principales destinos de la zona metropolitana considerándose los más relevantes.

Para ello, se ha utilizado el visualizador de accesibilidad urbana del ITDP, el cual, cuenta con la información de accesibilidad de la ZMCH. De acuerdo con la metodología del visualizador, se entiende como accesibilidad urbana:

> *"La capacidad para alcanzar oportunidades distribuidas en el espacio (Lynch, 1984). A su vez, el concepto de accesibilidad urbana se refiere al potencial que tienen las personas para acceder a los destinos en el territorio (Hansen, 1959). Este potencial, en su nivel más básico, se refiere a la relación entre dos elementos fundamentales que deben operar en conjunto: el transporte y el uso del suelo." (Visualizador de accesibilidad urbana ITDP - IDEAMOS, 2023)*

En este contexto, se llevó a cabo un análisis de accesibilidad para los destinos clave, que incluyen instalaciones educativas, centros de salud, áreas de trabajo y espacios recreativos. Este análisis abarcó diferentes modos de transporte, como peatonal, ciclista y vehículo motorizado, considerando dos intervalos de tiempo: hasta 15 minutos y hasta 30 minutos.

Dentro de los hallazgos más relevantes, se observan:

- En el centro de la ciudad de Chihuahua, se puede acceder fácilmente a servicios educativos, de salud, empleo, trabajo y recreación a pie o en bicicleta en un rango de 15 a 30 minutos ya que concentran la mayor oferta de estos servicios. Sin embargo, la periferia de la zona urbana de Chihuahua y los municipios de Aldama y Aquiles Serdán presentan niveles bajos de accesibilidad a servicios de educación media superior y servicios especializados de salud, ya sea a pie o en bicicleta debido a la poca o nula disponibilidad.
- La accesibilidad a los diversos equipamientos y servicios de educación, salud, empleo, trabajo y recreación es muy alta en vehículos motorizados particulares, con acceso

total en tiempos máximos de 30 minutos. Esto destaca la importancia del transporte público y personal, que puede alcanzar tiempos similares.

- La accesibilidad al transporte masivo en la ZMCH está vinculada a la proximidad de la única línea de este sistema, el BRT Bowi, ubicado en la zona central de la ciudad de Chihuahua. En el centro y áreas al norte y sur de la ciudad, los usuarios pueden llegar a una estación del BRT Bowi en un intervalo de 5 a 20 minutos.

4.3.1 Accesibilidad a equipamientos educativos

Con este indicador es posible identificar el nivel de accesibilidad que se tiene a los equipamientos educativos desde las celdas territoriales. En particular, permite identificar las celdas con mayor cantidad de equipamientos educativos los cuales son definidos como "oportunidades" (ver Ilustración 243).

Como resultado, se aprecia mayor concentración de centros educativos en Chihuahua, mientras que, en la zona urbana de Aquiles Serdán y Aldama, se registra una concentración de 13 y 27 escuelas respectivamente. En Chihuahua, se aprecia una dispersión de estos centros educativos en gran parte del territorio, no obstante, en la periferia, la disponibilidad de estos equipamientos es baja.

Ilustración 243. Densidad de equipamientos educativos

Fuente: Elaboración propia con información del Visualizador de accesibilidad urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.1.1 Peatonal

Este análisis detalla la accesibilidad peatonal a unidades escolares con un tiempo de viaje caminando de 15 minutos en la zona metropolitana (ver Ilustración 244). De acuerdo con el resultado, la mayoría de la población puede acceder al menos a un centro de estudio en un tiempo promedio de 15 minutos, debido a la alta presencia de centros educativos de nivel básico en los 3 municipios. Sin embargo, la disponibilidad de equipamientos de educación media superior es inferior en Aldama y Aquiles Serdán, con 3 y 2 centros de estudio en este nivel, respectivamente.

En el caso de unidades de nivel superior, todas se concentran en Chihuahua, lo que influye en los tiempos de viaje de la población de 19 a 29 años, como se revisó anteriormente.

Ilustración 244. Accesibilidad peatonal a equipamientos educativos

Fuente: Elaboración propia con información de Visualizador de accesibilidad urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.1.2 Ciclista

En el caso de la bicicleta, se observa que la población puede acceder a al menos un centro de estudio en un tiempo de viaje de 15 minutos (ver Ilustración 245). Sin embargo, debido a que la mayor concentración de centros educativos se encuentra en la zona centro de Chihuahua y sus alrededores, es posible acceder a ellos de forma equitativa únicamente en el polígono central.

A pesar de tener un mayor porcentaje de accesibilidad a los centros escolares en este modo de transporte, debido a la dispersión de sus ubicaciones para la población no le sería accesible en viajes menores a 30 minutos (ver Ilustración 246).

Ilustración 245. Accesibilidad ciclista a equipamientos educativos en un viaje de 15 minutos

Fuente: Elaboración propia con información del Visualizador de accesibilidad urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

Ilustración 246. Accesibilidad ciclista a equipamientos educativos en un viaje de 30 minutos

Fuente: Elaboración propia con información de Visualizador de accesibilidad urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.1.3 Vehículo motorizado con congestión

Como se puede observar en la Ilustración 247, en vehículos motorizados se puede tener acceso a la mayor proporción de los centros educativos de la ciudad de Chihuahua en tiempos de viaje de 15 minutos y se alcanza una cobertura casi total en viajes de 30 minutos (Ilustración 248).

Esta accesibilidad está dada no solo por la velocidad que es posible alcanzar con vehículos motorizados, sino también por la infraestructura disponible para los viajes en este modo de transporte. En ese sentido, destacan las vialidades de primer orden que permiten el viajar a los vehículos a través de la ciudad.

Ilustración 247. Accesibilidad en vehículo motorizado a equipamientos educativos en un viaje de 15 minutos

Fuente: Elaboración propia con información de Visualizador de accesibilidad urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

Ilustración 248. Accesibilidad en vehículo motorizado a equipamientos educativos en un viaje de 30 minutos

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.2 Accesibilidad a equipamientos de salud

La salud es un aspecto fundamental en la calidad de vida de una comunidad, y comprender la distribución de los centros de atención médica es esencial para analizar la disponibilidad o carencia de este servicio.

Al analizar la densidad de estos centros a nivel territorial se observa que la concentración de los servicios se encuentra en la zona urbana de Chihuahua. Aldama y Aquiles Serdán cuentan con 32 y 13 centros de salud respectivamente (ver Ilustración 249).

Ilustración 249. Densidad de equipamientos de salud

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.2.1 Peatonal

Debido a la alta oferta de servicios de salud en la zona metropolitana, se observa que la población puede acceder a al menos un servicio con un tiempo de caminata de 15 minutos. A pesar de ello, la población no puede acceder a servicios altamente especializados en ese tiempo de caminata, como es el caso de la población residente de Aldama y Aquiles Serdán ya que en estos municipios no existen estos servicios (ver Ilustración 250).

Ilustración 250. Accesibilidad peatonal a equipamientos de salud

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.2.2 Ciclista

En el caso de los viajes realizados en bicicleta, se observa un comportamiento similar en los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, donde, sin importar el tiempo de viaje, la población no puede acceder a más servicios debido a su ausencia (ver Ilustración 251).

En cambio, en Chihuahua, en el centro de la zona urbana se aprecia la mayor disponibilidad de servicios de salud con un máximo de 478 centros con gran diversidad tales como: asilos, consultorios diversos, guarderías, hospitales generales, laboratorios, orfanatos y servicios comunitarios a los cuales se puede acceder en un tiempo de viaje de hasta 15 minutos. Así mismo, con viajes de 15 hasta 30 minutos en bicicleta es posible acceder hasta 1,277 centros en la zona centro (ver Ilustración 252).

Ilustración 251. Accesibilidad ciclista a equipamientos de salud en un viaje de 15 minutos

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

Ilustración 252. Accesibilidad ciclista a equipamientos de salud en un viaje de 30 minutos

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.2.3 Vehículo motorizado con congestión

A pesar de considerar un escenario con congestión, el vehículo motorizado es el que presenta mayor alcance hacia servicios de salud. De esta forma, se observa, que en vehículo es posible acceder a servicios en gran parte del territorio con un viaje de hasta 30 minutos (Ilustración 254) e inclusive, con un viaje de 15 minutos, la población podría acceder a los servicios ubicados en la zona centro y norte de la ciudad (ver Ilustración 253).

Ilustración 253. Accesibilidad en vehículo motorizado a equipamientos de salud en un viaje de 15 minutos

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

Ilustración 254. Accesibilidad en vehículo motorizado a equipamientos de salud en un viaje de 30 minutos

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.3 Accesibilidad a zonas de trabajo

La accesibilidad a los centros de trabajo es un factor determinante en las dinámicas de movilidad urbana, dado que la población viaja diariamente hacia estos lugares. Por lo que es fundamental considerar la influencia directa de la accesibilidad a los centros de empleo en los tiempos de traslado al trabajo en diferentes modos de transporte ya que esta comprensión detallada no solo optimiza la experiencia diaria de los trabajadores, sino que también contribuye al desarrollo integral de la ciudad al facilitar la productividad y la participación en el ámbito laboral.

En el contexto de la ZMCH, se observa que la separación espacial entre los centros de empleo y las áreas habitacionales ha generado un incremento en las distancias y tiempos de traslado al trabajo, lo que resulta en una accesibilidad diferenciada a los centros. Esta situación plantea la necesidad de implementar políticas que mejoren la accesibilidad a los centros de trabajo,

especialmente en las zonas periféricas, donde residen las personas de menores recursos (ver Ilustración 255).

Además, la oferta de empleo en la ZMCH muestra una mayor densidad en la zona centro y noroeste de la ciudad, mientras que en la periferia la cantidad de empleo es la más baja. Estas disparidades intraurbanas en la accesibilidad a los centros de empleo tienen implicaciones significativas en los tiempos de traslado y la movilidad laboral de la población.

Ilustración 255. Densidad de zonas de trabajo

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.3.1 Peatonal

De acuerdo con la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI, la menor cantidad de zonas de empleo tanto en Aldama como en Aquiles Serdán es de 500. Mientras que en Chihuahua existen polígonos con una oferta inferior, sin embargo, estas zonas se ubican en los bordes de la zona urbana y, a pesar de ello, es posible acceder a estos centros de trabajo en un tiempo de caminata de hasta 15 minutos (Ilustración 256).

Ilustración 256. Accesibilidad peatonal a zonas de trabajo

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.3.2 Ciclista

El uso de la bicicleta potencia la accesibilidad a los centros de trabajo; no obstante, resulta evidente que el centro de la ciudad de Chihuahua se destaca como la zona donde la población cuenta de una accesibilidad máxima a estos lugares laborales. A pesar de este hecho, resaltan especialmente los polígonos ubicados en la zona noroeste de la ciudad, donde es posible

acceder a más de 10 mil oportunidades de trabajo en un trayecto de 15 minutos en bicicleta, y a más de 20 mil oportunidades en un viaje de hasta 30 minutos (ver Ilustración 257).

Ilustración 257. Accesibilidad ciclista a zonas de trabajo

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.3.3 Vehículo motorizado

La accesibilidad en vehículo motorizado experimenta un notorio aumento a más de 50 mil a oportunidades de trabajo, particularmente en las zonas centro y noroeste de la ciudad en comparación con el resto de los modos. La infraestructura y las características de los vehículos posibilitan viajes rápidos a través del territorio (ver Ilustración 258).

Ilustración 258. Accesibilidad en vehículo motorizado a zonas de trabajo

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

Este fenómeno evidencia los beneficios inherentes al viajar en vehículos motorizados sustentables como el transporte público, el cual cuenta con la capacidad de alcanzar velocidades similares, así como el transporte de personal, que emerge como una alternativa que contribuye a reducir la dependencia del transporte particular, destacando la versatilidad del sistema de movilidad urbana.

4.3.4 Accesibilidad a espacios recreativos

En el tejido urbano, la disponibilidad y accesibilidad a espacios recreativos desempeñan un papel fundamental en el bienestar y la calidad de vida de una comunidad. La capacidad de acceder fácilmente a parques, áreas verdes e instalaciones recreativas no solo promueve un estilo de vida activo, sino que también fomenta la cohesión social y el disfrute compartido del entorno urbano.

Este apartado se revisa la accesibilidad urbana a espacios recreativos, destacando la importancia de diseñar entornos inclusivos que permitan a todos los miembros de la comunidad disfrutar plenamente de estas áreas.

Similar a la distribución de los equipamientos antes revisados, la mayor cantidad de los espacios recreativos se encuentran en Chihuahua, en tanto, en Aquiles Serdán y en Aldama se registraron 1 y 11 espacios respectivamente. Esta variabilidad en la oferta de áreas recreativas subraya la importancia de analizar y mejorar la accesibilidad en localidades con distintos niveles de desarrollo urbano (ver Ilustración 259).

Ilustración 259. Densidad de espacios recreativos

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.4.1 Peatonal

Con un tiempo de caminata de 15 minutos la población de la zona metropolitana puede acceder a al menos un espacio recreativo. Es notable que en el centro de la ciudad se encuentra la mayor

oferta de estos espacios y entre ellos existe una conectividad con tiempos de caminata de 15 minutos (ver Ilustración 260).

Ilustración 260. Accesibilidad peatonal a espacios recreativos

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.4.2 Ciclista

En bicicleta, un viaje de 15 minutos se observa muy similar al comportamiento peatonal (Ilustración 261). No obstante, con viajes de hasta 30 minutos se aprecia mayor accesibilidad, pero únicamente en el centro de la ciudad (Ilustración 262). En este caso, la población residente de Aldama, Aquiles Serdán y de la periferia, requeriría mayores tiempos de viaje para llegar a estos espacios.

Ilustración 261. Accesibilidad ciclista a espacios recreativos en un viaje de 15 min

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

Ilustración 262. Accesibilidad ciclista a espacios recreativos en un viaje de 30 min

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.4.3 Vehículo motorizado

En vehículo motorizado con viajes de 15 minutos es posible para la población acceder a los espacios recreativos ubicados en el centro, sur y noroeste de la ciudad (Ilustración 263). Esta accesibilidad se ve potenciada por las vialidades de primer orden y primarias que permiten viajes ágiles a través de la ciudad. En tanto, con viajes de hasta 30 minutos es posible acceder, en promedio, a más de 100 espacios recreativos (ver Ilustración 264).

Ilustración 263. Accesibilidad en vehículos motorizados a espacios recreativos en un viaje de 15 minutos

Fuente: Elaboración propia con información

Ilustración 264. Accesibilidad en vehículos motorizados a espacios recreativos en un viaje de 30 minutos

Fuente: Elaboración propia con el Visualizador de Accesibilidad Urbana (ITDP- IDEAMOS, 2023)

4.3.5 Accesibilidad a estaciones de transporte semi masivo

La importancia de la accesibilidad al transporte público masivo promueve la intermodalidad de los viajes realizados en transporte público, además de que fomenta la movilidad activa y el uso de sistemas de transporte público sustentables.

En el contexto de la ZMCH, el sistema de transporte semi masivo es el BRT Bowi ubicado dentro de la zona urbana de Chihuahua. Este sistema actualmente cuenta con una línea que ofrece servicio de norte a sur. Esta situación difiere de los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, ya que, debido al tamaño de estas localidades que forman parte de la ZMCH, no cuentan con una infraestructura similar.

4.3.5.1 Peatonal

Debido a la ubicación céntrica del Bowi y su recorrido de norte a sur se observa que, en la zona central de la ciudad de Chihuahua, así como en áreas focalizadas al norte y sur, los usuarios

pueden llegar a una estación en un intervalo de 5 a 15 minutos caminando. Sin embargo, dado que solo hay una ruta de este transporte semi masivo en la zona centro, el acceso desde la periferia se extendería a más de 20 minutos caminando (Ilustración 265).

Ilustración 265. Accesibilidad peatonal a estaciones de transporte público semi masivo

Fuente: Elaboración propia

4.3.5.2 Ciclista

En lo que respecta a la accesibilidad mediante bicicleta, se observa una mejora en comparación con la movilidad peatonal, destacando nuevamente la zona central de la ciudad, donde los tiempos son más cortos, oscilando entre 5 y 10 minutos, debido a la ubicación de la única línea de transporte masivo. Sin embargo, trasladarse desde la periferia de la ciudad a las estaciones del BRT Bowi los tiempos de viaje en bicicleta se extienden a 20 minutos (ver Ilustración 266).

Ilustración 266. Accesibilidad ciclista a estaciones de transporte público semi masivo

Fuente: Elaboración propia

4.4 Seguridad vial

La evaluación y caracterización de los datos de seguridad vial se presenta como una tarea crítica en el contexto de la planificación estratégica para la movilidad urbana sostenible. La relevancia de esta iniciativa radica en la necesidad de comprender los patrones y tendencias asociados a la seguridad vial, con miras a proponer medidas concretas que mejoren la accesibilidad y prioridad para las personas, conforme a una visión actualizada y coherente con la visión nacional de la movilidad y la seguridad vial.

El análisis de estos datos proporciona una base empírica esencial para identificar áreas de riesgo, determinar causas subyacentes de siniestros de tránsito y desarrollar estrategias específicas que promuevan la seguridad y movilidad de las personas en condiciones de vulnerabilidad. Además, al alinear esta evaluación con los principios del PSMAMS, se facilita la identificación de

soluciones que no solo mitiguen riesgos, sino que también fortalezcan la inclusión y accesibilidad, contribuyendo así al desarrollo de entornos urbanos seguros y equitativos para todas las personas.

El presente análisis abarca una serie de datos recopilados por el INEGI a través de la estadística de Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS) para el período entre 2016 y 2022, asegurando la utilización de información actualizada y definitiva al momento de la elaboración del documento para los municipios de la ZMCH, así como la georreferenciación de los siniestros de tránsito (SdT) del municipio de Chihuahua del año 2022 reportados al INEGI[22].

Este análisis se estructura en cuatro secciones fundamentales: caracterización general, temporalidad, incidencia de fallecimientos y personas lesionadas, así como la identificación de presuntos responsables.

Entre los hallazgos más relevantes destaca lo siguiente:

- En la Zona Metropolitana, se registró un promedio anual de 10,015 SdT, siendo el 96.6% en Chihuahua, seguido por Aldama (2.8%) y Aquiles Serdán (0.5%). Entre 2016 y 2020, los SdT disminuyeron de 12,544 a 6,593, pero en 2021 y 2022 se observó un aumento, resaltando la importancia de mantener reducciones constantes.
- Las colisiones entre vehículos representan el 74.4% de todos los SdT registrados, seguidas por colisiones con objetos fijos (11.4%), motocicletas (5.8%) y atropellamientos de peatones (4.5%).
- La georreferenciación indica a la Zona Centro de Chihuahua, o las Av. Tecnológico, Periférico de la Juventud, entre otras, como sitios de alta incidencia de SdT. A su vez, el análisis de datos destaca la importancia de acciones en intersecciones ya que el 97.8% de los SdT sucedieron en dichos puntos.
- Entre 2016 y 2022, 507 personas fallecieron y 17,884 resultaron lesionadas en más de 70,000 SdT. La tasa de mortalidad se estimó en 7.2 por cada 1,000 SdT, con un aumento

[22] En el momento de la elaboración de este estudio, únicamente el municipio de Chihuahua dispone de información georreferenciada correspondiente solamente al año 2022. La plataforma no cuenta con datos de esta naturaleza para los municipios de Aldama ni Aquiles Serdán.

en los años 2018, 2019 y 2020. Los peatones representaron el 44% de las muertes, destacando su vulnerabilidad.

- Los fines de semana, especialmente sábados y domingos, presentaron proporciones más elevadas de SdT fatales. Las horas de la tarde y noche mostraron tasas elevadas, concentrándose los SdT fatales en las horas de la noche y madrugada. La relación entre el consumo de alcohol y la velocidad durante las madrugadas de los fines de semana podría ser un factor crítico, sin embargo, la base de datos no cuenta con información que permita determinar con mayor detalle las causas y elementos involucrados en el SdT.
- Entre 2016 y 2022, el 51.1% de los SdT se atribuyó al conductor, con posibles causas como el exceso de velocidad y distracciones. Peatones y pasajeros representaron un 1.2%, y la mala condición del camino contribuyó con un 3.3%.
- Los hombres representaron el 68% de los causantes, con un aumento significativo en SdT fatales. El grupo de 20 a 29 años fue el más activo. Un alto porcentaje de "otras causas" (44.1%) subraya la necesidad de un registro con mayor consistencia en la información capturada.

4.4.1 Caracterización general

En la Zona Metropolitana, se ha registrado un promedio anual de 10,015 SdT, destacando que un significativo 96.6% de estos eventos tiene lugar en las vialidades[23] del municipio de Chihuahua, seguido por un 2.8% en Aldama y un 0.54% en Aquiles Serdán. En el período comprendido entre 2016 y 2020[24], se observó una tendencia a la baja, evidenciada por una disminución de 12,544 a 6,593 SdT. Sin embargo, los años 2021 y 2022 muestran un incremento en los SdT, situándose en valores comparables a los registrados en 2016 y 2017 (ver Ilustración 267).

La interpretación de la tendencia en 2021 y 2022 se torna compleja debido al aumento en comparación con años anteriores, lo cual dificulta una conclusión fiable sobre la dirección de las cifras. No obstante, se enfatiza la importancia de mantener una reducción constante en la

[23] Vialidades urbanas y estatales. No incluye vialidades de orden federal

[24] Es probable que la reducción de SdT en 2020 se deba por las mayores restricciones a la movilidad derivadas al COVID-19.

cantidad de eventos, así como la disminución en su severidad (fatalidad y lesiones), como objetivos prioritarios para mejorar la seguridad vial en la Zona Metropolitana.

Ilustración 267. Evolución de los SdT en la ZMCH

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2016 – 2022)

El análisis revela que las colisiones entre vehículos representaron la mayoría, alcanzando un 74.4% del total, seguidas por colisiones de vehículos con objetos fijos (11.4%), colisiones de vehículos con motocicletas (5.8%) y atropellamientos de vehículos a peatones (4.5%) (ver Ilustración 268).

Ilustración 268. Clasificación de los SdT

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2016 – 2022)

4.4.2 Ubicación de los SdT

La georreferenciación de los SdT en el territorio emerge como un elemento esencial para identificar áreas críticas y priorizar estrategias efectivas. Según los datos del INEGI para el año 2022, la Zona Centro y las Avenidas Teófilo Borunda y Carlos Pacheco Chávez, resaltan por su alta concentración de SdT. Además, se observa una incidencia significativa en vialidades como la Av. Tecnológico y algunos tramos del Periférico de la Juventud (ver Ilustración 269).

Ilustración 269. Densidad de los SdT en el municipio de Chihuahua en 2022

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2022)

El 97.8% de los incidentes se registraron en intersecciones urbanas, resaltando la necesidad de un enfoque específico en estos puntos para mejorar las condiciones de seguridad vial. La elevada incidencia de colisiones en estas áreas demanda acciones focalizadas, como la implementación de infraestructuras viales adaptadas, señalización clara y sistemas de control de tráfico eficientes, contribuyendo significativamente a la reducción de siniestros.

La concentración de SdT en estas zonas subraya la importancia de implementar medidas específicas para mejorar la seguridad vial, no solo reduciendo la cantidad de hechos de tránsito, sino también disminuyendo muertes y lesiones, con énfasis en la protección de peatones. Ante la vulnerabilidad de este grupo, es esencial orientar las estrategias hacia la creación de entornos viales seguros y la implementación de medidas que mitiguen los riesgos en las vialidades e intersecciones identificadas como de mayor incidencia.

4.4.3 Mortalidad y personas lesionadas

Reducir las víctimas fatales y lesionadas por siniestros de tránsito constituye el objetivo primordial de la seguridad vial, con repercusiones que trascienden las meras estadísticas. Las muertes derivadas de accidentes viales, en primer lugar, generan un impacto profundo en el tejido social, provocando efectos psicológicos duraderos en las familias afectadas. La pérdida de un ser querido no solo implica un dolor emocional inmenso, sino que también puede dejar secuelas en la salud mental de los familiares, afectando su calidad de vida a largo plazo.

Además, las lesiones resultantes de SdT pueden acarrear discapacidades significativas, afectando la autonomía y la calidad de vida de quienes las padecen. Estas consecuencias van más allá de lo físico, impactando en la capacidad de las personas para realizar actividades diarias, participar en la sociedad y mantener una vida productiva. A menudo, estas discapacidades requieren considerables recursos para la rehabilitación y cuidado a largo plazo, afectando no solo a las personas directamente involucradas sino también a sus redes de apoyo y a la sociedad en general.

Desde una perspectiva económica, los SdT y las consecuentes lesiones y muertes también tienen un impacto directo en las actividades productivas de las personas. La pérdida de vidas y la incapacidad para trabajar afectan la fuerza laboral, generando costos adicionales para los sistemas de salud y la seguridad social. Además, las interrupciones en las actividades productivas pueden traducirse en pérdidas económicas a nivel individual y comunitario.

4.4.3.1 Mortalidad

En el periodo de 2016 a 2022, se registraron más de 70,000 SdT en la ZMCH, con un 0.69% de estos, resultando en eventos fatales y causando 507 personas fallecidas. La tasa de mortalidad promedio en relación con los SdT se ha estimado en 7.2 personas fallecidas por cada 1,000 SdT,

subrayando el impacto significativo de estos incidentes en la seguridad vial de la región. De los SdT Fatales, el 95.9%, tuvieron lugar en el municipio de Chihuahua, mientras que Aldama representó un 2.84% de estos eventos. El restante porcentaje ocurrió en el municipio de Aquiles Serdán.

En los años 2016 y 2017, a pesar de que el número de siniestros disminuyó de 12,544 a 10,491, la tasa de mortalidad se mantuvo relativamente estable, descendiendo de 6.2 a 5.9 personas fallecidas por cada 1,000 SdT. Contrastando esta estabilidad, los años 2018, 2019 y 2020 exhibieron un incremento constante tanto en la cantidad de siniestros como en la tasa de mortalidad. El año 2018, con una tasa de 8.7, destacó por una proporción alta de personas fallecidas por cada 1,000 SdT, evidenciando un período crítico en la seguridad vial de la región.

En el año 2021, a pesar de un aumento en el número de siniestros a 12,615, la tasa de mortalidad disminuyó a 6.3 (ver Tabla 173). Este descenso puede indicar mejoras en las condiciones de seguridad vial o respuestas efectivas ante emergencias. Sin embargo, en el año 2022, a pesar de una reducción en la cantidad de siniestros, la tasa de mortalidad se mantuvo en 8.1, señalando desafíos persistentes en la prevención de fatalidades.

Tabla 173. Siniestros de tránsito en la ZMCH 2016 - 2022

Año	Personas fallecidas	Siniestros de Tránsito	Mortalidad por cada 1,000 SdT
2016	78	12,544	6.2
2017	62	10,491	5.9
2018	77	8,894	8.7
2019	71	8,423	8.4
2020	56	6,953	8.1
2021	80	12,615	6.3
2022	83	10,185	8.1
Total	**507**	**70,105**	**7.2**

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2016 - 2022)

Durante este periodo, los peatones han sido las principales víctimas mortales SdT, representando el 44% de todos los fallecimientos. Esta cifra es significativa, considerando que los atropellamientos únicamente acumularon el 4.5% del total de SdT durante este periodo (ver Ilustración 270).

En segundo lugar, las personas conductoras constituyen el segundo grupo con el 39% de los fallecimientos, seguidas por los pasajeros con un 15%. Los ciclistas representan el 0.8% de las personas fallecidas, mientras que un 1% no pudo identificarse. Estos datos subrayan la vulnerabilidad de los peatones en las vías y la importancia de medidas específicas para proteger a este grupo, así como para mejorar la seguridad vial en general.

Ilustración 270. Víctimas mortales por tipo de usuario

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2016 - 2022)

El análisis de la ubicación de SdT fatales durante el año 2022 (ver Ilustración 271) revela que los puntos de mayor concentración se localizaron en la Zona Centro, específicamente en el Periférico Francisco R. Almada, la Avenida Silvestre Terrazas, la Avenida Tecnológico y la Avenida Los Nogales, todas estas vialidades principales en donde es probable que la velocidad haya sido un factor determinante para la mortalidad de las personas.

Ilustración 271. Mapa de calor de SdT fatales en 2022

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2022)

4.4.3.2 Personas lesionadas

En el periodo de 2016 a 2022, un total de 17,884 personas resultaron lesionadas como consecuencia de los SdT en la ZMCH (ver Tabla 174).

La relación entre la cantidad de siniestros y la tasa de personas lesionadas refleja la magnitud de las lesiones derivadas de incidentes viales con una tasa promedio de 255.1 personas lesionadas por cada 1,000 SdT, destacando el año 2017 con la tasa más alta de 311.5 personas lesionadas por cada 1000 SdT.

Aunque las cifras disminuyeron en años posteriores, la persistencia de tasas superiores a 200 refleja la relevancia de implementar medidas efectivas para prevenir lesiones y mejorar la seguridad vial en la ZMCH.

Es esencial destacar que las lesiones no solo representan cifras estadísticas; estas tienen consecuencias significativas en la salud física y emocional de las personas afectadas. Las lesiones derivadas de los SdT son causas frecuentes de discapacidad, afectando la calidad de vida y limitando la capacidad funcional de quienes las padecen. Además, estas lesiones tienen un impacto directo en la capacidad productiva de las personas, generando costos económicos y sociales considerables.

Tabla 174. Tasa de personas lesionadas por cada 1,000 SdT

Año	Personas lesionadas	SdT	Personas lesionadas cada 1,000 SdT
2016	3,656	12,544	291.5
2017	3,268	10,491	311.5
2018	2,516	8,894	282.9
2019	2,420	8,423	287.3
2020	1,418	6,953	203.9
2021	2,471	12,615	195.9
2022	2,135	10,185	209.6
Total	**17,884**	**70,105**	**255.1**

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2016 - 2022)

Al igual que las personas fallecidas por atropellamientos, los peatones se destacan como un grupo altamente vulnerable al representar el 19% de las lesiones generadas por SdT. Sin embargo, las personas conductoras emergen como el grupo con mayor acumulación de lesiones, abarcando el 43%, seguidas por las personas pasajeras con el 36% (ver Ilustración 272). Esto indica que las personas a bordo de vehículos motorizados son aquellas que han experimentado la mayor cantidad de lesiones en comparación con otros grupos de usuarios.

Ilustración 272. Distribución de personas lesionadas en SdT 2016 - 2022

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2016 - 2022)

4.4.4 Temporalidad

El análisis de la temporalidad, que incluye la evaluación de los días y horas en que ocurren los hechos de tránsito, es de suma importancia en el análisis de la seguridad vial por diversas razones clave al identificar patrones específicos que contribuyen a la ocurrencia de incidentes viales, lo que es esencial para diseñar estrategias de prevención efectivas.

4.4.4.1 Comportamiento por día

La distribución temporal de los SdT resalta patrones significativos, especialmente en lo que respecta a la severidad de los incidentes. Durante los fines de semana, en particular los sábados y domingos, se observa una proporción más elevada de SdT fatales, representando un 20.5% y un 21.7%, respectivamente (ver Ilustración 273).

Asimismo, es relevante señalar que los días laborables también exhiben una proporción considerable de SdT fatales. Aunque los viernes tienen la mayor incidencia general de SdT con un 16.2%, comparten una tasa de fatalidad del 13.0% con los lunes.

Ilustración 273. Distribución por día de SdT

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2016 - 2022)

4.4.4.2 Comportamiento horario

Durante las primeras horas de la mañana, entre las 5:00 y las 9:00, se observa un aumento en la incidencia de SdT, alcanzando su punto máximo alrededor de las 8:00 con un 7.27%. Asimismo, las horas de la tarde, especialmente entre las 14:00 y las 17:00, también presentan tasas elevadas.

En contraste, el análisis de los SdT fatales durante este mismo periodo destaca una concentración de incidentes mortales en las horas de la noche y madrugada. A partir de las 18:00,

se evidencia un aumento sostenido, alcanzando su punto más alto entre las 19:00 y las 20:00, con tasas del 8.92% y 7.88% respectivamente. Esta tendencia ascendente persiste durante las horas nocturnas, siendo las 23:00 y la medianoche (24:00) momentos críticos con tasas del 2.70% y 7.68% (ver Ilustración 274). Estos datos indican una mayor vulnerabilidad y riesgo de SdT fatales durante las horas nocturnas en comparación con el periodo diurno.

Ilustración 274. Comportamiento horario de los SdT 2012-2022

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2016 - 2022)

4.4.4.3 Mortalidad por hora

- La distribución porcentual de personas fallecidas en SdT, categorizados por hora del día y tipo de usuario resalta en un incremento de las fatalidades durante las horas de la tarde - noche (18:00 a 20:00) y madrugadas, posiblemente vinculado a factores como la velocidad, el consumo de alcohol o sustancias, así como a condiciones de visibilidad reducida (ver Ilustración 275).

A continuación, se destacan tendencias clave:

- Peatones: A las 20:00 horas se observa el máximo de fallecimientos entre los peatones, con un 11.2%. Similar a los ciclistas, las primeras horas del día registran tasas más bajas de mortalidad para los peatones
- Ciclistas: La tabla indica un pico del 50.0% de fallecimientos entre los ciclistas a las 19:00 horas. Por otro lado, las horas matutinas (05:00 y 06:00) no presentan incidentes mortales para los ciclistas.

- Pasajeros: A las 18:00 horas se registra el mayor porcentaje de fallecimientos entre los pasajeros, alcanzando un 11.8%. En contraste, entre las 06:00 y las 09:00, la mortalidad es menor, incluso llegando a 0%.
- Conductores: La hora con mayor mortalidad entre los conductores es la 01:00, con un 8.6% de fallecimientos. Entre las 10:00 y las 16:00, los conductores muestran porcentajes bajos de fatalidades.

Ilustración 275. Distribución horaria de las fatalidades por tipo de usuario 2016 – 2022

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2016 - 2022)

4.4.5 Causas y presuntos responsables

La identificación de causas y probables responsables en los SdT de la ZMCH es esencial para comprender los factores subyacentes y diseñar estrategias de prevención. Mejorar la seguridad vial implica abordar específicamente las causas, ya sean relacionadas con la infraestructura vial, el comportamiento de las personas, las condiciones del camino u otros elementos desencadenantes de estos eventos. Identificar a los responsables contribuye a establecer medidas preventivas, correctivas y disuasorias para fomentar conductas más seguras en el espacio público.

4.4.5.1 Causas

Las causas de los Siniestros de Tránsito (SdT) en la ZMCH, entre 2016 y 2022, reflejan una prevalencia significativa atribuida al conductor, representando el 51.1%. Es relevante señalar que las causas de los SdT tienden a ser multifactoriales, involucrando la combinación de diversos elementos ya mencionados (ver Ilustración 276).

A pesar de que peatones o pasajeros representan un bajo porcentaje (1.2%), es importante destacar que son de los principales afectados en términos de lesiones o muertes. La mala condición del camino contribuyó con un 3.3%, mientras que las fallas del vehículo tuvieron una contribución mínima, con un 0.3%.

El elevado porcentaje de "otras causas" alcanza un 44.1%, sugiriendo una posible falta de claridad en la clasificación de factores lo cual subraya la importancia de un análisis detallado para comprender la complejidad de los factores en los SdT.

Ilustración 276. Probables causas de los SdT 2016 - 2022

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2016 - 2022)

4.4.5.2 Presuntos responsables

Los datos sobre los causantes de SdT en la ZMCH sugieren que existe una mayor participación de hombres, representando un 68.0% (ver Ilustración 277). Esta disparidad podría atribuirse al hecho de que, en general, los hombres tienden a ser conductores más frecuentes que las mujeres.

Sin embargo, es notable el aumento significativo de los hombres en la participación de los SdT fatales, alcanzando un 70.5%. Además, se destaca que un 18.8% de los casos fatales protagonizados por conductores hombres se fugaron, revelando un alto porcentaje de casos donde el responsable de un SdT fatal no permaneció en el lugar del evento.

Ilustración 277. Distribución por género de los presuntos responsables de SdT 2016 - 2022

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2016 - 2022)

La distribución de SdT según grupos de edad revela que el grupo de 20 a 29 años es el más activo, representando el 25.01%. Otros grupos significativos incluyen el rango de 30 a 39 años con un 19.98%, y de 40 a 49 años con un 14.77%. Por otro lado, se destaca un elevado porcentaje del 19.84% en el cual se desconoce la edad del presunto responsable, lo cual podría deberse a omisiones durante la captura de datos o a que el responsable se fugó (ver Ilustración 278).

En el caso de los SdT fatales por grupos de edad se observa un aumento considerable del grupo donde se ignora la edad del presunto responsable, pasando de 19.8% a 33.05%, sugiriendo una mayor complejidad en la identificación de edades en los casos fatales y posiblemente relacionado con la fuga de la persona. En comparación con los SdT generales, se aprecia una disminución en el grupo de 70 a 79 años (0.83%) y un leve aumento en mayores de 80 años (0.41%) en los SdT fatales.

Ilustración 278. Distribución por grupos etarios de los presuntos responsables de SdT 2016 - 2022

Fuente: Elaboración propia con información de los Accidentes de Tránsito Terrestre Urbanos (INEGI, 2016 - 2022)

5. DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN

Como parte de la elaboración del Plan de Sostenibilidad de la Movilidad Activa y Movilidad Sostenible (PSMAMS) para la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) se realizó un proceso de participación ciudadana a través de encuestas y talleres de diagnóstico. El objetivo de este proceso fue complementar los diagnósticos urbano y técnico con las opiniones y experiencias de los habitantes de la ZMCH sobre la movilidad activa, el transporte público y la movilidad motorizada, contribuyendo así a fortalecer las soluciones y planes propuestos en el plan.

5.1 Encuesta de percepción

Las encuestas de percepción se revelan como una herramienta valiosa para entender los patrones de movilidad urbana, proporcionando datos clave sobre las preferencias y experiencias de los usuarios de transporte. Este estudio, llevado a cabo el 5 de diciembre del 2023, recopiló 500 encuestas en ocho puntos estratégicos de la ciudad

La selección de la ubicación de aplicación de las encuestas se fundamentó en una división por zonas de análisis, abarcando el norte, centro y sur de la ciudad. Se buscó identificar áreas con elevada actividad peatonal, presencia de transporte público, actividad comercial destacada y equipamientos (ver Ilustración 279).

Ilustración 279. Mapa de ubicación de encuestas de percepción

Fuente: Elaboración propia

En el Polígono Norte, se eligieron estratégicamente dos puntos clave: Av. Universidad y Av. Tecnológico. Estos están ubicados sobre vialidades primarias dentro de Chihuahua, destacándose por albergar equipamientos relevantes como la Universidad Autónoma de Chihuahua y la ciudad deportiva. Dentro del Polígono Central, las ubicaciones seleccionadas incluyen Av. Niños Héroes, Fuentes Danzarinas, Estación Catedral y Paradero Chihuahua Portillo. La elección de estas áreas se basa en la proximidad a estaciones del Bowi, siendo puntos cruciales para los usuarios de sistemas de transporte masivos.

El punto de observación sobre Julián Carrillo destaca como un punto estratégico donde convergen 24 rutas de transporte público, brindando una perspectiva valiosa para evaluar el transporte en las zonas poniente y sur de la ciudad. Dentro del Polígono Sur, el punto de observación en la Glorieta Tricentenario cuenta con una elevada actividad comercial y la convergencia de 12 rutas de transporte público. La presencia cercana de instituciones como el

Instituto Municipal de Pensiones, la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, y la Dirección de Obras Públicas Municipales añade relevancia a este punto de estudio.

Las 500 encuestas se realizaron en dos intervalos distintos, siendo 246 entre las 6:00-10:00 horas y 254 entre las 17:00-21:00 horas en los siguientes puntos (ver Tabla 175).

Tabla 175. Ubicación y numero de encuestas

Estación	Ubicación	No de encuestas aplicadas
EN01	Fuentes Danzarinas	64
EN02	Paradero Chihuahua Portillo	65
EN03	Av. Universidad	63
EN04	Av. Tecnológico	62
EN05	Glorieta Tricentenario	67
EN06	Catedral	58
EN07	Niños Héroes	60
EN08	Julián Carrillo	61
TOTAL		**500**

Fuente: Elaboración propia

Las encuestas fueron aplicadas por un equipo de 8 encuestadores, asignando a cada uno un punto específico de encuesta (ver Tabla 176). Previamente a la recolección de datos, se capacitó a los encuestadores, brindándoles instrucciones detalladas sobre el procedimiento a seguir para realizar las encuestas y cómo abordar a las personas encuestadas de manera apropiada. Esto incluyó la identificación de las personas para encuestar, el uso de un lenguaje claro y comprensible, y el manejo adecuado de situaciones diversas durante la interacción con los encuestados.

Tabla 176. Imágenes del levantamiento de la encuesta

ENO1

ENO2

ENO3

ENO4

ENO5

ENO6

ENO7

ENO8

Fuente: Elaboración propia

5.1.1 Cuestionario

El formato utilizado por los encuestados se dividió en tres partes: información general, que incluyó edad, género y ocupación; preguntas de caracterización de la movilidad; y preguntas de percepción de la movilidad (Ilustración 280).

Ilustración 280. Encuesta de percepción

ENCUESTA

ENCUESTADOR: _____ **UBICACIÓN** _____

FECHA: _____ **HORARIO** _____ **FOLIO:** _____

1. Edad

Menos de 18 años	18 a 25 años	26 a 35 años	36 a 45 años	46 a 55 años	56 años o más

2. Sexo

Masculino	Femenino

3. Cual es tú ocupación:

Estudiante educación básica (Secundaria)		Estudiante educación media (Bachillerato)		Estudiante Educación Superior (Universidad, Posgrado)
Empleado	Por Cuenta Propia	Retirado	Hogar	Otro (Especificar):

4. ¿Cuál es su principal modo de transporte para desplazarse diariamente?

A Pie (Caminando)	En Bicicleta	Transporte Público	Taxi (De la Calle, Sitio, etc)	Servicio APP (Uber, Didi, otro)	Transporte Escolar	T. Escolar	T. De Personal	Auto Particular	Motocicleta	Otro:

5. ¿Cuál es el motivo más común de sus viajes en un día entre semana?

Trabajo	Escuela	Llevar / Acompañar a alguien. Especificar destino: ej: escuela, médico, etc	Compras	Médico	Otro (Especificar):

6. Tiempo que tardó en llegar a su destino

Menos de 10 minutos	De 10 a 20 minutos	De 20 a 30 minutos	De 30 a 40 minutos	De 40 a 1 hora	Más de 1 hora

7. ¿Cuántos viajes realiza en un día típico entre

Hasta 1 viaje	De 1 a 2 viajes	De 2 a 4 Viajes	Más de 4 Viajes

8. En una escala del 1 al 10, ¡Cómo calificaría su experiencia como usuario en los siguentes modos?:

	No sabe / No es peatón	Escala 1 al 10
a) Cómo Peatón		

	No sabe / No es ciclista	Escala 1 al 10
b) En Bicicleta		

	No sabe / No usa Taxi	Escala 1 al 10
c) Taxi		

	No sabe / No usa Aplicación	Escala 1 al 10
d) Transporte porr Aplicación (Uber, Didi, etc)		

	No sabe / No usa Transporte Público	Escala 1 al 10
e) Transporte Público		

GRACIAS POR SUS RESPUESTAS

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Hallazgos generales

Dentro de los resultados obtenidos de estas encuestas, se destaca que la mayoría de los participantes fueron jóvenes adultos de entre 18 y 25 años, representando un 29% de la muestra. Del total de las personas encuestadas 54% se identifican del sexo femenino. Asimismo, la ocupación más prevalente entre los entrevistados fue la de empleado, abarcando un 37.40%. En cuanto a los hábitos de transporte, el transporte público fue el más utilizado, constituyendo el 62.60%, y el motivo de viaje principal fue por trabajo, con un 39%. Respecto a la duración de los viajes, un 50.60% se encuentra en el rango de 20 a 40 minutos, y el 47.60% realiza un máximo de dos viajes al día durante la semana (ver Tabla 177).

Tabla 177. Respuestas principales de encuestados

Concepto	Respuesta o rango	Porcentaje
Edad	18 -25 años	29%
Sexo	Femenino	54.60%
Ocupación	Empleado	37.4%
Principal modo de transporte	Transporte público	62.60%
Motivo de viaje	Trabajo	39%
Tiempo de viaje	20-30 min	25.40%
Viajes al día entre semana	1 a 2	47.60%

Fuente: Elaboración propia

Experiencia de viaje por modo de transporte

En relación con las experiencias de viaje, se solicitó a los encuestados que calificaran, en una escala del 1 al 10, diversos modos de transporte, como caminar, andar en bicicleta, utilizar taxi convencional, taxi de aplicación y transporte público. Se observó que los modos más evaluados fueron el viaje a pie y el uso del transporte público, con porcentaje de respuesta del 88.20% ambos obteniendo una calificación promedio de 7.57 y 7.13 puntos respectivamente. Por otro lado, para la bicicleta, el taxi y el taxi de aplicación, la respuesta más frecuente fue "no sabe" o "no lo utiliza", con un porcentaje promedio de 74% (ver Tabla 178).

Tabla 178. Experiencia de viaje

Medio	Calificación promedio	Respuestas con evaluación
Peatón	7.57	92.40%
Ciclista	6.05	7.60%
Taxi	8.29	12°%
Taxi de aplicación	8.77	59%
Transporte público	7.13	84%

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Análisis por pregunta

5.1.3.1 Información general

En el análisis por pregunta de la información general recopilada, resulta esencial conocer la diversidad demográfica de los participantes, considerando elementos clave como la edad, el género y la ocupación, ya que proporcionan un contexto fundamental para interpretar las respuestas y comprender cómo diferentes grupos demográficos perciben la movilidad.

Edad

Acerca de la edad de las personas encuestadas, destaca que los jóvenes y adultos jóvenes conforman casi la mitad de los encuestados, alcanzando el 47.40%. El grupo de 18 a 25 años representa un 29%, mientras que el grupo de 26 a 35 años abarca el 18.40%. Otro grupo importante es el de los adultos de mediana edad, constituyendo el 19% (ver Ilustración 281).

Ilustración 281. Porcentaje de respuestas por grupos de edad

Fuente: Elaboración propia

Sexo

La distribución por sexo en la muestra una ligera predominancia femenina, constituyendo el 56.60%, frente al 45.40% de participantes masculinos. Esta proporción equilibrada entre ambos géneros contribuye a una representación diversa y refleja la inclusividad de la muestra encuestada (Ilustración 282).

Ilustración 282. Porcentaje de respuestas por sexo

Fuente: Elaboración propia

Ocupación

Las ocupaciones principales de las personas encuestadas son empleados con un 42.2%, seguido de ocupaciones relacionadas con el hogar y la educación superior con porcentajes similares del 17.20% y 16.60%, respectivamente (Ilustración 283).

Ilustración 283. Porcentaje de respuestas por ocupación

Fuente: Elaboración propia

5.1.3.2 Caracterización de la movilidad

Para la caracterización de la movilidad, exploramos aspectos cruciales que perfilan las dinámicas de viajes de los participantes, como el principal modo de transporte, el motivo de los viajes, el tiempo dedicado a ellos y la cantidad, lo que proporciona una visión detallada de los patrones de movilidad. Reflejando las preferencias y comportamientos de los encuestados en términos de transporte, sino que también sobre los propósitos detrás de sus viajes y la carga de tiempo asociada.

Principal modo de transporte

En cuanto al modo de transporte, destaca que el transporte público es el más utilizado entre las personas encuestadas, representando el 62.60%. En contraste, el uso del auto particular se encuentra considerablemente por debajo, con un 22.60%. Los demás modos de transporte

presentan distribuciones aún menores, con un 4.20% para las personas a pie, 3.40% para aplicaciones de taxi, 2.60% para bicicleta, 1.80% para transporte de personal, 1.60% para motocicleta, 1% para taxi y 0.20% para transporte escolar (Ilustración 284).

Ilustración 284. Porcentaje de respuestas por modo de transporte

Fuente: Elaboración propia

Motivo de viaje

Las cifras de motivo de viaje coinciden en general con las encontradas en las de ocupación, ya que el 39% de los viajes son por motivos laborales, seguido por un 32.60% destinado a la escuela (Ilustración 285).

Ilustración 285. Porcentaje de respuestas por motivo de viaje

Fuente: Elaboración propia

Tiempo de viaje

En relación con el tiempo de viaje, la mayoría de las personas encuestadas realizan sus viajes en un intervalo de 20 a 30 minutos, representando un 25.40%, seguido por trayectos de 30 a 40 minutos con un 25.20%. Estos dos segmentos abarcan la mitad, totalizando el 50.60% del tiempo de viaje total. El segundo conjunto de tiempos de viaje comprende trayectos de 40 minutos a

una hora, con un 17.20%, y viajes de 10 a 20 minutos, con un 17%. Estos dos grupos constituyen un 84.40% de los viajes que duran más de 10 minutos y menos de una hora (Ilustración 286).

Ilustración 286. Porcentaje de respuestas por tiempo de viaje

Fuente: Elaboración propia

Cantidad de viajes

Alrededor de la mitad de las personas encuestadas realizan de 1 a 2 viajes al día entre semana, representando un 47.60% de la muestra. La distribución restante de la cantidad de viajes se reparte equitativamente entre 1 viaje, más de 2 viajes y más de 4 viajes (Ilustración 287).

Ilustración 287. Porcentaje de respuestas por viajes diarios

Fuente: Elaboración propia

5.1.3.3 Experiencia de viaje

La caracterización de la experiencia de viaje, que abarca la movilidad a pie, en bicicleta, en taxi y en transporte público, constituye una mirada detallada a las preferencias y percepciones de los participantes en distintos modos de viaje.

A pie

Las personas encuestadas compartieron sus opiniones sobre la experiencia peatonal en la zona, destacando críticas respecto a las banquetas en mal estado, la falta de cortesía de algunos conductores al no ceder el paso ni respetar los semáforos, y la percepción de peligro al interactuar con vehículos.

Sin embargo, a pesar de estos señalamientos, el 92.40% de las personas encuestadas La caracterización de la experiencia de viaje, que abarca la movilidad a pie, en bicicleta, en taxi y en transporte público, constituye una mirada detallada a las preferencias y percepciones de los participantes en distintos modos de viaje. calificaron su experiencia como positiva, dando una valoración promedio de 7.57 puntos (Ilustración 288).

Ilustración 288. Calificación de la experiencia de viaje a pie

Fuente: Elaboración propia

En bicicleta

Respecto a la experiencia de las personas entrevistadas acerca del uso de la bicicleta, se observaron similitudes con las experiencias peatonales, destacando la falta de respeto de algunas personas y la percepción de peligro asociada a la interacción con vehículos.

Es importante resaltar que un 92.40% de los encuestados no tiene conocimientos o no utiliza la bicicleta. En el 7.60% de entrevistados restantes que, si usan bicicleta, la calificación promedio fue de 6.05 puntos (Ilustración 289).

Ilustración 289. Calificación de la experiencia de viaje en bicicleta

Fuente: Elaboración propia

En taxi

Los comentarios de las personas entrevistadas acerca de su experiencia de viajar en taxi se centran en las malas condiciones de la unidad y en que los conductores son irrespetuosos y cobran de más.

En cuanto a la calificación, solo un 12% de las personas entrevistadas utiliza o sabe del taxi; sin embargo, este porcentaje calificó al servicio positivamente con un promedio de 8.29 puntos (Ilustración 290).

Ilustración 290. Calificación de la experiencia de viaje en taxi

Fuente: Elaboración propia

En taxi de aplicación

Los comentarios de las personas entrevistadas acerca de su experiencia de viajar en taxis de aplicación se centran en la limitada disponibilidad de unidades, el tiempo de espera prolongado y la situación en la que los conductores se dirigen a un lugar que no es su destino previsto.

En cuanto a la calificación, solo un 59% de las personas entrevistadas utiliza o sabe del servicio de taxis de aplicación; sin embargo, este porcentaje calificó al servicio positivamente con un promedio de 8.77 puntos (Ilustración 291).

Ilustración 291. Calificación de la experiencia de viaje en taxi de aplicación

Fuente: Elaboración propia

En transporte público

Los comentarios de las personas entrevistadas acerca de su experiencia con el transporte público resaltan diversas problemáticas, incluyendo autobuses llenos, vehículos en mal estado, demoras en la llegada, falta de suficiente transporte, unidades mal acondicionadas, falta de respeto por parte de conductores, robos en las unidades, y un manejo deficiente, con conductores que no respetan a los pasajeros.

Además, algunas personas expresan que los vehículos manejan de manera temeraria y en ciertos horarios de la noche ya no permiten el acceso a los usuarios.

A pesar de estas dificultades, un 94% de las personas entrevistadas utiliza o conoce el servicio de transporte público, otorgando una calificación promedio de 7.13 puntos (Ilustración 292).

Ilustración 292. Calificación de la experiencia de viaje en transporte público

Fuente: Elaboración propia

5.2 Taller diagnóstico

En el marco de formulación del PSMAMS, se está llevando a cabo un proceso de participación ciudadana. Este proceso busca enriquecer y complementar los diversos componentes del programa a través de la contribución activa y valiosa de la ciudadanía en la fase de análisis, así como para la construcción o consolidación de la visión, objetivos, proyectos estratégicos y metas para el plan de movilidad para la ZMCH.

El proceso participativo se integra de tres talleres, el primer taller se llevó a cabo el 9 de febrero del 2024 y contó con la participación de más de 50 personas. El taller tuvo como principal objetivo:

"Dar a conocer a las personas asistentes las principales conclusiones del diagnóstico del medio urbano en sus 4 dimensiones (físico-ambiental, sociodemográfica, económica y urbano-territorial) y del diagnóstico técnico en sus 5 componentes (movilidad activa, infraestructura, transporte público, seguridad vial y accesibilidad) así como complementar el análisis con una retroalimentación de las problemáticas y su priorización."

5.2.1 Metodología del taller (metodología, convocatoria, consideraciones para la sistematización de los comentarios)

Con el objetivo de validar, complementar y priorizar el análisis del diagnóstico del PSMAMS, el taller se articuló en 3 bloques con objetivos complementarios. Asimismo, la dinámica del taller

integró interacciones de las personas asistentes a través de la plataforma Mentimeter y trabajo participativo en 6 mesas de trabajo.

El primer bloque del taller se enfocó en presentar los principales resultados del diagnóstico, posteriormente las personas asistentes trabajaron en la identificación y priorización de problemáticas relacionadas con (i) Movilidad Activa, (ii) Transporte Público, (iii) Movilidad Motorizada. Adicionalmente, se vincularon las problemáticas identificadas desde una perspectiva de género y de seguridad vial.

Ilustración 293. Plan de trabajo para el taller

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Hallazgos generales

Después de este taller ¿qué medidas cree que proponer impulsar desde su área de desempeño profesional para mejorar la movilidad en Chihuahua?

En total se registraron 50 respuestas a esta pregunta. Del análisis del conjunto de los comentarios procesados, se identificaron elementos recurrentes que las personas usuarias de la movilidad en Chihuahua identifican como áreas de oportunidad para mejorar la movilidad de la ciudad.

De acuerdo con las respuestas de las personas participantes, en resumen, las conclusiones y propuestas abarcan una amplia gama de temas relacionados con la cultura ambiental, la inclusión en el diseño urbano y la infraestructura, la movilidad sostenible y seguridad vial, el

desarrollo urbano sostenible, y la necesidad de políticas públicas efectivas y participación ciudadana activa para implementar cambios significativos en la manera de trasladarse dentro de la ciudad.

Desarrollar estrategias para promover y fortalecer las agendas relacionadas con el desarrollo de la cultura ambiental:

- Se destaca la importancia de la educación desde las instituciones para fomentar estos valores desde temprana edad, así como la promoción general para promover la conciencia sobre la importancia de cuidar el medio ambiente y sus recursos.

Promover la inclusión y participación ciudadana a través del diseño urbano y la infraestructura:

- El diseño urbano debe considerar la inclusión como un aspecto fundamental en las políticas de desarrollo, creando espacios seguros y accesibles para todas las personas, con calles completas y áreas de seguridad para peatones. Es esencial promover proyectos urbanos que integren a la ciudadanía en el proceso de diseño.

Posicionar la agenda de la Movilidad Sostenible y Seguridad Vial como un tema público relevante y necesario para el bienestar de la población:

- Se enfatiza la necesidad de mejorar la movilidad y la seguridad vial, así como la implementación de leyes y políticas que promuevan una cultura vial más segura. Aunado a esto, se debe fortalecer la educación vial, tanto para personas conductoras como para peatones. Se debe considerar el diseño de infraestructuras viales que prioricen el uso del transporte público y no motorizado.

Impulsar estrategias que fomenten el Desarrollo Urbano Sostenible:

- El desarrollo inmobiliario mixto, céntrico, más denso y consolidado para reducir la expansión urbana y promover la sostenibilidad de los viajes dentro de la ciudad. Es necesario planificar la infraestructura vial para priorizar a los peatones, favoreciendo el uso de energías limpias. También se menciona el uso de energías renovables en el transporte público y otras áreas de la vida urbana para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mediante el fomento de las energías limpias.

Favorecer las políticas públicas que promuevan la participación ciudadana:

- Se requiere una política pública real, con presupuesto y estructura de seguimiento, que garantice el cumplimiento de las medidas propuestas. Esta política debe considerar la participación ciudadana, y el apoyo a autoridades comprometidas con la ejecución de políticas ambientales y urbanas sostenibles, de igual manera se debe considerar la capacitación de las autoridades en esta agenda.

Ilustración 294. Evidencia de resultados dinámica Mentimeter, Taller 1

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Resultados

A continuación, se presentan los resultados procesados del primer taller presencial "Identificación de problemáticas para la elaboración del Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua".

5.2.3.1 Introducción

Para iniciar el diálogo se solicitó a las personas asistentes responder tres preguntas detonadoras (a, b, c) relacionadas con la movilidad en la ciudad, así como la identificación de las principales problemáticas a las que se enfrentan en su día a día al trasladarse al trabajo, escuela o domicilio.

¿Cómo te mueves en la ciudad?

En total se recibieron 44 comentarios a esta primera pregunta. De la totalidad de las personas participantes a esta pregunta, solo 2 personas respondieron usar el transporte público, 1 la motocicleta y 41 participantes respondieron utilizar el vehículo privado.

Ilustración 295. Evidencia de resultados dinámica Mentimeter, Taller 1

Fuente: Elaboración propia

¿Cuánto gastas en transporte a la semana (gasolina, transporte público, taxis, etc.)?

En total se registraron 48 respuestas a esta pregunta. En promedio, las personas asistentes estimaron su gasto semanal en transporte en 710 pesos.

Ilustración 296. Evidencia de resultados dinámica Mentimeter, Taller 1

Fuente: Elaboración propia

¿Cuál es el factor que impacta de forma más relevante a las personas usuarias de la movilidad en Chihuahua?

En total se registraron 46 respuestas a esta pregunta. Del análisis del conjunto de los comentarios procesados, se identificaron factores recurrentes que impactan la movilidad de las personas usuarias de la movilidad en Chihuahua que se presentan a continuación.

Tabla 179. Factores que impactan la movilidad

Temática	Menciones	Principales comentarios
Distancia y geografía	15	"Distancia y tiempo", "Distancia y costo", "Distancia y clima", "Distancias y falta de infraestructura para el peatón", "Distancias y topografía", "La ciudad tan expandida horizontalmente".
Eficiencia y tiempo	12	"Eficiencia y seguridad", "Tiempo y seguridad"," Distancia y tiempo", "El tiempo", "Tiempo y comodidad", "Facilidad de moverme", "Libertad"," Eficiencia y tiempo".
Seguridad	10	"Seguridad como mujer", "Seguridad y tiempo", "Seguridad e infraestructura".
Falta de opciones y diversidad de oferta	8	"Falta de opciones", "La disponibilidad o no de alternativas de transporte", "La falta de alternativas y/o intercambio modal". "Deficiente oferta de opciones de transporte"
Tráfico y diseño vial	8	"Diseño de viales", "El tráfico", "Tráfico vehicular", "Tráfico, Y seguridad"
Calidad del transporte público	7	"Falta de Transporte Público de Calidad", "Seguridad y Comodidad", "El mal servicio del transporte público", "La falta de rutas alimentadoras".

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.2 Movilidad activa

Identificación de problemáticas

En total se registraron 121 respuestas a la dinámica de identificación de las principales problemáticas para moverse a pie o en bicicleta. Del total de comentarios procesados, las temáticas recurrentes se presentan a continuación, así como ejemplos de los comentarios más relevantes para cada categoría.

- La ciudad carece de una infraestructura adecuada para fomentar el uso de la bicicleta, junto con una falta de cultura vial que pone en riesgo a las personas usuarias de medios no motorizados (24 comentarios):
    - No existe una buena infraestructura para fomentar el uso de la bicicleta.
    - No hay cultura de cuidar al ciclista. No hay caminos adaptados.
    - Falta de una verdadera red de vehículos no motorizados.

  - No hay rutas apropiadas para el ciclista en la ciudad, no tenemos la cultura de cuidarlo.
  - La ciudad está diseñada para el automóvil. Falta de cultura vial.
- La inseguridad vial generada por altas velocidades de automóviles, falta de cultura vial, así como la facilidad para pagar multas contribuyen a un entorno poco seguro para peatones y ciclistas (22 comentarios):
  - Altas velocidades en automóviles y la falta de diseño en vialidades para peatones y bicicletas.
  - Cultura vial. No hay cultura de cuidar al ciclista. No hay caminos adaptados. La velocidad promedio es muy alta. Poca seguridad.
  - Vulnerable por falta de señalización, velocidad de circulación y falta de cultura de movilidad.
  - Inseguridad en las vialidades. No hay cruces peatonales 'óptimos'.
  - Las multas son fáciles de pagar, la licencia también es muy fácil de obtener.
- El clima extremo, junto con la falta de sombra y condiciones climáticas adversas, afecta negativamente la movilidad a pie y en bicicleta en la ciudad (20 comentarios):
  - Las temperaturas extremas de la ciudad, así como la falta de infraestructura para moverse en bicicleta.
  - El sol y el calor fuerte, provocaría llegar en mal estado de higiene a los centros de trabajo y esparcimiento.
  - Clima extremo. En épocas de lluvia, el agua arrastra incluso vehículos.
  - Extremos climáticos. Orografía.
- La infraestructura para peatones y ciclistas es deficiente, con banquetas discontinuas, rotas y con irregularidades en el pavimento, lo que dificulta su uso seguro y cómodo (18 comentarios):
  - Mala calidad de la infraestructura, discontinuas, rotas con agujeros.

- Falta de infraestructura como banquetas, luminarias, pasos peatonales, barreras de protección al peatón.
- Falta de espacio para caminar, como banquetas de buena calidad, ya que la velocidad de los automóviles no me lo permite.
- Banquetas mal diseñadas.
- Falta de carriles confinados para bicicletas.
- Carencia de banquetas en vialidades principales.

- Las distancias excesivas y los tiempos de viajes prolongados, tanto a pie como en bicicleta, son una barrera significativa para adoptar estos modos de transporte.
  - No me muevo a pie o en bici porque las distancias son muy largas y no llegaría a tiempo a mi trabajo.
  - No uso bicicleta por la falta de cultura vial. Distancias muy largas.
  - Distancias diarias de 45 km entre el trabajo y la escuela.
  - Las distancias son muy grandes aun estando cerca.
  - Dificultad para cruzar avenidas. Las distancias son muy largas, en un modelo de estructura familiar, no puedes andar en grupo en bicicleta.
  - Trayectos muy largos, sin permeabilidad, ni actividad.

Adicionalmente, se mencionaron diversos desafíos, como la falta de cultura vial, la dispersión urbana, la falta de gobernanza entre los distintos niveles de gobierno a cargo de la movilidad, así como la necesidad del diseño de calles completas que impactan la seguridad y comodidad de los viajes no motorizados.

Problemáticas relacionadas con perspectiva de género

En total se registraron 19 respuestas a la dinámica de vinculación de las principales problemáticas con la perspectiva de género por las personas participantes. Del total de comentarios procesados, las temáticas recurrentes se presentan a continuación, así como ejemplos de los comentarios más relevantes para cada categoría.

- El diseño urbano, incluyendo la falta de alumbrado y espacios abandonados, afecta negativamente a la seguridad y visibilidad de las mujeres al viajar a pie o bicicleta:
    - Falta de alumbrado.
    - Espacios abandonados en zona céntrica.
    - Percepción de inseguridad por falta de visibilidad en algunas calles.
    - La falta de iluminación provoca inseguridad.
    - Diseño urbano que no genera encuentros ciudadanos.
- La preocupación por el acoso y la violencia, tanto en la calle como en el transporte público, destaca la inseguridad experimentada por las mujeres, siendo una problemática recurrente en los viajes a pie o en bicicleta:
    - Falta de seguridad para las mujeres.
    - Acoso sexual en la calle y en el transporte público.
    - Ser mujer, no estamos seguras en ningún lado, a veces por falta de alumbrado, otras en cuestión de ser asaltada y/o acosada en tu vehículo o en el transporte.
- Se observa una diferencia de percepción y necesidades entre hombres y mujeres, con comentarios que enfatizan la importancia de considerar la perspectiva de género al abordar las problemáticas de movilidad:
    - Soy hombre y no me afecta el tema de género.
    - Diferencias de percepción entre hombres y mujeres.
    - Viajes de cuidado, facilitar su accesibilidad.

Problemáticas relacionadas con seguridad vial

En total se registraron 32 respuestas a la dinámica de vinculación de las principales problemáticas con la seguridad vial por las personas participantes. Del total de comentarios procesados, las temáticas recurrentes se presentan a continuación, así como ejemplos de los comentarios más relevantes para cada categoría.

- La seguridad vial se ve comprometida debido a la falta de control de velocidades y un diseño de infraestructura inadecuado.
    - Falta de control de velocidades.
    - Vialidades secundarias convertidas en primarias con altas velocidades.
    - Cambios en la infraestructura generan más tráfico.

    - Mal diseño de las vialidades.
- La falta de infraestructura segura para la movilidad de peatones y ciclistas vulnera su seguridad
    - Falta de banquetas y pasos peatonales.
    - Malas condiciones de la infraestructura.
    - Obstáculos y bloqueos.
    - No hay accesibilidad.
    - No hay cruces.
- Los desafíos climáticos y las extensas distancias en Chihuahua no solo dificultan el viaje a pie o en bicicleta, sino que también plantean riesgos para la seguridad vial al impactar negativamente la movilidad de las personas en estas condiciones.
    - Distancias largas en recorridos.
    - La topografía de la ciudad dificulta el viaje.
    - Recorridos en extremo calor o lluvias abundantes.
- La seguridad vial se ve afectada por la falta de cultura vial y educación que promuevan prácticas de movilidad más seguras y respetuosas.
    - Falta de cultura vial.
    - Falta de educación vial.
    - Tráfico agresivo y falta de respeto a pasos peatonales.

Priorización

Tabla 180. Prioridades por problemática

Problemática	Mesas en las que fue mencionada	Prioridad
Falta y mala calidad de la infraestructura para el peatón y el ciclista	1, 2, 3, 4, 5 y 6	Alta (Fue mencionada en la totalidad de las mesas en primer o segundo lugar)
Inseguridad ciudadana	3, 4, 5, 6	Alta (Fue mencionada en 5 de 6 mesas en primer o segundo lugar)
Seguridad vial	2,4,5	Media (Mencionada en 3 mesas en segundo o tercer lugar)
Distancias y tiempos largos de traslado a centros de interés	2 y 3	Media (Mencionada en 2 mesas en segundo lugar)
Condiciones climáticas extremas	2 y 3	Baja (Mencionada en 2 mesas en tercer lugar)

Fuente: Elaboración propia

En resumen, podemos concluir los siguientes aspectos resultado de la priorización de las problemáticas relacionados con la movilidad activa:

Disponibilidad, calidad y accesibilidad de la infraestructura son preocupaciones comunes.

- Tanto para peatones como para ciclistas, la falta de un diseño adecuado y de infraestructura de calidad, así como los problemas relacionados con la ejecución de dicha infraestructura, son preocupaciones recurrentes. Esto incluye aspectos como banquetas, ciclovías, pasos peatonales, luminarias y barreras de protección al peatón.

La percepción de inseguridad ciudadana es un factor que tomar en cuenta para promover la adopción de movilidad activa.

- La inseguridad ciudadana fue mencionada en varias mesas, sugiriendo que la seguridad personal es para los asistentes una preocupación fundamental para promover la movilidad activa. La percepción de inseguridad ciudadana puede afectar la disposición de las personas a caminar o andar en bicicleta, incluso si hay infraestructura disponible.

Problemas de seguridad vial.

- Varias personas participantes mencionaron problemas relacionados con la seguridad vial, como el exceso de velocidades, cruceros peligrosos, falta de señalización, diseño inadecuado de vialidades y visibilidad insuficiente en cruceros que vulneran al peatón y ciclista.

Las condicionantes climáticas deben de ser consideradas en el diseño de la infraestructura peatonal y ciclista.

- El clima fue mencionado por los participantes de distintas mesas como un factor a considerar en el desarrollo de infraestructura y condiciones de seguridad vial para promover la movilidad activa.

La conformación y crecimiento de la ciudad ha generado que las distancias para llegar a los centros de interés sean largos.

- La longitud de las distancias y el tiempo necesario para caminar hacia los centros de interés fueron mencionados como un problema por varias mesas. Esto podría influir en

la elección del modo de transporte y en la disposición de las personas a caminar o andar en bicicleta.

5.2.3.3 Transporte público

En total se registraron 156 respuestas a la dinámica de identificación de las principales problemáticas para trasladarse en transporte público por las personas participantes. Del total de comentarios procesados, las temáticas recurrentes se presentan a continuación, así como ejemplos de los comentarios más relevantes para cada categoría.

Identificación de problemáticas

Las problemáticas relacionadas con el transporte público resaltan diferentes elementos por los cuales las personas no consideran su uso como una alternativa de movilidad en la ciudad.

Una de las principales problemáticas está relacionada con la operación del servicio en aspectos como la calidad, los tiempos de trayectos, la accesibilidad e infraestructura de las estaciones y la disponibilidad de las rutas.

- El mal estado de las unidades en el transporte público, debido a la falta de mantenimiento y la presencia de unidades viejas y sucias, contribuye a la baja calidad del servicio, lo que afecta negativamente la comodidad del viaje (53 comentarios):
    - Las unidades no reciben mantenimiento.
    - Transporte de mala calidad en las rutas alimentadoras.
    - Viajar en el transporte público no es cómodo por el estado de las unidades.
    - Los camiones son muy viejos.
    - Falta de calidad en el servicio, malas unidades y sucias.
- La falta de accesibilidad e infraestructura inadecuada en las estaciones de transporte público contribuye a la incomodidad y la falta de certidumbre en el servicio (21 comentarios):
    - Las paradas no son funcionales, no tienen buen diseño y no son cómodas para la espera.
    - Falta de accesibilidad a las paradas de camión.
    - Falta de infraestructura de la estación, no se indica claramente dónde se ubican las paradas.

- No hay cercanía ni disponibilidad de paradas.
- Poca disponibilidad de rutas y frecuencia.
- No hay certidumbre de rutas y frecuencias (horarios y rutas establecidas).
- Carencia de rutas alimentadoras.
- Carencia de líneas troncales.
- Las rutas son inadecuadas.
- Falta de integración entre rutas.
- Falta de certeza del servicio.
- Falta de paraderos para resguardar la espera.
- Mayor cantidad de gente esperando el camión, mucho tiempo de espera, son pocas rutas para las colonias que han crecido de manera excesiva.
- Los tiempos de trayecto son muy largos en el transporte público (51 comentarios):
- Tiempo y distancias muy largas en el transporte público.
- Es más rápido moverse en automóvil.
- Falta de claridad en el tiempo de arribo de las unidades a las estaciones.
- Los horarios que manejan no son útiles, a cierta hora las rutas están saturadas lo cual no permite llegar a tiempo al destino.

Otra problemática está relacionada con la constante percepción de inseguridad ciudadana durante el uso del transporte público (27 comentarios):

- El estado de inseguridad en la calle y en el transporte público se evidencia por la percepción generalizada de inseguridad:
  - Hay acoso e inseguridad.
  - Hay mucho conflicto entre los usuarios, falta de educación.
  - Muchos asaltos o robos.
  - Muy llenos, muy solos, las rutas peligrosas, a veces se tiene que caminar hasta llegar a tomar un camión.
  - Hay horarios donde hay poca gente y no tienen personal de seguridad.

Adicionalmente, se mencionaron diversos desafíos, relacionados con la mala gestión y administración del transporte público, vicios de sindicatos y permisionarios y la falta de inversión pública.

Problemáticas relacionadas con perspectiva de género

En total se registraron 15 respuestas a la dinámica de vinculación de las principales problemáticas con la perspectiva de género por las personas participantes. Del total de comentarios procesados, las temáticas recurrentes se presentan a continuación, así como ejemplos de los comentarios más relevantes para cada categoría.

- Falta de diseño inclusivo y accesibilidad en las unidades:
    - Diseño obsoleto de las unidades.
    - Falta de espacios para carriolas en las unidades.
    - No se cuenta con acceso universal a las unidades
- Inaccesibilidad para llevar niños y niñas pequeños.
    - Altos niveles de inseguridad y acoso sexual:
    - Acoso sexual dentro de las unidades.
    - Paradas de autobuses inseguras e ineficientes.
    - Inseguridad constante.
    - Muchos reportes de asaltos, violaciones y agresiones hacia las mujeres.
- Falta de capacitación sobre perspectiva de género y prevención de violencia:
    - Falta de capacitación sobre perspectiva de género a conductores.
    - Es un tema no solo nacional sino mundial, la cantidad de asaltos, violaciones y agresiones hacia las mujeres que ocurren en el transporte público.
    - Las mujeres pasan por más acoso.

Problemáticas relacionadas con seguridad vial

En total se registraron 17 respuestas a la dinámica de vinculación de las principales problemáticas con la seguridad vial por las personas participantes. Del total de comentarios procesados, las temáticas recurrentes se presentan a continuación, así como ejemplos de los comentarios más relevantes para cada categoría.

- La falta de cultura vial por parte de los conductores:

- Los conductores del transporte público no respetan a las y los peatones.
- Falta de cultura vial de los choferes, van a exceso de velocidad en camiones.
- Choferes sin conciencia ni cultura vial.
- No hay respeto por parte del conductor privado hacia el transporte público.
- La cultura vial de la ciudad prioriza al automóvil.
- Hay muchos accidentes viales y los conductores manejan muy violento.
- Falta de capacitación a choferes en temas de seguridad vial.
- No hay control sobre las rutas del transporte público.

- La falta de infraestructura vial y la mala señalización de las calles:
  - No hay zonas de baja velocidad.
  - Hay un inadecuado control de tráfico.
  - La infraestructura vial permite acciones inseguras.
  - Falta de señalización adecuada.
  - Inseguridad en la vialidad.
  - No hay respeto por parte del conductor privado hacia el transporte público.

Priorización

Tabla 181. Prioridades por problemática

Problemática	Mesas en las que fue mencionada	Prioridad
Cobertura y disponibilidad de rutas	1, 2, 3, 4, 6	Alta (Fue mencionada en 5 de 6 mesas en primer o segundo lugar)
Bajo nivel de la calidad del servicio	2, 3, 4, 5, 6	Alta (Fue mencionada en 5 de 6 mesas en primer o segundo lugar)
Frecuencia y fiabilidad	1, 2, 4, 5	Media (Mencionada en 4 mesas en segundo o tercer lugar)
Seguridad ciudadana	4, 5	Media (Mencionada en 2 mesas en segundo o tercer lugar)
Desactualización normativa y de tránsito	2	Baja (Mencionada en 1 mesa en primer lugar)

Fuente: Elaboración propia

En resumen, podemos concluir los siguientes aspectos resultado de la priorización de las problemáticas relacionados con el transporte público:

Baja cobertura del transporte y disponibilidad de rutas para conectar diferentes puntos de la ciudad.

- La cobertura y disponibilidad de rutas de transporte público en la ciudad se ven afectadas por la falta de estructura adecuada, la inadecuación de las rutas y paraderos, la baja cobertura, la proximidad y diseño deficientes de las rutas, así como por una infraestructura ineficiente.

La percepción de la ciudadanía sobre el transporte público es que la calidad del servicio es baja, tanto en términos de infraestructura como en la calidad de las unidades y el servicio proporcionado por las personas conductoras.

- Las rutas alimentadoras presentan una mala calidad que se refleja en el bajo nivel general de calidad del servicio, el cual es percibido como ineficiente, inseguro y poco cómodo, lo que contribuye a la percepción de un transporte público ineficiente en su conjunto.

No hay confianza durante el uso del servicio de transporte público respecto a la frecuencia y los tiempos de traslado.

- La frecuencia y fiabilidad de los horarios del transporte público se ven afectadas por la falta de fiabilidad en la información para las personas usuarias, la planificación deficiente de paraderos y la capacitación insuficiente de los choferes, lo que contribuye a la problemática de buses con capacidades limitadas y largos tiempos de espera.

La falta de seguridad ciudadana es un factor relevante para la ciudadanía al momento de considerar el uso del transporte público.

- La seguridad ciudadana en el transporte público se ve comprometida por la mayor exposición de las mujeres al acoso, especialmente en horarios de baja afluencia donde no hay personal de seguridad, lo que contribuye a la percepción de un transporte público inseguro.

5.2.3.4 Movilidad motorizada

¿Cuántos coches tienen por familia?

En total se recibieron 49 respuestas a esta pregunta. Siendo el promedio 2.7 de coches por familia, el máximo 7 y 0 el mínimo.

Ilustración 297. Coches por familia

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 298. Evidencia de resultados dinámica Mentimeter, Taller 1

¿Cuántos coches tienen por familia?

6 personas, 3 carros	4	3	7
Uno por cada integrante... de 2 a 4	1	2	1

Fuente: Elaboración propia

¿A partir de cuánto tiempo consideran que es mucho tiempo en sus traslados?

En total se recibieron 59 respuestas a esta pregunta. Siendo el promedio 30 minutos, el máximo 60 minutos y 15 minutos el mínimo.

Ilustración 299. Tiempo de viaje

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 300. Evidencia de resultados dinámica Mentimeter, Taller 1

Fuente: Elaboración propia

¿Qué tendría que ofrecerle un modo de transporte alternativo para dejar su coche en su casa?

En total se registraron 53 respuestas a esta pregunta. Del análisis del conjunto de los comentarios procesados, se identificaron factores recurrentes que las personas usuarias de la movilidad en Chihuahua identifican como elementos para acceder a un sistema de movilidad alternativo al automóvil.

Tabla 182. Factores para acceder a un sistema de movilidad alternativo al automóvil

Temática	Menciones	Principales comentarios
Seguridad	17	"Seguridad en rutas y cercanas", "Seguro y eficiente", "Seguridad y conectividad", "Seguridad y Variedad" "Sistema Integral con perspectiva de género, "Seguridad para mujeres que usan el transporte público".
Calidad y eficiencia	17	"Buen servicio de transporte público, rápido, puntual, y de calidad", "Senderos con sombra, bebederos, espacios de esparcimiento, un sendero humanizado", "Cobertura, rapidez, certeza de tiempos", "Multimodalidad"," Iluminación", "Transporte Público de Primer Nivel: Digno, Seguro, Puntual".
Accesibilidad	11	"Más rutas en el transporte público", "Seguridad, banquetas amplias y en buen estado, pasos peatonales y carril confirmado", "Cercanía y conectividad", "Parada accesible, conectividad y espacios dignos para poder transportarnos de forma cómoda e ideal".
Conectividad	9	"Conexiones", "Variedad", "Seguridad de un sistema intermodal", "Tener unas mejores vías para el uso de diferentes tipos de vehículos no motorizados", "Integración modal".

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 301. Evidencia de resultados dinámica Mentimeter, Taller 1

Fuente: Elaboración propia

6. CARACTERIZACIÓN DE LOS VIAJES

En el presente apartado se registra la metodología y análisis correspondiente al cálculo de las matrices de viaje origen-destino para caracterizar los flujos de movilidad en la ZMCH. Este proceso se ha realizado mediante datos anonimizados de telefonía móvil en un día laborable promedio en una semana de noviembre de 2023, para caracterizar los flujos de movilidad en el área metropolitana de Chihuahua.

Recientemente, la explosión de datos geolocalizados de dispositivos móviles ha revolucionado el estudio de la movilidad. Estos datos permiten obtener información sobre la demanda de transporte de una forma más rápida y económica, superando las limitaciones de las encuestas domiciliarias tradicionales como tiempos de planeación y ejecución, sesgos de respuesta (quien decide participar en la encuesta) o fatiga del entrevistado.

Las redes de telefonía móvil generan una gran cantidad de datos valiosos para el estudio de la movilidad a todas horas del día. Estos datos ofrecen una gran muestra de la población con alta resolución espacial y temporal.

Este estudio de movilidad en la zona metropolitana de Chihuahua utiliza una de estas soluciones para obtener una comprensión profunda de los patrones de movimiento de la población.

6.1 Objetivos

El objetivo de la información origen – destino (OD) es doble. Por una parte, se busca identificar los patrones de movilidad de la población dentro de la ZMCH considerando sus horarios de viaje y/o motivos, y por otra, se busca obtener información para la realización del modelo de demanda de transporte, particularmente en el submodelo de producción y atracción de viajes.

6.2 Limitantes

Si bien el uso de datos de telefonía móvil para estudios de movilidad presenta numerosas ventajas, también existen algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta:

1. **Sesgo muestral:** Es posible que ciertos grupos, como las personas de bajos ingresos o las que viven en zonas rurales, estén infrarrepresentados en estos datos. No obstante, con base en datos de Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022 del INEGI, en el Estado de Chihuahua, 2.97

millones de personas de 6 años o más eran usuarios de telefonía celular, lo que equivale al 85.3% de la población mayor de 6 años de todo el estado. Del total de usuarios de teléfono móvil, el 19.8% pertenece al grupo de población de 25 a 34 años.

Por otra parte, debido a que la telefonía no cubre el 100% de la población, se realiza una expansión de la muestra con datos basados en fuentes de información públicas (ver Ilustración 302).

Ilustración 302. Porcentaje de usuarios de Telefonía celular, según grupos de edad

Fuente: ENDUTIH 2022

2. **Motivos de viaje:** Es posible identificar viajes frecuentes como viajes con motivo hogar o trabajo, que forman parte de la movilidad cotidiana, pero viajes de carácter recreativo, de cuidado u otros, son difíciles de caracterizar y se agrupan en una categoría como otros viajes frecuentes y no frecuentes.
3. **Modos de transporte:** Los datos de telefonía móvil no siempre permiten identificar el modo de transporte utilizado. No obstante, se utiliza información de base proporcionada por el cuestionario ampliado del Censo 2020 para suplir la falta de información, principalmente, dentro del modelo de transporte.

6.3 Fuentes de datos

La fuente de datos principal fue la base de telefonía móvil de Telcel, la cual fue procesada por la empresa NOMMON[25]. Los datos que resultan de la base de telefonía comprenden tres tipos:

1. Eventos de red.
2. Topología de la red.
3. Información de la cartera de clientes de Telcel.

Los **eventos de red** proporcionan información detallada sobre las celdas de la red telefónica a las que se conecta el dispositivo móvil a lo largo del día. Estos datos, conocidos como Call Detail Records (CDRs), incluyen registros de interacciones del dispositivo con la red. Estas interacciones ocurren de dos maneras: mediante eventos activos y eventos pasivos. Los eventos activos ocurren cuando el dispositivo recibe llamadas, mensajes SMS o conexiones de datos; estos eventos permiten conocer la ubicación del dispositivo mediante el reconocimiento de la ubicación de la antena a la que se conecta al recibir alguno de estas acciones. Los eventos pasivos son aquellos cuando el teléfono móvil no registra ninguna acción, pero se conecta regularmente a una antena diferente ante un cambio de cobertura.

La **topología de la red** de Telcel ofrece información sobre la ubicación y características de las antenas, incluyendo la tecnología (3G, 4G, 5G), la ubicación geográfica, la altura, la orientación, entre otros aspectos. Esta información es crucial para estimar las áreas de cobertura asociadas a cada celda, lo que facilita la geolocalización de cada evento de red.

Los datos de la **cartera de clientes** contienen detalles sobre los contratos de los usuarios con el operador, como la edad y el género. Sin embargo, estos datos están vinculados al titular del contrato, lo que en ocasiones puede no coincidir con el usuario real del dispositivo. Para ello, el proveedor aplica algoritmos para refinar la edad y el género de los usuarios a partir de sus patrones de comportamiento.

En cuanto a la cobertura y resolución espacial, la red de Telcel abarca todo el territorio nacional. La precisión espacial de los datos de eventos de red está determinada por la topología de la red

[25] NOMMON es una empresa española especializada en la provisión de información y herramientas de ayuda a la decisión basados en el análisis de datos y la inteligencia artificial.

telefónica. En áreas urbanas y corredores de transporte, donde hay una mayor densidad de torres de telefonía móvil, se logra una precisión de decenas o cientos de metros, mientras que, en zonas rurales, con menos antenas, el tamaño de las celdas puede alcanzar varios kilómetros.

Respecto a la distribución geográfica y sociodemográfica de la muestra, Telcel posee aproximadamente el 60% de la cuota de mercado, por lo que los datos son robustos para el análisis de movilidad.

6.4 Metodología

La metodología empleada para el procesamiento de la información de Telcel consta de los siguientes pasos:

6.4.1 Preprocesamiento y limpieza de datos

Se ordenan y agrupan los registros de telefonía móvil para facilitar su análisis, corrigiendo errores de origen, como torres de telefonía mal posicionadas, para garantizar la calidad de los resultados.

6.4.2 Construcción de la muestra

Se seleccionan los usuarios válidos cuya actividad telefónica proporcione información suficiente sobre su movilidad. En este caso, por ejemplo, se eliminan los registros de usuarios que mantienen su teléfono apagado durante el día, ya que este no registra información constante de su ubicación.

6.4.3 Identificación del lugar de residencia de los usuarios

Mediante el análisis de los hábitos de comportamiento de los usuarios y de la información de usos de suelo, se identifica su lugar de residencia, lo cual es fundamental para el proceso de elevación de la muestra.

6.4.4 Extracción de actividades diarias y viajes

Se transforman los registros de telefonía móvil en información de movilidad, generando un análisis de actividades diarias y viajes para cada identificador anónimo incluido en la muestra y para cada día de estudio. En esta etapa se realizan tres subprocesos:

a) **Identificación y caracterización de permanencia y actividades**: Se inicia con la identificación de la permanencia del usuario, es decir, los periodos de tiempo en los que permanece en un lugar específico, los cuales se identifican a través de los registros

consecutivos en un mismo lugar. Posteriormente, se establece una relación entre los tiempos de permanencia y las actividades, distinguiéndolas de aquellas que corresponden a estancias intermedias relacionadas a un viaje y que son realizadas entre etapas de este (como estancias realizadas en estaciones de transporte público). Las actividades se definen a través de la correlación con los usos de suelo en la ubicación donde se registra la permanencia. Finalmente, se clasifican las actividades en categorías principales, como hogar, trabajo/estudio y otras actividades frecuentes o no frecuentes, asignándolas a áreas específicas dentro de la zona correspondiente.

b) **Identificación y caracterización de viajes y etapas:** Una vez identificadas las permanencias y actividades, se procede a identificar los viajes realizados entre ellas y las etapas que componen dichos viajes. Se registra información como el origen y destino de cada viaje, así como las horas de inicio y finalización de las actividades asociadas.

c) **Clasificación de conductores profesionales vs. pasajeros**: Mediante el análisis de los patrones de movilidad de los usuarios, se dividen en dos grupos: aquellos con movilidad característica de transportistas y los demás usuarios.

   Se considera que un usuario es transportista en el ámbito urbano si satisface las siguientes dos condiciones:

   i) El número de viajes realizados por el usuario es mayor de un umbral

   ii) La distancia total recorrida en los viajes realizados por el usuario ese día superan ese umbral

6.4.5 Expansión de la muestra

Se realiza una expansión de la muestra de viajeros utilizando los datos del Censo 2020 proporcionados por el INEGI. Se aplican métodos estándar de elevación muestral, considerando factores como la ubicación geográfica, así como la edad y el género. En este caso, la muestra útil de usuarios residentes en la zonificación de estudio es de 402,858 usuarios (para una población de 990,000).

Para expandir la muestra al total poblacional se utilizaron factores de expansión por lugar de residencia a nivel AGEB, por edad y género. De forma que, el factor de expansión y de una AGEB i, para el grupo erario j y el sexo k se calcula como:

$$Yi,j,k = \frac{totali,j,k}{muestrai,j,k}$$

Es importante tener en cuenta que los datos sociodemográficos pueden presentar limitaciones en la identificación de usuarios menores de 10 años, cuyos dispositivos están registrados a nombre de sus tutores legales. Por ende, se ha utilizado una segmentación hasta los 15 años para garantizar una representación más precisa (ver Ilustración 303).

Ilustración 303. Distribución de la edad de los usuarios del operador

Fuente: NOMMON

6.4.6 Generación de la información de salida

Finalmente, se consolidan los datos de las actividades diarias y viajes, asegurando la resolución adecuada en términos espaciales y temporales, así como las segmentaciones necesarias para producir las matrices origen-destino.

La información resultante se estructura de la siguiente manera:

Segmentación por perfil sociodemográfico:

- Lugar de residencia (identificación de viajes basados en el hogar).
- Género.
- Edad (en los rangos de 0 a 14, 15 a 39, 40 a 64y más de 65 años).

Segmentación según las características del viaje:

- Motivo de viaje, según las actividades realizadas en origen y en destino del viaje, distinguiendo cuatro tipos de actividad: casa, trabajo, otras actividades frecuentes (escuela, compras, recreación) y actividades no frecuentes (acompañar a alguien, visitas al doctor).
- Horario de viaje, de acuerdo con el inicio de viaje

Ilustración 304. Base de datos obtenidos de la telefonía móvil

period	origin_zone	destination_zone	origin_purpose	destination_purpose	home_zone	income	age	sex	short_professional_driver	trips	Tipo de viaje	ID_origen_destino
P07	144	010	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	2	Externo	144-010
P07	144	015	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-015
P07	144	041	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	2	Externo	144-041
P07	144	046	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-046
P07	144	047	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-047
P07	144	060	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-060
P07	144	062	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-062
P07	144	063	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	4	Externo	144-063
P07	144	066	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	2	Externo	144-066
P07	144	081	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-081
P07	144	084	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-084
P07	144	086	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	3	Externo	144-086
P07	144	091	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-091
P07	144	098	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	2	Externo	144-098
P07	144	106	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-106
P07	144	107	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-107
P07	144	108	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-108
P07	144	112	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	2	Externo	144-112
P07	144	114	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-114
P07	144	120	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-120
P07	144	121	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-121
P07	144	122	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-122
P07	144	123	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	2	Externo	144-123
P07	144	125	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	2	Externo	144-125
P07	144	132	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-132
P07	144	137	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-137
P07	144	139	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-139
P07	144	140	H	O	144	C	A02_[40-65)	male	False	1	Externo	144-140

Fuente: Elaboración propia

6.5 Zonificación

La zonificación es un componente fundamental en análisis de movilidad dentro la zona metropolitana de Chihuahua. Permite dividir el territorio en áreas homogéneas con características de movilidad y socioeconómicas similares, facilitando el análisis y la modelización de la demanda de viajes.

La zonificación se realizó tomando de base las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBs) urbanas dentro de la ZMCH. No obstante, debido a la cobertura de las antenas de telefonía, se realizó una agregación de las zonas conservando características similares como el nivel socioeconómico entre una AGEB y otra. De esta manera, se generaron 203 zonas dentro del área metropolitana (Ilustración 305).

Ilustración 305. Zonificación de la zona de estudio

Fuente: Elaboración propia

6.6 Análisis de la información generada

6.6.1 Perfil sociodemográfico de la población

De las personas que viajan se identificó que las mujeres realizan más viajes que los hombres, ya que el 50.66% de los viajes registrados fueron realizados por mujeres. Esta diferencia es consistente en todas las categorías de edad analizadas.

Al examinar los datos por grupos de edad, se encontró que la categoría de 15 a 39 años representa el grupo demográfico con la mayor cantidad de viajes, con un total de 978,835 viajes en conjunto, es decir representa el 36.22%. Esta tendencia sugiere que los individuos en esta etapa de la vida son los más activos en términos de movilidad en la zona metropolitana. Por otro lado, la categoría de 65 años o más registró la menor cantidad de viajes, con un total de 197,120 viajes (7.29%). Sin embargo, es importante destacar que, aunque esta categoría representa una

menor cantidad de viajes en general, la diferencia entre hombres y mujeres en este grupo de edad es más pronunciada, con las mujeres superando a los hombres en más de 5,000 viajes (ver Tabla 183).

Tabla 183. Distribución de viajes por género y rangos de edad

Rango de edad	Mujeres	Hombres	Total
0 a 14 años	285,779	271,860	557,639
15 a 39 años	492,589	486,246	978,835
40 a 64 años	489,456	479,780	969,236
65 años o más	101,502	95,618	197,120
Total	**1,369,326**	**1,333,504**	**2,702,830**

Fuente: Elaboración propia

Estos hallazgos tienen importantes implicaciones para la planificación urbana y el diseño de políticas de transporte en la zona metropolitana de Chihuahua. Por ejemplo, dado que las mujeres realizan más viajes en general, es fundamental garantizar la accesibilidad y seguridad en el transporte público y otras formas de movilidad para este grupo demográfico. Además, se debe considerar la distribución de viajes por edad al diseñar infraestructuras de transporte y servicios que satisfagan las necesidades de movilidad de la población en diferentes etapas de la vida.

6.6.2 Distribución de los viajes

6.6.2.1 Intermunicipal

En la zona metropolitana se identificó un total de 2,702,829 de viajes en un día entre semana, lo que equivale a 2.74 viajes por persona. De los viajes totales, el 97.63% se originó en el centro de población de Chihuahua, el 1.33% en Aldama y el 1.04% en Aquiles Serdán.

En la siguiente tabla se presenta la matriz origen – destino entre los tres municipios de la ZMCH. A partir de la tabla, se observa una fuerte centralidad en Chihuahua, con una interacción importante entre viajes internos y originados en Aquiles Serdán. Este fenómeno está relacionado con la centralidad económica, comercial o de servicios en el centro de población Chihuahua, lo que atrae a una gran cantidad de personas para realizar diversas actividades.

No obstante, es evidente que la atracción de viajes generados en Aldama es menor, ya que atrae al 22.08% de los viajes totales generados en ese centro de población. La menor atractividad de estos viajes hacia Chihuahua puede estar relacionado con las distancias de viaje y la oferta de transporte público entre ambos centros de población (ver Tabla 184).

Tabla 184. Matriz origen – destino municipal en la ZMCH

		Destino					
		Aldama		Aquiles Serdán		Chihuahua	
		Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
Origen	Aldama	25,756	71.59%	116	0.32%	10,102	28.08%
	Aquiles Serdán	108	0.38%	2,242	7.95%	25,837	91.66%
	Chihuahua	9,917	0.38%	25,519	0.97%	2,603,231	98.66%

Fuente: Elaboración propia

Con el propósito de estimar las distancias de viajes de la población, se calcularon las distancias euclidianas entre los centroides de cada una de las zonas de análisis, clasificando los destinos en categorías de distancias. Debido a la extensión de los datos, se han resumido por municipio para identificar patrones con mayor facilidad.

Como resultado se observa que la mayoría de los viajes de toda la zona metropolitana tienen distancias cortas, con dos terceras parte de los viajes realizándose en una distancia inferior a los 5 km. Esto sugiere que una parte considerable de la población tiende a realizar desplazamientos locales o intraurbanos, relacionado con la realización de actividades cotidianas como ir al trabajo, la escuela o realizar compras en áreas cercanas a su lugar de residencia (ver Tabla 185).

Tabla 185. Distancias de viaje por municipio

Municipio	Interno por zonas	Menor de 5 km	Entre 5 y 10 km	Entre 10 y 15 km	Entre 15 y 20 km	Entre 20 y 25 km	Entre 25 y 30 km	Más de 30 km
Aldama	21.73%	47.92%	1.61%	6.29%	5.26%	6.79%	9.25%	1.15%
Aquiles Serdán	4.28%	18.41%	27.62%	24.33%	21.13%	3.74%	0.47%	0.03%
Chihuahua	4.38%	60.74%	24.55%	8.09%	1.84%	0.25%	0.13%	0.01%
Total	4.61%	60.13%	24.27%	8.23%	2.09%	0.37%	0.26%	0.03%

Fuente: Elaboración propia

Particularmente, en Aldama, se observa una proporción notablemente alta de viajes de corta distancia, con casi la mitad de los desplazamientos realizados en distancias menores a 5 km (47.92%) y 21.73% de viajes realizados internamente dentro de una misma zona de análisis. Esto sugiere una fuerte concentración de actividades locales dentro del municipio. Por otro lado, en Aquiles Serdán se aprecia un incremento en las distancias de viaje donde el 49.2% se realizan entre 10 y 25 km, lo que está altamente relacionado con el intercambio de flujos realizados hacia el centro de población de Chihuahua. Finalmente, en Chihuahua, el 89.67% de los viajes se realizan en menos de 10 km, lo cual se relaciona con la accesibilidad de la población a servicios básicos.

6.6.2.2 Generación y atracción de viajes totales

Con el objetivo de realizar un análisis geográfico más preciso, se agregaron las zonas obtenidas en el análisis de datos. Esta agregación facilita la visualización de la información y se ha planteado en función de las macrozonas identificadas en el PSMUS anterior, permitiendo observar cambios en el territorio. Además, se han agregado nuevas zonas no identificadas previamente (ver Ilustración 306).

Ilustración 306. Macrozonas de análisis

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el análisis de los viajes generados (Ilustración 307) y atraídos (Ilustración 308) por zona. Esta información hace referencia a todos los viajes que se originan y son atraídos hacia las zonas, sin importar el propósito del viaje u horario en el que se realizan. De esta manera, se observa un equilibrio entre la generación y la atracción de viajes, ya que, por ejemplo, una zona residencial generará y atraerá un número similar de viajes debido al regreso al

hogar. Del mismo modo, una zona industrial atraerá viajes relacionados con el trabajo, los cuales también se considerarán como viajes generados con destino al hogar.

Ilustración 307. Viajes totales generados

Fuente: Elaboración propia

Como resultado del análisis, se observa que las zonas con mayor atracción y generación de viajes son: San Felipe, Campestre y Dale. En conjunto, estas 3 zonas suman el 20.99% y 21.02% de los viajes totales generados y atraídos de toda la zona metropolitana.

San Felipe destaca como la zona con mayor generación y atracción de viajes con 210,959 y 211,286 viajes, respectivamente. Esta zona concentra equipamiento educativo de nivel superior como la Universidad Autónoma Chihuahua y el Instituto Tecnológico de Chihuahua, además de equipamiento recreativo como la ciudad deportiva.

En segundo lugar, se encuentra el Campestre, con un alto volumen de viajes generados (183,781) y atraídos (184,852). Como equipamientos y zonas relevantes dentro de zona se encuentran el club campestre de Chihuahua y el Fashion Mall Chihuahua.

La tercera zona con la mayor concentración de viajes generados y atraídos es Dale con 172,691 y 171,922 viajes, respectivamente. En esta zona se encuentran los dos panteones municipales, el mercado de San José y diversos equipamientos de educación básica (Ilustración 308).

Ilustración 308. Viajes totales atraídos

Fuente: Elaboración propia

Además de identificar las zonas con una alta generación y atracción de viajes, es evidente que las áreas con un nivel medio-alto de atracción y generación se sitúan principalmente en la zona norte de la ciudad. Destinos como el campus universitario, el complejo industrial Chihuahua, Villa del Real, Diego Lucero, Colonia Villa y Granjas destacan entre las zonas con un significativo potencial para atraer viajes en la ciudad. Por lo tanto, resulta evidente la importancia de la zona norte de la ciudad como gran polo atractor de viajes (ver Tabla 186).

Tabla 186. Número de viajes generados y atraídos por zona

Macrozona	Viajes generados	Viajes atraídos
San Felipe	210,959	211,286
Campestre	183,781	184,852
Dale	172,691	171,922
Diego Lucero	161,659	161,822
Centro	157,714	158,280
Colonia Villa	152,940	152,730
Granjas	152,839	153,377
Villa del Real	138,976	139,152
Campus Universitario	138,297	137,803
Complejo industrial Chihuahua	133,534	133,153
Zootecnia	127,985	128,196
Cerro grande	109,535	109,451
San Francisco	101,682	101,988
Los Arcos	90,447	90,379
Robinson	80,821	80,997
Los llorones	70,260	69,693
Jardines	62,527	62,400
Obrera	61,817	61,866
Villa Juárez	59,740	59,861
Nombre de Dios	52,821	52,994
Tabaloapa	49,539	49,265
Quinta Carolina	47,030	47,048
Riberas del Sacramento	34,777	34,360
Aldama	31,156	31,008
Los Naranjos	29,264	29,026
Aquiles Serdán	27,067	26,767
Presas	26,231	26,169
Los Nogales	19,091	19,070
Granjas Familiares Valle de Chihuahua	10,167	10,021
Residencial Leones	4,819	4,773
Aeropuerto	1,543	2,011
Santa Eulalia	1,120	1,110

Fuente: Elaboración propia

6.6.2.3 Generación y atracción de viajes basados en el hogar

Los viajes basados en el hogar se refieren a la cantidad de viajes que se originan y terminan en un hogar en particular dentro de la zona estudiada. A diferencia del análisis anterior, donde se consideraron todos los tipos de viajes, este enfoque se centra exclusivamente en los movimientos relacionados con el hogar, como ir al trabajo, la escuela o realizar actividades domésticas. Es crucial entender este aspecto de la movilidad urbana, ya que proporciona información detallada sobre los patrones de desplazamiento de los residentes en relación con su entorno inmediato.

Ilustración 309. Viajes atraídos basados en el hogar

Fuente: Elaboración propia

Como resultado se observa que la atracción más relevante de viajes se da en cinco zonas: San Felipe, Centro, Campestre, Granjas y el Complejo Industrial Chihuahua. Estas zonas concentran el 39.32% de todos los viajes atraídos. Particularmente, la macrozona San Felipe es la zona que

mayor cantidad de viajes atrae en toda la zona metropolitana con 101,029 viajes, lo que equivale a 9.93% de los viajes atraídos totales (ver Ilustración 309).

La mayor generación de viajes tiene lugar en las zonas Villa del Real y Diego Lucero. Estas zonas destacan por tener una alta densidad de población, como se observó en el apartado de densidad poblacional (ver 3.4.4). Además de estas zonas dentro de la ciudad, destacan los viajes generados en la zona Jardines, al nororiente, en la que se producen 40,885 viajes diarios por lo que esta zona se considera como una "ciudad – dormitorio". Este concepto hace referencia a áreas suburbanas ubicada cerca de una gran metrópoli, donde sus habitantes viven, pero no trabajan. Estas zonas se caracterizan por tener un desarrollo urbanístico enfocado en la residencia, con pocas oportunidades de empleo local o industrias propias, por lo que sus habitantes deben buscar oportunidades de empleo fuera de su zona de residencia (ver Ilustración 310).

Ilustración 310. Viajes generados basados en el hogar

Fuente: Elaboración propia

Tabla 187. Viajes generados y atraídos basados en el hogar

Macrozona	Viajes generados basados en el hogar	Viajes atraídos basados en el hogar
San Felipe	37,760	101,029
Centro	15,240	81,128
Campestre	41,818	81,014
Granjas	34,987	70,410
Complejo industrial Chihuahua	27,796	66,341
Dale	68,175	61,527
Colonia Villa	61,924	54,327
Diego Lucero	74,441	52,941
Campus Universitario	55,093	48,385
Villa del Real	70,599	43,384
Zootecnia	66,429	38,937
San Francisco	38,770	37,284
Cerro grande	62,933	30,400
Villa Juárez	11,992	29,280
Los Arcos	45,002	28,383
Los llorones	27,253	25,906
Robinson	36,261	25,583
Nombre de Dios	11,778	25,040
Obrera	28,503	20,367
Jardines	40,885	15,896
Tabaloapa	28,173	12,865
Aldama	15,262	12,235
Quinta Carolina	30,455	10,542
Los Naranjos	13,293	10,244
Los Nogales	5,973	8,032
Presas	14,136	7,275
Riberas del Sacramento	25,977	6,310
Granjas Familiares Valle de Chihuahua	1,234	5,387
Aquiles Serdán	21,385	3,611
Aeropuerto	0	1,373
Residencial Leones	2,948	1,208
Santa Eulalia	580	412

Fuente: Elaboración propia

Para poder visualizar la interacción entre pares OD, se realizó un mapeo de las líneas de deseo entre zonas. Las líneas de deseo son representaciones gráficas que muestran la ruta más directa entre un punto de origen y un punto de destino, sin considerar las restricciones físicas del

entorno urbano. Estas líneas se han trazado en el mapa con rangos entre el número de viaje, de esta forma es fácil identificar aquellos pares OD con mayor nivel de interacción y viceversa (ver Ilustración 311).

Ilustración 311. Líneas de deseo para viajes totales diarios

Fuente: Elaboración propia

A una escala macroscópica, se evidencia que la conectividad entre el centro de población de Chihuahua y las áreas periféricas de la zona metropolitana es menor. Por ejemplo, el mayor número de los desplazamientos desde Aldama varían en un rango de 1 a 364 viajes, destacando su menor incidencia en comparación con otras zonas internas en Chihuahua. Desde este municipio, los pares OD que presentan mayor número de viajes se dirigen hacia San Felipe y el Centro con 425 y 409 viajes, respectivamente.

Por su parte, es notable que la cabecera municipal de Aquiles Serdán, Santa Eulalia, registra una menor cantidad de viajes hacia Chihuahua en contraste con San Guillermo, localidad perteneciente al mismo municipio.

Al interior del centro urbano de Chihuahua, se realiza el mayor número de viajes de toda la zona metropolitana, lo cual es atribuible al número de población residente en este centro urbano. La distribución equitativa de los viajes hacia múltiples direcciones puede atribuirse a una serie de factores geográficos, socioeconómicos y de infraestructura de transporte.

En primer lugar, la ubicación central de Chihuahua en la región puede actuar como un punto de convergencia para múltiples flujos de movilidad. Su posición estratégica puede fomentar la conectividad entre diversas áreas urbanas, suburbanas y rurales, generando una dispersión de viajes hacia diferentes direcciones.

En el siguiente mapa (Ilustración 312) se aprecian los pares OD con el intercambio de viajes más altos en toda la zona metropolitana. Estos se concentran en el centro de población de Chihuahua y concentran el 37.25% del total de viajes.

Ilustración 312. Líneas de deseo de viajes totales más altos con origen en el hogar

Fuente: Elaboración propia

6.6.3 Motivos de viajes

El análisis de motivos de viaje revela que el 38.13% del total tiene como destino el regreso al hogar. De los 1,672,132 viajes restantes, la mayoría se distribuye en otras categorías de viajes frecuentes, que incluyen actividades como estudio, compras, recreación o entretenimiento, totalizando 1,069,566 viajes. Por otro lado, los viajes con destino al trabajo representaron un total de 454,760, lo que constituye una parte significativa de la movilidad en la zona estudiada (16.83%). Finalmente, los viajes no frecuentes (como visitas al doctor, acompañamiento u otros) representan el 5.47% de los viajes totales (ver Ilustración 313).

Ilustración 313. Número de viajes por motivo de viaje

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 188, se presenta el número de viajes generados y atraídos por motivo de viaje y zona. Para facilitar la interpretación de la tabla se presenta un ejemplo con la zona Aeropuerto y el motivo de viaje "hogar":

En el aeropuerto se generan 1,012 viajes con motivo de viaje "hogar", los cuales representan los desplazamientos de individuos desde el aeropuerto hacia sus hogares, ya sea tras su jornada laboral o como viajeros que han llegado a destino. En el caso de los viajes atraídos, se observa que ninguna persona tiene residencia en el aeropuerto, por tal motivo, los viajes atraídos al aeropuerto con motivo "hogar" es cero.

Tabla 188. Número de viajes generados y atraídos por zona y motivo de viaje

Zona	Viajes generados				Viajes atraídos			
	Hogar	Trabajo	Otros frecuen-tes	No frecuen-tes	Hogar	Trabajo	Otros frecuen-tes	No frecuen-tes
Aeropuerto	1,012	75	394	63	0	508	902	600
Aldama	12,840	5,481	11,883	954	15,678	4,114	10,526	690
Aquiles Serdán	3,925	8,417	12,951	1,775	21,319	1,162	3,833	453
Campestre	81,867	23,190	69,358	9,367	42,167	35,702	90,004	16,978
Campus Universitario	49,950	24,165	57,074	7,108	55,581	17,354	59,070	5,798
Centro	78,387	17,667	52,750	8,910	15,423	40,983	85,336	16,537
Cerro grande	32,978	21,490	49,285	5,783	64,371	9,425	32,530	3,126
Colonia Villa	55,745	26,805	61,041	9,350	62,956	25,603	56,927	7,245
Complejo industrial Chihuahua	64,650	19,321	43,781	5,782	28,098	39,618	59,858	5,580
Dale	63,883	29,347	70,191	9,270	68,101	22,632	73,287	7,902

Zona	Viajes generados				Viajes atraídos			
	Hogar	Trabajo	Otros frecuen-tes	No frecuen-tes	Hogar	Trabajo	Otros frecuen-tes	No frecuen-tes
Diego Lucero	55,402	30,125	66,638	9,495	75,535	22,553	56,315	7,419
Granjas	70,016	20,273	54,560	7,990	35,583	39,163	67,964	10,667
Granjas Familiares Valle de Chihuahua	5,660	1,125	2,915	467	1,256	2,531	5,368	867
Jardines	16,039	15,936	27,104	3,449	41,166	7,598	12,548	1,089
Los Arcos	29,777	19,014	37,592	4,063	45,808	12,822	29,278	2,471
Los llorones	26,851	11,036	28,319	4,054	27,647	11,509	27,071	3,466
Los Naranjos	10,864	5,488	11,335	1,577	13,449	4,432	10,128	1,016
Los Nogales	7,971	3,271	6,906	944	6,071	4,296	7,751	952
Nombre de Dios	23,648	6,870	19,473	2,831	11,857	14,566	23,577	2,994
Obrera	21,001	10,992	26,021	3,802	28,874	8,555	21,735	2,701
Presas	7,449	5,267	12,151	1,365	14,163	2,383	8,259	1,364
Quinta Carolina	11,282	11,393	21,292	3,063	30,740	3,546	11,338	1,425
Residencial Leones	1,281	1,093	2,122	323	2,972	530	1,110	161
Riberas del Sacramento	6,626	10,281	15,864	2,006	25,813	1,689	6,229	628
Robinson	26,071	14,469	35,540	4,741	36,964	10,995	28,838	4,200
San Felipe	97,505	24,784	75,967	12,704	37,965	43,153	110,101	20,067
San Francisco	37,776	15,560	42,689	5,657	39,331	17,737	38,965	5,956
Santa Eulalia	394	173	480	73	578	170	283	78
Tabaloapa	13,717	11,062	21,865	2,896	28,769	5,225	13,944	1,326
Villa del Real	46,466	28,176	57,210	7,125	72,665	16,546	45,371	4,570
Villa Juárez	29,173	7,626	20,245	2,696	12,192	12,950	30,004	4,715
Zootecnia	40,496	24,790	54,573	8,126	67,605	14,709	41,117	4,766

Fuente: Elaboración propia

En los siguientes apartados se mencionará la distribución de los viajes por motivo y sus principales zonas generadoras y atractoras.

6.6.3.1 Distribución de los viajes con motivo al trabajo

De los 454,761 viajes con motivo al trabajo, se observa que existe una notable atracción hacia zonas como San Felipe, Centro, Complejo Industrial Chihuahua, Granjas, Campestre y Colonia Villa, hacia las cuales se dirige el 49.31% del total de los viajes.

Dentro del municipio de Aldama (zonas Aldama y Residencial Leones) se genera un total de 6,573 viajes con motivo de trabajo de los cuales, el 55.25% se realizan internamente. De los viajes restantes destaca el número de viajes hacia Granjas, Granjas Familiares del Valle de Chihuahua,

Diego Lucero, Complejo Industrial Chihuahua y Centro hacia las que se dirige un total de 1,161 viajes, lo que representa el 39.46% de los viajes externos.

Ilustración 314. Líneas de deseo de viajes con motivo al trabajo

Fuente: Elaboración propia

En tanto, de las zonas dentro del municipio de Aquiles Serdán (zonas Aquiles Serdán y Santa Eulalia) se generan 8,590 viajes con motivo trabajo, de los cuales, 4,510 se dirigen hacia las zonas Granjas, Jardines, Villa Juárez, Dale, Centro, Diego Lucero y San Felipe, lo que representa el 52.50% de los viajes producidos en ese municipio (ver Ilustración 314).

Finalmente, de los 439,597 viajes generados dentro de Chihuahua con motivo al trabajo, el 50.08% se realizan hacia San Felipe (9.68%), Centro (9.16%), Complejo Industrial Chihuahua (8.90%), Granjas (8.61%), Campestre (8%) y Colonia Villa (5.72%).

6.6.3.2 Distribución de los viajes con motivo otros frecuentes

Similar a lo observado con motivo al trabajo, de los 1,069,567 viajes el 33.54% se dirige hacia las zonas San Felipe, Campestre, Centro y Dale. No obstante, con este motivo de viaje destaca el Campus Universitario hacia el que se dirige el 5.52% de los viajes totales (59,858 viajes), lo cual puede relacionarse con viajes realizados por estudio (ver Ilustración 315).

Ilustración 315. Líneas de deseo de viajes con motivo otros frecuentes

Fuente: Elaboración propia

6.6.3.3 Distribución de los viajes con motivo no frecuentes

Las zonas San Felipe, Campestre y Centro se consolidan como polos de atracción relevantes dentro del área de estudio, independientemente del motivo de viaje. En conjunto, estas zonas atraen el 36.25% de los viajes totales con motivo “no frecuente”. Su importancia se observa también en los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, ya que, estas zonas atraen el 37.13% y el 28.19% de los viajes generados en estos municipios respectivamente (ver Ilustración 316).

Ilustración 316. Líneas de deseo de viajes con motivo no frecuentes

Fuente: Elaboración propia

6.6.3.4 Por periodo del día

La realización de viajes muestra variaciones durante el día dependiendo del motivo de viaje. En el gráfico siguiente, se evidencia que los desplazamientos con motivo de trabajo predominan principalmente en las horas matutinas, alcanzando su pico de demanda a las 7 am, con un total de 68,712 viajes. Por otro lado, los viajes motivados por regresar al hogar se concentran mayormente en las horas vespertinas, específicamente entre las 3 y las 7 pm, con un máximo de 94,965 viajes a las 6 pm.

Asimismo, los viajes catalogados como "otros frecuentes" muestran una tendencia similar, con la mayor cantidad de desplazamientos durante la mañana. Esto se explica en parte por los viajes hacia la escuela, cuyos horarios de inicio suelen ser matutinos, y presentan otro repunte entre la 1 y las 2 pm, posiblemente relacionado con el inicio de actividades vespertinas.

Por último, los viajes no frecuentes exhiben una fluctuación mínima en el número de viajes por hora y muestran una presencia más notable a partir de las 8 am manteniéndose constante hasta las 6 pm (ver Ilustración 317).

Ilustración 317. Miles de viajes por motivo de viaje y hora del día

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la gráfica, la mayor cantidad de viajes se realizan durante el periodo vespertino, debido a los viajes realizados por regreso al hogar, lo que sustenta la observación en campo (ver apartado Estaciones maestras), en la que se identificó una hora de máxima demanda vespertina.

Tabla 189. Miles de viajes por motivo de viaje y hora del día

Hora	Hogar	No frecuentes	Otros frecuentes	Trabajo
0:00 am	25.50	0.93	14.44	2.46
1:00 am	15.01	0.80	11.63	2.39
2:00 am	10.26	0.72	10.85	2.94
3:00 am	10.17	0.63	10.94	6.20
4:00 am	11.84	0.88	16.21	18.57
5:00 am	16.94	1.75	31.43	40.66
6:00 am	20.95	3.57	55.97	60.59
7:00 am	19.92	6.32	72.67	68.71
8:00 am	18.78	9.15	67.41	48.00

Hora	Hogar	No frecuentes	Otros frecuentes	Trabajo
9:00 am	20.15	10.15	61.91	28.46
10:00 am	24.59	9.37	58.14	19.98
11:00 am	32.41	8.51	58.22	17.86
12:00 pm	45.61	8.16	61.16	18.28
1:00 pm	61.42	8.82	66.42	21.87
2:00 pm	65.07	9.64	67.36	24.71
3:00 pm	76.24	10.67	68.04	20.42
4:00 pm	78.38	11.72	65.48	13.38
5:00 pm	86.76	11.76	64.23	9.74
6::00 pm	94.97	11.88	59.54	7.95
7:00 pm	87.74	9.76	47.24	6.45
8:00 pm	73.40	5.92	34.77	5.23
9:00 pm	60.88	3.30	27.12	4.23
10:00 pm	47.59	2.06	23.09	3.47
11:00 pm	26.13	1.35	15.31	2.22
Total	1,030.70	147.81	1,069.57	454.76

Fuente: Elaboración propia

7. BIBLIOGRAFÍA

Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado [AMAI] (2020). Perfil de los Hogares según Nivel Socioeconómico 2020. Disponible en: https://www.amai.org/NSE/index.php?queVeo=niveles. Fecha de consulta: enero 2024

Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado [AMAI] (2023) Niveles Socioeconómicos. Disponible en: https://www.amai.org/NSE/index.php?queVeo=preguntas. Fecha de consulta: enero 2024

Cal y Mayor y Asociados y Escala (2017). Estudio de análisis costo beneficio (ACB) para desarrollar y operar los corredores troncales 2 y 3 del Sistema Integrado de Transporte Público para la ciudad de Chihuahua, Chih., Denominado "Vivebús". Disponible en: http://ihacienda.chihuahua.gob.mx/tfiscal/indtfisc/abcvivebustroncales23.pdf. Fecha de consulta: febrero de 2024

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2023). Ley General de Movilidad y Seguridad Vial [LGMSV]. Artículo 4°. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMSV.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2020). Grupos en Situación de Vulnerabilidad. Disponible en: https://comunidades.cepal.org/desarrollosocial/es/grupos/discusion/grupos-en-situacion-de-vulnerabilidad. Fecha de consulta: enero 2024

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO] (2015). Precipitación anual en México 1910-2009. Disponible en: http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/preanu13gw.html. Fecha de consulta: diciembre 2023

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO] (2015). Temperatura media anual en México 1910-2009. Disponible en: http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/tman13gw.html. Fecha de consulta: diciembre 2023

Consejo Nacional de Población [CONAPO] (2000). Zonas Metropolitanas 2000. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/zonas_metropolitanas2000/02.pdf Fecha de consulta: diciembre 2023

Díaz, G. (2014). El Río Chuvíscar de Chihuahua como un Integrador Social y Ambiental. Disponible en: https://www.gabrieldiazmontemayor.com/EL-RIO-CHUVISCAR-DE-CHIHUAHUA-COMO-UN-INTEGRADOR-SOCIAL-Y-AMBIENTAL. Fecha de consulta: diciembre 2023

El Heraldo de Chihuahua (2023). Menos del 50% de los taxis en Juárez cumplen con los requisitos de antigüedad: De la Peña. Disponible en: https://www.elheraldodechihuahua.com.mx/local/chihuahua/menos-del-50-de-los-taxis-en-juarez-cumplen-con-los-requisitos-de-antiguedad-de-la-pena-10934531.html. Fecha de consulta marzo 2024.

Gobierno del Estado de Chihuahua (2023). Breve Reseña Histórica. Disponible en: https://chihuahua.gob.mx/info/breve-resena-historica. Fecha de consulta: enero 2024

Gobierno del Estado de Chihuahua (s.f.). Concesiones autorizadas en el estado. Disponible en: https://chihuahua.gob.mx/atach2/sf/uploads/indtfisc/ConcesTranpub15.pdf. Fecha de consulta: marzo 2024

Gobierno del Estado de Chihuahua (2023). Parque Nacional Cumbres de Majalca. Disponible en: https://chihuahua.gob.mx/info/parque-nacional-cumbres-de-majalca. Fecha de consulta: diciembre 2023

Gobierno Municipal de Aldama (2019). Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama Visión 2040.

Gobierno Municipal de Chihuahua (2011). Proyecto de Plan Municipal de Desarrollo 2010-2013. Disponible en: https://www.municipiochihuahua.gob.mx/IMM/Transparencia/AD/7/407 Fecha de consulta: diciembre 2023

Gobierno Municipal de Chihuahua (2021). Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024. Disponible en: https://www.municipiochihuahua.gob.mx/Descargas/PMD%20Municipio%20Chihuahua%202021-2024.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

Google, (1990,2000,2010,2020) Google Earth

Google, (2020) Google Earth

Herrero C., Bustillo D., González E., Rello E. et al. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2022). IDEAMOS. Guía para Implementar Acciones de Perspectiva de Género e Inclusión en Proyectos de Movilidad. Disponible en: https://ideamos.mx/guia-genero-e-inclusion/. Fecha de consulta: enero 2024

Impacto Noticias (2024). ¡Podrás pedir taxis! Arranca Estado creación de aplicación de celular. Disponible en: https://impactonoticias.com.mx/estatal/podras-pedir-taxis-arranca-estado-creacion-de-aplicacion-de-celular/.Fecha de consulta marzo 2024.

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2010,2016). Cartografía - Descargables. Disponible en: (https://implanchihuahua.org/Descargables_DA.html). Fecha de consulta: diciembre 2023

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2016) Cartografía - Descargables. Disponible en: https://implanchihuahua.org/Descargables_DA.html. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2016). Polígonos de actuación: Zona Especial de Integración al Desarrollo Norte (ZEID NORTE). Disponible en: https://sitioimplan.s3.us-east-2.amazonaws.com/IMPLAN-Datos/PDU2040/pdf/PDU2040_2016/Anexo+Documental/ZEID+Norte/PAC+ZEID+NORTE.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2021). Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua. Disponible en: https://implanchihuahua.org/PDU2040.html#descargables. Fecha de consulta: diciembre 2023

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2023) Anexo Documental: Secciones Viales, Estructura Vial 2023 de Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua 2040.

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2016). Programa Maestro del Río Sacramento. Disponible en: https://sitioimplan.s3.us-east-2.amazonaws.com/IMPLAN-

Datos/PDU2040/pdf/PDU2040_2016/Anexo+Documental/PM+Sacramento/PM+RIO+SACRAMENTO.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2011). Ciclociudades. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Disponible en: https://mexico.itdp.org/?s=Manual+Ciclociudades+. Fecha de consulta: diciembre 2023

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2017). Estándar DOT. Disponible en: https://mexico.itdp.org/download/estandar-dot-2017. Fecha de consulta: febrero de 2024

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2023). Visualizador de accesibilidad urbana. Disponible en: http://accesibilidad.ideamos.mx. Fecha de consulta: diciembre 2023

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua [IMTA] (2018). Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua. Disponible en: http://repositorio.imta.mx/bitstream/handle/20.500.12013/2146/HC-1729.3.pdf?sequence=1&isAllowed=y Fecha de consulta: febrero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2010). Continuo de Elevaciones Mexicano. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/. Fecha de consulta: diciembre 2023

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2012-2022) Vehículos de motor registrados en circulación. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/vehiculosmotor/#datos_abiertos. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2016–2022) Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas. Disponible en https://www.inegi.org.mx/programas/accidentes/#datos_abiertos. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020) Censo de Población y Vivienda 2020. Disponible en: (https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#datos_abiertos). Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). Cuéntame: información por entidad, Chihuahua. Disponible en: https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/chih/territorio/clima.aspx?tema=me&e=08. Fecha de consulta: diciembre 2023

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). Inventario Nacional de Vivienda 2020. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/?app=inv. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2021) Aspectos Geográficos Chihuahua 2021. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/areasgeograficas/resumen/resumen_08.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2022) Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/accidentes/#datos_abiertos. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2022) Vehículos de motor registrados en circulación. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/vehiculosmotor/#datos_abiertos. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2022). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas [DENUE]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx. Fecha de consulta: diciembre 2023

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2022). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2022/. Fecha de consulta: marzo 2024

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas [INPI] (2020). Población Auto adscrita Indígena y Afromexicana en Hogares con base en el Censo de Población y Vivienda 2020. Disponible en: https://www.inpi.gob.mx/indicadores2020/). Fecha de consulta: enero 2024

Marín A., Arvizu C., Vázquez G., Ramírez J. Castillo M., Soto P., et al. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2023). Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial [ENAMOV]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/848141/ENAMOV_2023-2042.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

Márquez M. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], Consejo Nacional de Población [CONAPO], Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2015). Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2015. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825006792.pdf. Fecha de consulta: enero 2024

National Association of City Transportation Officials [NACTO] (2016). Guía global de diseño de calles. Disponible en: https://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide-es/. Fecha de consulta febrero 2024

Ortiz V., Barand B., Peón G., Medina S., Gaspar B., Escalona G., et al. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2019). Manual de calles: Diseño vial para ciudades mexicanas. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

Oswaldo J. La Opción de Chihuahua (2021). Registran excelente respuesta a la uniformidad de taxis en el estado. Disponible en: https://laopcion.com.mx/noticias/registran-excelente-respuesta-a-la-uniformidad-de-taxis-en-el-estado-20131226-20222.html. Fecha de consulta marzo 2024.

Ramírez B. La Jornada (2021). De 2000 a la fecha aumentó a casi 5 millones el parque de motocicletas: director de ITDP. Disponible en: https://www.jornada.com.mx/notas/2021/05/21/capital/de-2000-a-la-fecha-aumento-a-casi-5-millones-el-parque-de-motocicletas-director-de-itdp/. Fecha de consulta: enero 2024

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], Consejo Nacional de Población [CONAPO], Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). Metrópolis de México

2020. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/sedatu/MM2020_19102023.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

Secretaría de Desarrollo Social [SEDESOL], Consejo Nacional de Población [CONAPO], Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2005). Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2005. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/380/702825002124/702825001537.pdf. Fecha de consulta: enero 2024

Secretaría de Desarrollo Social [SEDESOL], Consejo Nacional de Población [CONAPO], Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2010). Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2010. Disponible en: https://www.snieg.mx/DocAcervoINN/documentacion/inf_nvo_acervo/SNIDS/CONTEO_POB_VIVIENDA_2010/Delimitacion_de_Zonas_Metropolitanas_Mexico_2010.pdf. Fecha de consulta: enero 2024

Secretaría de Inclusión y Bienestar Social [SIBISO] (2023). ¿Quiénes son las Personas Mayores? Disponible en: https://sibiso.cdmx.gob.mx/blog/post/quienes-son-las-personas-mayores. Fecha de consulta: enero 2024

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes [SICT] (2018). Manual de proyecto geométrico de carreteras 2018. Disponible en: https://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/manual-pg/MPGC_2018_16_11_18.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

Silva M. El Diario de Chihuahua (2023). Operan taxis ilegales en zonas conurbadas. Disponible en: https://www.eldiariodechihuahua.mx/local/operan-taxis-ilegales-en-zonas-conurbadas-20230130-2018880.html. Fecha de consulta marzo 2024.

Tiempo (2024). Cumplen con año-modelo 94% de camioneros: De La Peña. Disponible en: https://www.tiempo.com.mx/noticia/94_porciento_de_los_camiones_en_la_ciudad_son_nuevos_de_la_pena/

Índice de tablas

Tabla 1. Población por género 37
Tabla 2. Población con alguna discapacidad en la ZMCH 47

Tabla 3. Población indígena de la ZMCH 48
Tabla 4. Población Económicamente Activa de la ZMCH 50
Tabla 5. Viviendas de la ZMCH 56
Tabla 6. Densidad media urbana de la ZMCH 61
Tabla 7. Disponibilidad de banquetas 71
Tabla 8. Secciones mínimas en banquetas 74
Tabla 9. Alturas mínimas libres 74
Tabla 10. Criterios de evaluación de los segmentos de banquetas 76
Tabla 11. Banqueta en la Av. Río Colorado 77
Tabla 12. Banqueta en la vialidad Los Nogales 78
Tabla 13. Banqueta en el Paseo de la Universidad 78
Tabla 14. Banqueta en la Av. De las Industrias 78
Tabla 15. Banqueta en la calle Socialismo 79
Tabla 16. Banqueta en la calle Misioneros 79
Tabla 17. Banqueta en la Av. Vallarta 79
Tabla 18. Banqueta en la Av. De las Américas 80
Tabla 19. Banqueta en la calle Lerdo de Tejada 80
Tabla 20. Banqueta en la calle Libertad 80
Tabla 21. Banqueta en la calle Juan Aldama 81
Tabla 22. Banqueta en la calle 12a 81
Tabla 23. Banqueta en la calle Guadalupe Victoria 81
Tabla 24. Banqueta en la av. Julián Carrillo 82
Tabla 25. Banqueta en la av. Juárez 82
Tabla 26. Banqueta en el Blvd. Juan Pablo II 82
Tabla 27. Banqueta en la calle Jesús Ojeda 83
Tabla 28. Banqueta en la calle Camilo Torres 84
Tabla 29. Banqueta en la calle Segunda 84
Tabla 30. Banqueta en la calle Allende 84
Tabla 31. Banqueta en la calle Roberto Sosa 85
Tabla 32. Banqueta en la calle Plan de Ayala 85
Tabla 33. Banqueta en la calle 20 de noviembre 85
Tabla 34. Banqueta en la calle Ángel Trías 86
Tabla 35. Banqueta en la av. Constitución 86
Tabla 36. Banqueta en la calle Mina de Santa Rita 87
Tabla 37. Banqueta en la calle Mina de Buena Tierra 88
Tabla 38. Banqueta en la calle Mina de Velaverdeña 88
Tabla 39. Banqueta en la calle Entrada a San Guillermo 88
Tabla 40. Banqueta en la calle Abraham González 89
Tabla 41. Resumen de los segmentos de banqueta analizados 90
Tabla 42. Vialidades con más de dos carriles de circulación sin áreas de refugio peatonal 99
Tabla 43. Radios de giro 103
Tabla 44. Criterios de evaluación de intersecciones 104
Tabla 45. Glorieta Tricentenario 106
Tabla 46. Intersección Periférico de la Juventud y Av. Hacienda del Valle 107
Tabla 47. Intersección Av. Guillermo Prieto Luján y Av. Paseo del Real 107
Tabla 48. Intersección Periférico R. Almada y Av. Nueva España 108
Tabla 49. Intersección Av. Yucatán y Vialidad Sacramento 108
Tabla 50. Intersección Av. De las Industrias y Vialidad Los Nogales 109
Tabla 51. Intersección Av. Teófilo Borunda y calle Pedro Zuloaga 109
Tabla 52. Intersección calle Guadalupe Victoria y Blvd. Gustavo Díaz Ordaz 110
Tabla 53. Intersección Av. Niños Héroes y Josué Neri Santos 110

Tabla 54. Intersección Av. Venustiano Carranza y calle Libertad ... 111
Tabla 55. Intersección Hospital Infantil de Especialidades ... 111
Tabla 56. Intersección Av. 20 de noviembre y Av. Independencia ... 112
Tabla 57. Intersección Av. 20 de noviembre y calle segunda ... 112
Tabla 58. Intersección Av. Tecnológico y Av. Miguel de Cervantes Saavedra ... 113
Tabla 59. Intersección Av. Tecnológico y Av. División del Norte ... 114
Tabla 60. Intersección Av. Melchor Ocampo y calle Guadalupe Victoria ... 115
Tabla 61. Intersección Av. Melchor Ocampo y calle Aldama ... 116
Tabla 62. Intersección Av. Melchor Ocampo y calle Mariano Samaniego ... 117
Tabla 63. Resumen de evaluación de intersecciones ... 118
Tabla 64. Categorías y variables de evaluación de la infraestructura ciclista ... 121
Tabla 65. Inspección visual de la infraestructura ciclista ... 125
Tabla 66. Evaluación de las ciclovías e infraestructura ciclista ... 127
Tabla 67. Semáforo de evaluación de la infraestructura ciclista ... 128
Tabla 68. Resultados de la evaluación de la infraestructura ciclista ... 129
Tabla 69. Rutas por ramal, línea y cuenca de servicio ... 130
Tabla 70. Vialidades con mayor oferta de transporte público ... 134
Tabla 71. Número de rutas por cuenca de servicio ... 136
Tabla 72. Flota programada vs. flota real ... 141
Tabla 73. Frecuencia por ruta ... 146
Tabla 74. Frecuencia estimada por ramal ... 146
Tabla 75. Frecuencia documental vs. frecuencia observada en campo ... 147
Tabla 76. Edad de las concesiones por municipio ... 153
Tabla 77. Información por ruta ... 154
Tabla 78. Información de la ruta Riberas del Sacramento - Directo ... 157
Tabla 79. Información de la ruta Riberas del Sacramento – Inverso ... 158
Tabla 80. Información de la ruta Pistolas Meneses - 20 Aniversario Villas ... 159
Tabla 81. Información de la ruta Pistolas Meneses - Villas 20 Aniversario ... 160
Tabla 82. Información de la ruta Tarahumara – Directo ... 161
Tabla 83. Información de la ruta Tarahumara – Inverso ... 162
Tabla 84. Información de la ruta TEC II - Directo (Industrial) ... 163
Tabla 85. Información de la ruta TEC II - Inverso (Colón) ... 164
Tabla 86. Información de la Ruta 100 – Único ... 165
Tabla 87. Información de la Ruta 3 - Granjas – Inverso ... 166
Tabla 88. Información de la ruta Nombre de Dios Ojo - Directo ... 167
Tabla 89. Información de la ruta Nombre de Dios Ojo - Inverso ... 168
Tabla 90. Información de la ruta INFONAVIT - Directo ... 169
Tabla 91. Información de la ruta INFONAVIT - Inverso ... 170
Tabla 92. Información de la ruta Panamericana - San Felipe ... 171
Tabla 93. Información de la ruta Panamericana - Mirador ... 172
Tabla 94. Información de la ruta Aeropuerto - Camino Real ... 173
Tabla 95. Información de la ruta Aeropuerto - Jardines de Oriente ... 174
Tabla 96. Información de la ruta Aeropuerto - Punta Oriente ... 175
Tabla 97. Información de la ruta Aeropuerto - Sierra Azul - Nogales ... 176
Tabla 98. Información de la ruta Aeropuerto - Villas del Prado ... 177
Tabla 99. Información de la ruta 15 - Directo ... 178
Tabla 100. Información de la ruta 15 - Inverso ... 179
Tabla 101. Información de la ruta Komatsu - Directo ... 180
Tabla 102. Información de la ruta Komatsu - Inverso ... 181
Tabla 103. Información de la ruta Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala ... 182
Tabla 104. Información de la ruta Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares ... 183

Tabla 105. Información de la ruta Dale UP - Único 184
Tabla 106. Información de la ruta Mármol - Único 185
Tabla 107. Información de la ruta Avenida Zarco - Esperanza 186
Tabla 108. Información de la ruta Avenida Zarco - Martín López 187
Tabla 109. Información de la ruta Avenida Zarco - Zootécnica 188
Tabla 110. Información de la ruta Bolívar Zarco - Baja 80a 189
Tabla 111. Información de la ruta Campesina - Santa Rosa 190
Tabla 112. Información de la ruta Campesina - Sector 3 191
Tabla 113. Información de la ruta Cerro de la Cruz - Por Centro 192
Tabla 114. Información de la ruta Ramiro Valles Concordia - Único 193
Tabla 115. Información de la ruta Rosario - Arquitectos - Único 194
Tabla 116. Información de la ruta 2 de octubre - Único 195
Tabla 117. Información de la ruta Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario 196
Tabla 118. Información de la ruta Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco- Sube Maquilas 197
Tabla 119. Información de la ruta Circunvalación 2 - Baja Salle 198
Tabla 120. Información de la ruta Circunvalación 2 - Baja Mirador 199
Tabla 121. Información de la ruta Circunvalación 2 - Sube Salle 200
Tabla 122. Información de la ruta Circunvalación 2 - Sube Mirador 201
Tabla 123. Información de la ruta Chihuahua Portillo - Inverso 202
Tabla 124. Información de la ruta Chihuahua Portillo - Directo 203
Tabla 125. Caracterización de la estructura vial 212
Tabla 126. Promedio de dimensiones de banquetas y carriles vehiculares 214
Tabla 127. Dimensiones sección RA-002 Carretera Chihuahua 214
Tabla 128. Dimensiones sección RP-005A Libramiento Sur 215
Tabla 129. Dimensiones promedio de vialidades arteriales 216
Tabla 130. Dimensiones sección AA-005C Av. de la Juventud 217
Tabla 131. Dimensiones sección AP-018J Av. Teófilo Borunda Ortiz 218
Tabla 132. Promedio de dimensiones en vialidades primarias 218
Tabla 133. Dimensiones sección PA-016C Av. 20 de noviembre 219
Tabla 134. Dimensiones sección PA-178 Av. Universidad 220
Tabla 135. Dimensiones sección PA-174F Av. Tecnológico 221
Tabla 136. Dimensiones sección PA-020B Av. Venceremos 222
Tabla 137. Promedio de dimensiones de banquetas y carriles vehiculares 223
Tabla 138. Dimensiones sección SA-102D Av. Hidroeléctrica Chicoasén 224
Tabla 139. Dimensiones sección Av. Constitución 226
Tabla 140. Dimensiones sección C. Francisco Rodríguez Baca 226
Tabla 141. Dimensiones sección C. Benito Juárez 228
Tabla 142. Recomendaciones para la adecuación y diseño de vialidades según el manual de calles 231
Tabla 143. Población que asiste a la escuela respecto a la población total en la ZMCH 248
Tabla 144. Población que trabaja respecto a la población total en la ZMCH 253
Tabla 145. Volumen de ciclistas registrados en las estaciones maestras de 5 a 21 horas 258
Tabla 146. Volumen de ciclistas registrados en los aforos direccionales de 6 a 9 y 17 a 20 horas 259
Tabla 147. FOV por zona 261
Tabla 148. Composición vehicular y porcentaje de ocupación FOV 262
Tabla 149. Demanda de transporte público por hora y por ruta 264
Tabla 150. Horas de máxima demanda por estación y sentido de los FOV 265
Tabla 151. Lista de rutas de estudio de ascensos y descensos 267
Tabla 152. Frecuencia de ocupación máxima en las rutas estudiadas 289
Tabla 153. Ocupación máxima por ruta estudiada 290
Tabla 154. Ocupación máxima por ruta estudiada 292
Tabla 155. Información operativa y de demanda de la ruta troncal 293

Tabla 156. índice pasajero - kilómetro en la ruta troncal de 2021 a 2023 ... 293
Tabla 157. Índice de pasajeros por vehículo en la ruta troncal ... 294
Tabla 158. Evolución del parque vehicular ... 294
Tabla 159. Composición del parque vehicular por municipio en el 2022 ... 295
Tabla 160. Número de vehículos con trámite completo en el estado de Chihuahua ... 297
Tabla 161. Tasa de motorización por habitantes y viviendas en 2020 ... 298
Tabla 162. Ubicación de las estaciones maestras ... 302
Tabla 163. Volumen vehicular por estación y sentido en hora de máxima demanda (17 h a 18 h) ... 304
Tabla 164. Composición vehicular por estación y sentido ... 307
Tabla 165. Hora de máxima demanda por estación ... 308
Tabla 166. Ubicación de aforos direccionales ... 310
Tabla 167. Volumen y composición vehicular por intersección en HMD ... 313
Tabla 168. Hora de máxima demanda por estación ... 314
Tabla 169. Tramos de estudio de tiempos de recorrido ... 315
Tabla 170. Jerarquía de las vialidades estudiadas ... 316
Tabla 171. Velocidades promedio de circulación por vialidad y sentido en periodo matutino ... 318
Tabla 172. Velocidades promedio de circulación por vialidad y sentido en periodo matutino ... 320
Tabla 173. Siniestros de tránsito en la ZMCH 2016 - 2022 ... 353
Tabla 174. Tasa de personas lesionadas por cada 1,000 SdT ... 356
Tabla 175. Ubicación y numero de encuestas ... 365
Tabla 176. Imágenes del levantamiento de la encuesta ... 366
Tabla 177. Respuestas principales de encuestados ... 368
Tabla 178. Experiencia de viaje ... 368
Tabla 179. Factores que impactan la movilidad ... 381
Tabla 180. Prioridades por problemática ... 385
Tabla 181. Prioridades por problemática ... 390
Tabla 182. Factores para acceder a un sistema de movilidad alternativo al automóvil ... 394
Tabla 183. Distribución de viajes por género y rangos de edad ... 403
Tabla 184. Matriz origen – destino municipal en la ZMCH ... 404
Tabla 185. Distancias de viaje por municipio ... 404
Tabla 186. Número de viajes generados y atraídos por zona ... 408
Tabla 187. Viajes generados y atraídos basados en el hogar ... 411
Tabla 188. Número de viajes generados y atraídos por zona y motivo de viaje ... 415
Tabla 189. Miles de viajes por motivo de viaje y hora del día ... 420

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Delimitación del área de estudio ... 23
Ilustración 2. Orografía de la ZMCH ... 25
Ilustración 3. Elevación de Chihuahua a municipios de Aldama (izquierda) y Aquiles Serdán (derecha) ... 26
Ilustración 4. Temperatura máxima de la ZMCH ... 28
Ilustración 5. Precipitación de la ZMCH ... 29
Ilustración 6. Hidrografía de la ZMCH ... 31
Ilustración 7. Áreas Naturales de la ZMCH ... 33
Ilustración 8. Zonificación primaria del municipio de Aldama ... 34
Ilustración 9. Población total de la ZMCH ... 35
Ilustración 10. Población por municipio 1990-2020 ... 36
Ilustración 11. Tasa de crecimiento media anual ... 36
Ilustración 12. Población femenina de la ZMCH ... 38
Ilustración 13. Población masculina de la ZMCH ... 39
Ilustración 14. Distribución de la población por sexo y rangos de edad de la ZMCH ... 40

Ilustración 15. Distribución de la población por sexo y rangos de edad en los municipios de la ZMCH 2020 41
Ilustración 16. Población por rangos de edad de Aldama 42
Ilustración 17. Población por rangos de edad de Aquiles Serdán 42
Ilustración 18. Distribución de la población de 0-14 años en el territorio de la ZMCH 44
Ilustración 19. Distribución de la población de 15 - 59 años en el territorio de la ZMCH 45
Ilustración 20. Distribución de la población mayor a 60 años en el territorio de la ZMCH 46
Ilustración 21. Población con discapacidad motriz de la ZMCH 47
Ilustración 22. Población indígena de la ZMCH 49
Ilustración 23. Población económicamente activa de la ZMCH 50
Ilustración 24. Niveles socioeconómicos en la ZMCH 52
Ilustración 25. Crecimiento de mancha urbana en el municipio de Chihuahua 54
Ilustración 26. Usos de suelo de la ZMCH 55
Ilustración 27. Viviendas particulares habitadas de la ZMCH 57
Ilustración 28. Viviendas que disponen de algún modo de transporte en la ZMCH 2020 58
Ilustración 29. Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta de la ZMCH 58
Ilustración 30. Viviendas particulares habitadas que disponen de motocicleta o motoneta de la ZMCH 59
Ilustración 31. Viviendas particulares habitadas que disponen de bicicleta como medio de transporte de la ZMCH 60
Ilustración 32. Densidad de población por AGEB 62
Ilustración 33. Unidades económicas de la ZMCH 63
Ilustración 34. Concentración de unidades económicas de la ZMCH 64
Ilustración 35. Atractores de viajes de la ZMCH 66
Ilustración 36. Disponibilidad de banquetas en la ZMCH 71
Ilustración 37. Mapa de disponibilidad de banquetas 72
Ilustración 38. Mínimos de banqueta recomendados por vocación de la vía 73
Ilustración 39. Franjas longitudinales de banqueta 74
Ilustración 40. Ejemplo de fachada visualmente activa 75
Ilustración 41. Ubicación de segmentos de banqueta evaluados dentro de Chihuahua 77
Ilustración 42. Ubicación de segmentos observados en Aldama 83
Ilustración 43. Ubicación de segmentos de banqueta evaluados dentro de Aquiles Serdán 87
Ilustración 44. Buenas prácticas en Av. Constitución en Aldama (izquierda) y banqueta con áreas de oportunidad en la misma calle (derecha) 91
Ilustración 45. Buenas prácticas en la calle Libertad 91
Ilustración 46. Disponibilidad de pasos peatonales 92
Ilustración 47. Disponibilidad de pasos peatonales 93
Ilustración 48. Zonas de cruces peatonales en intersecciones 93
Ilustración 49. Disponibilidad de rampas por manzana 94
Ilustración 50. Mapa de disponibilidad de rampas 95
Ilustración 51. Estado de rampas en intersecciones 96
Ilustración 52. Criterios e indicadores para evaluación de intersecciones 97
Ilustración 53. Relación entre la seguridad vial del peatón y la velocidad del vehículo al momento de impacto 98
Ilustración 54. Diagramas de áreas de refugio peatonal para la separación de sentidos. 98
Ilustración 55. Mapa de vialidades con disponibilidad de áreas de refugio peatonal 99
Ilustración 56. Definición de los indicadores de las intersecciones 101
Ilustración 57. Tipos de guía podotáctil 101
Ilustración 58. Rampas rectas (izquierda) y abanico (derecha) 102
Ilustración 59. Radios de giro recomendado en islas canalizadoras (derecha) 103
Ilustración 60. Ubicación de intersecciones evaluadas dentro de Chihuahua 105
Ilustración 61. Mapa de disponibilidad de infraestructura ciclista 120

Ilustración 62. Categorías de evaluación de la infraestructura ciclista 121
Ilustración 63. Mapa de red de transporte público 132
Ilustración 64. Colonias sin acceso a transporte público a menos de 500 m 133
Ilustración 65. Sobreposición de rutas 134
Ilustración 66. Cuencas de servicio 136
Ilustración 67. Rutas en la cuenca norte 137
Ilustración 68. Rutas en la cuenca poniente 138
Ilustración 69. Rutas en la cuenca sur 139
Ilustración 70. Rutas metropolitanas 140
Ilustración 71. Rutas circunvalatorias 141
Ilustración 72. Flota real por ruta 144
Ilustración 73. Flota operativa en Chihuahua 145
Ilustración 74. Ejemplos del tipo de paradas del transporte público 148
Ilustración 75. Cobertura de paradas y estaciones del transporte público 149
Ilustración 76. Ejemplo de tipos de estaciones del transporte masivo 150
Ilustración 77. Transporte público BRT 151
Ilustración 78. Tarjeta sin contacto del Bowi 152
Ilustración 79. Comparativa de concesionarios contra concesiones 153
Ilustración 80. Ruta Riberas del Sacramento – Directo 157
Ilustración 81. Ruta Riberas del Sacramento - Inverso 158
Ilustración 82. Ruta Pistolas Meneses - 20 Aniversario Villas 159
Ilustración 83. Ruta Pistolas Meneses - Villas 20 Aniversario 160
Ilustración 84. Ruta Tarahumara - Directo 161
Ilustración 85. Ruta Tarahumara - Inverso 162
Ilustración 86. Ruta TEC II - Directo (Industrial) 163
Ilustración 87. Ruta TEC II - Inverso (Colón) 164
Ilustración 88. Ruta 100 - Único 165
Ilustración 89. Ruta 3 - Granjas - Inverso 166
Ilustración 90. Ruta Nombre de Dios Ojo - Directo 167
Ilustración 91. Ruta Nombre de Dios Ojo - Inverso 168
Ilustración 92. Ruta INFONAVIT - Directo 169
Ilustración 93. Ruta INFONAVIT - Inverso 170
Ilustración 94. Ruta Panamericana - San Felipe 171
Ilustración 95. Ruta Panamericana - Mirador 172
Ilustración 96. Ruta Aeropuerto - Camino Real 173
Ilustración 97. Ruta Aeropuerto - Jardines de Oriente 174
Ilustración 98. Ruta Aeropuerto - Punta Oriente 175
Ilustración 99. Ruta Aeropuerto - Sierra Azul - Nogales 176
Ilustración 100. Ruta Aeropuerto - Villas del Prado 177
Ilustración 101. Ruta 15 - Directo 178
Ilustración 102. Ruta 15 - Inverso 179
Ilustración 103. Ruta Komatsu - Directo 180
Ilustración 104. Ruta Komatsu - Inverso 181
Ilustración 105. Ruta Villa Juárez - Ávalos - Plan de Ayala 182
Ilustración 106. Ruta Villa Juárez - Kennedy - Fuentes Mares 183
Ilustración 107. Ruta Dale UP - Único 184
Ilustración 108. Ruta Mármol - Único 185
Ilustración 109. Ruta Avenida Zarco - Esperanza 186
Ilustración 110. Ruta Avenida Zarco - Martín López 187
Ilustración 111. Ruta Avenida Zarco - Zootécnica 188
Ilustración 112. Ruta Bolívar Zarco - Baja 80a 189

Ilustración 113. Ruta Campesina - Santa Rosa 190
Ilustración 114. Ruta Campesina - Sector 3 191
Ilustración 115. Ruta Cerro de la Cruz - Por Centro 192
Ilustración 116. Ruta Ramiro Valles Concordia - Único 193
Ilustración 117. Ruta Rosario - Arquitectos - Único 194
Ilustración 118. Ruta 2 de octubre - Único 195
Ilustración 119. Ruta Circunvalación 1 - Baja Zarco Aceros- Sube Rosario 196
Ilustración 120. Ruta Circunvalación 1 - Sube Zarco Pacheco- Sube Maquilas 197
Ilustración 121. Ruta Circunvalación 2 - Baja Salle 198
Ilustración 122. Ruta Circunvalación 2 - Baja Mirador 199
Ilustración 123. Ruta Circunvalación 2 - Sube Salle 200
Ilustración 124. Ruta Circunvalación 2 - Sube Mirador 201
Ilustración 125. Ruta Chihuahua Portillo - Inverso 202
Ilustración 126. Ruta Chihuahua Portillo - Directo 203
Ilustración 127. Sitios de taxi 205
Ilustración 128. Sitios de taxi en la ZMCH 206
Ilustración 129. Zonas industriales en el municipio de Chihuahua 207
Ilustración 130. Jerarquización vial de Chihuahua 209
Ilustración 131. Jerarquización vial de Aldama 210
Ilustración 132. Jerarquización vial propuesta en Aquiles Serdán 211
Ilustración 133. Ejemplo de vialidad regional, carretera Chihuahua-Ojinaga 213
Ilustración 134. Sección estado actual RA-002 Carretera Chihuahua – Aquiles Serdán 214
Ilustración 135. Sección propuesta RP-005A Libramiento Sur 215
Ilustración 136. Ejemplo de vialidad arterial, Av. Prolongación Teófilo Borunda 216
Ilustración 137. Sección AA-005C Av. de la Juventud 217
Ilustración 138. Sección propuesta AP-018J Av. Teófilo Borunda Ortiz 217
Ilustración 139. Ejemplo de vialidad primaria, Av. Melchor Ocampo 218
Ilustración 140. Sección estado actual PA-016C Av. 20 de noviembre 219
Ilustración 141. Sección estado actual PA-178 Av. Universidad 220
Ilustración 142. Sección estado actual PA-174F Av. Tecnológico 221
Ilustración 143. Sección propuesta PP-020B Av. Venceremos 222
Ilustración 144. Ejemplo de vialidad secundaria, Av. Colorado 223
Ilustración 145. Sección SA-102D Av. Hidroeléctrica Chicoasén 223
Ilustración 146. Av. Constitución 225
Ilustración 147. Sección Av. Constitución 225
Ilustración 148. Sección Calle Francisco Rodríguez Baca 226
Ilustración 149. Calle Benito Juárez 227
Ilustración 150. Sección C. Benito Juárez 227
Ilustración 151. Matrices de vocación vial 228
Ilustración 152. Distribución de vialidades por vocación 229
Ilustración 153. Mapa de vocaciones actuales 230
Ilustración 154. Vialidades con vocación primaria 232
Ilustración 155. Vialidades con vocación secundarias 233
Ilustración 156. Vialidades secundarias de Aldama 234
Ilustración 157. Vialidades secundarias de Aquiles Serdán 235
Ilustración 158. Porcentaje por tipo de recubrimiento de vialidades 235
Ilustración 159. Tipo de recubrimiento de vialidades 236
Ilustración 160. Estacionamientos 238
Ilustración 161. Estacionómetros o parquímetros en el centro de Chihuahua 239
Ilustración 162. Porcentajes de población en situación de pobreza y de población que utiliza vehículo privado para viajes a la escuela y el trabajo 243

Ilustración 163. Porcentaje de población que utiliza vehículo privado por zona metropolitana 244
Ilustración 164. Porcentajes de población en situación de pobreza y de población que utiliza el transporte público concesionado para viajes a la escuela y el trabajo 245
Ilustración 165. Porcentajes de población en situación de pobreza y de población que camina en viajes a la escuela y el trabajo 245
Ilustración 166. Porcentajes de población en situación de pobreza y de población que utiliza la bicicleta para viajes a la escuela y el trabajo 246
Ilustración 167. Porcentajes de población en situación de pobreza y de población que utiliza transporte escolar para viajes a la escuela 247
Ilustración 168. Porcentajes de población en situación de pobreza y de población que utiliza transporte de personal para viajes al trabajo 247
Ilustración 169. Cantidad de población de 3 años o más que asiste a la escuela en la ZMCH 248
Ilustración 170. Porcentaje por modo de transporte utilizado para viajes a la escuela dentro de los municipios de la ZMCH. 249
Ilustración 171. Porcentaje de población que viaja a la escuela según modos de transporte, grupos etarios y municipios. 250
Ilustración 172. Porcentaje de población por tiempos de viajes a la escuela por municipio 251
Ilustración 173. Porcentajes de población por tiempos de viaje a la escuela por municipio y rango de edad 252
Ilustración 174. Cantidad de población de 12 años o más que trabajan en la ZMCH 253
Ilustración 175.Porcentaje de población que viaja al trabajo según modos de transporte y municipios 254
Ilustración 176. Porcentaje de población que viaja al trabajo según modos de transporte, grupos etarios y municipios 255
Ilustración 177. Tiempos de viaje al trabajo por municipio 256
Ilustración 178. Tiempos de porcentaje de la población viaja al trabajo según tiempo de viaje, grupos etarios y municipios 257
Ilustración 179. Ciclistas contabilizados en las estaciones maestras 257
Ilustración 180. Volumen de ciclistas por cuartos de hora registrados en aforos direccionales 259
Ilustración 181. Ciclistas en la ZMCH 261
Ilustración 182. Ubicación de las estaciones FOV 262
Ilustración 183. Demanda de transporte público por hora 263
Ilustración 184. Volumen de pasajeros por hora por sentido por estación 266
Ilustración 185. Demanda de transporte público por hora por dirección 266
Ilustración 186. Mapa de rutas, ascensos y descensos 267
Ilustración 187. Ascensos y descensos de pasajeros en periodo matutino 268
Ilustración 188. Ascensos y descensos de pasajeros en periodo vespertino 269
Ilustración 189. Polígono de carga para la Ruta 1 en periodo matutino 269
Ilustración 190. Mapas de ascensos y descensos por parada en la Ruta 1 en periodo matutino 270
Ilustración 191. Polígono de carga para la Ruta 1 en periodo vespertino 270
Ilustración 192. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 1 en periodo vespertino 271
Ilustración 193. Polígono de carga para la Ruta 2 en periodo matutino 271
Ilustración 194. Mapas de ascensos y descensos por parada en la Ruta 1 en periodo matutino 272
Ilustración 195. Polígono de carga para la Ruta 2 en periodo vespertino 272
Ilustración 196. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 1 en periodo vespertino 273
Ilustración 197. Polígono de carga para la Ruta 3 en periodo matutino 273
Ilustración 198. Mapas de ascensos y descensos por parada en la Ruta 3 en periodo matutino 274
Ilustración 199. Polígono de carga para la Ruta 3 en periodo vespertino 274
Ilustración 200. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 3 en periodo vespertino 275
Ilustración 201. Polígono de carga para la Ruta 4 en periodo matutino 275
Ilustración 202. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 4 en periodo matutino 276
Ilustración 203. Polígono de carga para la Ruta 4 en periodo vespertino 276

Ilustración 204. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 4en periodo vespertino....277
Ilustración 205. Polígono de carga para la Ruta 5 en periodo matutino.... 278
Ilustración 206. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 5 en periodo matutino.... 278
Ilustración 207. Polígono de carga para la Ruta 5en periodo vespertino 279
Ilustración 208. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 5en periodo vespertino 279
Ilustración 209. Polígono de carga para la Ruta 6 en periodo matutino 280
Ilustración 210. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 6 en periodo matutino 280
Ilustración 211. Polígono de carga para la Ruta 6 en periodo vespertino 281
Ilustración 212. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 6en periodo vespertino....281
Ilustración 213. Polígono de carga para la Ruta 7 en periodo matutino 282
Ilustración 214. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 7 en periodo matutino 282
Ilustración 215. Polígono de carga para la Ruta 7 en periodo vespertino 283
Ilustración 216. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 7en periodo vespertino.... 283
Ilustración 217. Polígono de carga para la Ruta 8 en periodo matutino.... 284
Ilustración 218. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 8 en periodo matutino.... 285
Ilustración 219. Polígono de carga para la Ruta 8 en periodo vespertino.... 285
Ilustración 220. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 8en periodo vespertino.... 286
Ilustración 221. Polígono de carga para la Ruta 9 en periodo matutino.... 287
Ilustración 222. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 9 en periodo matutino.... 287
Ilustración 223. Polígono de carga para la Ruta 9 en periodo vespertino 288
Ilustración 224. Mapa de ascensos y descensos por parada en la Ruta 9en periodo vespertino 288
Ilustración 225. Ocupación máxima por ruta y periodo....291
Ilustración 226. Índice de renovación por ruta y periodo 292
Ilustración 227. Tasas y tendencias de crecimiento del parque vehicular 295
Ilustración 228. Composición vehicular de la ZMCH 296
Ilustración 229. Tasa de vehículos por habitantes y vivienda en 2020 299
Ilustración 230. Evolución y tendencia de la tasa de motorización 300
Ilustración 231. Evolución del parque de motocicletas en la ZMCH.... 301
Ilustración 232. Ubicación de las estaciones maestras....302
Ilustración 233. Composición vehicular durante las 16 horas de observación en las 10 estaciones 303
Ilustración 234. Volumen de tránsito por hora en 10 estaciones de aforo 304
Ilustración 235. Volumen vehicular por estación y sentido en hora de máxima demanda (17 h a 18 h).... 306
Ilustración 236. Volumen horario de transporte de carga 309
Ilustración 237. Ubicación de los aforos direccionales.... 310
Ilustración 238. Composición vehicular en los aforos direccionales durante 6 horas de observación.... 311
Ilustración 239. Volumen vehicular por cuartos de hora en aforos direccionales....312
Ilustración 240. Composición vehicular total de 17:00 a 18:00....314
Ilustración 241. Esquema de velocidades por vialidad en la ZMCH en periodo matutino....317
Ilustración 242. Esquema de velocidades por vialidad en la ZMCH en periodo vespertino....320
Ilustración 243. Densidad de equipamientos educativos.... 324
Ilustración 244. Accesibilidad peatonal a equipamientos educativos 325
Ilustración 245. Accesibilidad ciclista a equipamientos educativos en un viaje de 15 minutos.... 326
Ilustración 246. Accesibilidad ciclista a equipamientos educativos en un viaje de 30 minutos....327
Ilustración 247. Accesibilidad en vehículo motorizado a equipamientos educativos en un viaje de 15 minutos 328
Ilustración 248. Accesibilidad en vehículo motorizado a equipamientos educativos en un viaje de 30 minutos 329
Ilustración 249. Densidad de equipamientos de salud....330
Ilustración 250. Accesibilidad peatonal a equipamientos de salud....331
Ilustración 251. Accesibilidad ciclista a equipamientos de salud en un viaje de 15 minutos 332
Ilustración 252. Accesibilidad ciclista a equipamientos de salud en un viaje de 30 minutos 333

Ilustración 253. Accesibilidad en vehículo motorizado a equipamientos de salud en un viaje de 15 minutos 334
Ilustración 254. Accesibilidad en vehículo motorizado a equipamientos de salud en un viaje de 30 minutos 335
Ilustración 255. Densidad de zonas de trabajo 336
Ilustración 256. Accesibilidad peatonal a zonas de trabajo 337
Ilustración 257. Accesibilidad ciclista a zonas de trabajo 338
Ilustración 258. Accesibilidad en vehículo motorizado a zonas de trabajo 339
Ilustración 259. Densidad de espacios recreativos 340
Ilustración 260. Accesibilidad peatonal a espacios recreativos 341
Ilustración 261. Accesibilidad ciclista a espacios recreativos en un viaje de 15 min 342
Ilustración 262. Accesibilidad ciclista a espacios recreativos en un viaje de 30 min 343
Ilustración 263. Accesibilidad en vehículos motorizados a espacios recreativos en un viaje de 15 minutos 344
Ilustración 264. Accesibilidad en vehículos motorizados a espacios recreativos en un viaje de 30 minutos 345
Ilustración 265. Accesibilidad peatonal a estaciones de transporte público semi masivo 346
Ilustración 266. Accesibilidad ciclista a estaciones de transporte público semi masivo 347
Ilustración 267. Evolución de los SdT en la ZMCH 350
Ilustración 268. Clasificación de los SdT 350
Ilustración 269. Densidad de los SdT en el municipio de Chihuahua en 2022 351
Ilustración 270. Víctimas mortales por tipo de usuario 354
Ilustración 271. Mapa de calor de SdT fatales en 2022 355
Ilustración 272. Distribución de personas lesionadas en SdT 2016 - 2022 356
Ilustración 273. Distribución por día de SdT 357
Ilustración 274. Comportamiento horario de los SdT 2012-2022 358
Ilustración 275. Distribución horaria de las fatalidades por tipo de usuario 2016 – 2022 359
Ilustración 276. Probables causas de los SdT 2016 - 2022 360
Ilustración 277. Distribución por género de los presuntos responsables de SdT 2016 - 2022 361
Ilustración 278. Distribución por grupos etarios de los presuntos responsables de SdT 2016 - 2022 362
Ilustración 279. Mapa de ubicación de encuestas de percepción 364
Ilustración 280. Encuesta de percepción 367
Ilustración 281. Porcentaje de respuestas por grupos de edad 369
Ilustración 282. Porcentaje de respuestas por sexo 370
Ilustración 283. Porcentaje de respuestas por ocupación 370
Ilustración 284. Porcentaje de respuestas por modo de transporte 371
Ilustración 285. Porcentaje de respuestas por motivo de viaje 371
Ilustración 286. Porcentaje de respuestas por tiempo de viaje 372
Ilustración 287. Porcentaje de respuestas por viajes diarios 372
Ilustración 288. Calificación de la experiencia de viaje a pie 373
Ilustración 289. Calificación de la experiencia de viaje en bicicleta 374
Ilustración 290. Calificación de la experiencia de viaje en taxi 374
Ilustración 291. Calificación de la experiencia de viaje en taxi de aplicación 375
Ilustración 292. Calificación de la experiencia de viaje en transporte público 376
Ilustración 293. Plan de trabajo para el taller 377
Ilustración 294. Evidencia de resultados dinámica Mentimeter, Taller 1 379
Ilustración 295. Evidencia de resultados dinámica Mentimeter, Taller 1 380
Ilustración 296. Evidencia de resultados dinámica Mentimeter, Taller 1 380
Ilustración 297. Coches por familia 392
Ilustración 298. Evidencia de resultados dinámica Mentimeter, Taller 1 392
Ilustración 299. Tiempo de viaje 393

Ilustración 300. Evidencia de resultados dinámica Mentimeter, Taller 1 393
Ilustración 301. Evidencia de resultados dinámica Mentimeter, Taller 1 394
Ilustración 302. Porcentaje de usuarios de Telefonía celular, según grupos de edad 396
Ilustración 303. Distribución de la edad de los usuarios del operador 400
Ilustración 304. Base de datos obtenidos de la telefonía móvil 401
Ilustración 305. Zonificación de la zona de estudio 402
Ilustración 306. Macrozonas de análisis 405
Ilustración 307. Viajes totales generados 406
Ilustración 308. Viajes totales atraídos 407
Ilustración 309. Viajes atraídos basados en el hogar 409
Ilustración 310. Viajes generados basados en el hogar 410
Ilustración 311. Líneas de deseo para viajes totales diarios 412
Ilustración 312. Líneas de deseo de viajes totales más altos con origen en el hogar 414
Ilustración 313. Número de viajes por motivo de viaje 415
Ilustración 314. Líneas de deseo de viajes con motivo al trabajo 417
Ilustración 315. Líneas de deseo de viajes con motivo otros frecuentes 418
Ilustración 316. Líneas de deseo de viajes con motivo no frecuentes 419
Ilustración 317. Miles de viajes por motivo de viaje y hora del día 420

8. ANEXOS

8.1 Anexo I. Estudios de ingeniería de tránsito

Ver repositorio del proyecto que contiene los siguientes archivos:

- Informes de resultados por estudio / estación.
- Base de datos maestra.

8.2 Anexo II. Base de datos de encuesta de percepción

Ver repositorio del proyecto que contiene los siguientes archivos:

- Informes de resultados por estudio / estación.
- Base de datos maestra.

Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua

EVALUACIÓN DEL PROGRAMA SECTORIAL DE MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE (PSMUS)

Elaborado por:

RED PLANNERS

28 de julio de 2024

ÍNDICE

1. Introducción **3**

2. Resumen **4**

2.1. Movilidad no motorizada 4
2.2. Transporte público 5
2.3. Infraestructura vial y gestión del tránsito 5

3. Estructura del PSMUS 2009 ..... **6**

4. Metodología **8**

4.1. Evaluación de coherencia con los principios de la movilidad 8
4.1.1. Coherencia con los principios de la movilidad sostenible 8
4.1.2. Coherencia con la visión de ciudad 10
4.2. Evaluación de impacto y viabilidad 12
4.2.1. Impacto en la movilidad sostenible 12
4.2.2. Nivel de inclusión y equidad 12
4.2.3. Nivel de aceptación 12
4.2.4. Potencial de implementación 12

5. Evaluación del PSMUS 2009 ..... **13**

5.1. Movilidad peatonal 13
5.1.1. Resumen de las propuestas 13
5.1.2. Evaluación del Capítulo 5. Red de ciclorutas 13
5.2. Movilidad ciclista 16
5.2.1. Resumen de las propuestas 16
5.2.2. Evaluación del Capítulo 5. Red de ciclorutas 17
5.3. Transporte público 19
5.3.1. Resumen de las propuestas 19
5.3.2. Evaluación de los capítulos 25
5.4. Infraestructura vial y gestión del tránsito 27
5.4.1. Resumen de las propuestas 27
5.4.2. Evaluación de los capítulos 29
5.5. Gestión del estacionamiento 35
5.5.1. Resumen de las propuestas 35
5.5.2. Evaluación del Capítulo 6. Propuesta de estacionamientos 36

6. Conclusiones y hallazgos finales **39**

6.1. Movilidad peatonal 39
6.2. Movilidad ciclista 39
6.3. Transporte público 40
6.4. Infraestructura vial y gestión del tránsito 40
6.5. Gestión del estacionamiento 41

7. Fuentes de información **43**

1. INTRODUCCIÓN

En 2009, se publicó el primer Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sostenible (PSMUS 2009), cuya ejecución y estructura institucional demostraron tener impactos limitados en la consecución de los objetivos planteados. En 2022, el Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua (IMPLAN) identificó que la estructura actual resulta restrictiva para alcanzar dichos objetivos, señalando la necesidad de mejorar los esfuerzos en accesibilidad y movilidad, dada la expansión de la ciudad y su relación con el área metropolitana.

Con el propósito de construir una ciudad y zona metropolitana que faciliten el acceso y generen oportunidades urbanas, surge la necesidad de crear un Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles (PSMAMS). Este programa debe guiar estrategias, políticas públicas, proyectos y acciones destinadas a mejorar la accesibilidad y movilidad en la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH), priorizando a peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y, en último término, al vehículo privado.

Este documento, como parte de las actividades para la creación del PSMAMS, constituye el entregable de evaluación del PSMUS 2009. Su objetivo es identificar áreas de oportunidad y considerar elementos relevantes para el nuevo instrumento de planeación de la movilidad en la Zona Metropolitana.

La evaluación se fundamenta en dos elementos esenciales: los principios rectores de movilidad de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), que definen directrices para acciones relacionadas con movilidad, accesibilidad y seguridad vial, y la visión de ciudad propuesta en el borrador final del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua, séptima actualización (PDU 2040).

El informe presenta una evaluación de las propuestas contenidas en el PSMUS 2009, agrupadas por modos de transporte, incluyendo movilidad peatonal, ciclista, transporte público, infraestructura vial, gestión del tráfico y gestión del estacionamiento.

La evaluación revela que el PSMUS concentra la mayoría de sus propuestas en la definición del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP), específicamente en el primer corredor troncal. Posteriormente,

se enfoca en mejorar las condiciones de operación vial y, en última instancia, aborda la movilidad no motorizada.

Se concluye que, aunque las mejoras en el transporte público son esenciales, no deben ser las únicas consideradas. Se resaltan áreas de intervención de menor escala y alto impacto en la movilidad y accesibilidad, como la movilidad peatonal y la seguridad vial. Se propone la definición de acciones para mejorar las condiciones de movilidad para todas las personas, reconociendo sus diferencias y mitigando los efectos negativos del uso del vehículo privado como principal alternativa de transporte.

2. RESUMEN

En términos generales, el PSMUS 2009 ha priorizado la definición del SITP, con especial énfasis en la movilidad no motorizada. Sin embargo, carece de detalles y criterios específicos para infraestructuras clave como corredores peatonales y la red de ciclorutas propuesta, evidenciando soluciones contradictorias al enfocarse en mejorar la capacidad vial para vehículos motorizados, contraviniendo los objetivos de movilidad sostenible.

2.1. Movilidad no motorizada

Entre las propuestas destacadas del PSMUS, el capítulo "5. Red de ciclorutas", que contiene las propuestas ciclistas y peatonales, resalta por su coherencia con la visión de movilidad y su impacto positivo en la sostenibilidad, demostrando un enfoque en la inclusión y en la equidad analizados en el presente documento.

En el ámbito de la movilidad peatonal, este documento presenta coherencia con la visión de movilidad, pero carece de criterios detallados para fomentar la accesibilidad y seguridad vial. Aunque tienen un impacto positivo en la movilidad sostenible e inclusión social, las propuestas a favor de la movilidad no motorizada enfrentan desafíos en aceptación y adaptabilidad, especialmente debido a la resistencia en una ciudad con alta dependencia del transporte motorizado.

La movilidad ciclista se aborda con la creación de una red de ciclorrutas, mostrando beneficios a cualquier escala, pero carece de detalles de diseño esenciales. Aunque la propuesta se ajusta a criterios de multimodalidad, hay oportunidades para crear sendas ciclistas en diversas zonas de la ciudad, promoviendo la bicicleta como una modalidad de transporte autosuficiente.

2.2. Transporte público

Las propuestas relacionadas con el transporte público contenidas en los capítulos 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17 proponen un SITP como un eje fundamental de la movilidad. Este enfoque destaca por su coherencia con la visión de movilidad, impacto sostenible y niveles de inclusión analizados en el presente documento.

Presenta una conceptualización integral de la movilidad, pero su implementación parcial indica la necesidad de ajustes en su enfoque respecto a la movilidad ciclista, ya la dependencia de la infraestructura ciclista al transporte público podría dificultar mejoras en zonas no atendidas por el SITP.

Lecciones de proyectos similares en el país sugieren una revisión y adaptación del modelo para garantizar una implementación exitosa y alineada con los objetivos de movilidad sostenible. Se identifican áreas de mejora en aceptación comunitaria y potencial de implementación,

2.3. Infraestructura vial y gestión del tránsito

En tanto, las propuestas contenidas en los capítulos “2. Plan de vialidades” y “3. Diseño operacional del tránsito”, presentan propuestas poco coherentes con la visión de movilidad actual, impacto limitado hacia la sostenibilidad, aceptación comunitaria y alto potencial de implementación analizados en el presente documento.

En infraestructura vial y gestión del tránsito, muestra una limitación al centrarse en aumentar la capacidad vial para vehículos motorizados, sin alinearse con la visión actual de movilidad que requiere considerar la accesibilidad y seguridad vial para peatones y ciclistas. Aunque tiene alta aceptación social, su impacto limitado sugiere la necesidad de ajustes para mejorar la movilidad sostenible y la equidad.

La gestión del estacionamiento desempeña un papel crucial, pero algunas propuestas podrían contradecir los objetivos de movilidad sostenible al no limitar la cantidad máxima de estacionamientos, potencialmente ampliando la oferta en lugar de gestionarla. Acciones que busquen reducir el uso del vehículo privado pueden tener un impacto positivo, mientras que aquellas que simplemente aumenten la oferta podrían ser contraproducentes.

En resumen, la evaluación destaca la necesidad de ajustes y enfoques más integrales para maximizar el impacto positivo en la movilidad sostenible y la equidad en Chihuahua.

3. ESTRUCTURA DEL PSMUS 2009

Las propuestas del PSMUS 2009 se estructuran en un informe denominado "Definición del PSMUS" dividido en 17 documentos, en donde cada uno corresponde a un capítulo con propuestas y acciones específicas. A continuación se presentan los nombres de cada capítulo:

1. Introducción
2. Plan de vialidades
3. Diseño operacional del tránsito
4. Sistema de administración de pavimentos
5. Red de ciclorutas
6. Estacionamientos
7. Modelo funcional del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP)
8. Infraestructura para el SITP
9. Modelo operacional del SITP
10. Estructura tarifaria
11. Sistema de control
12. Sistema automático de recaudo
13. Especificaciones técnicas de vehículos
14. Información del usuario
15. Plan de negocios
16. Propuesta legal e institucional
17. Términos de referencia

Por cada capítulo se presentan acciones, que incluyen la descripción, ubicación, programación y costos estructuradas por etapas de acuerdo con su horizonte de implementación:

- Acciones inmediatas (2007-2008).
- Acciones a corto plazo (2008 – 2011).

- Acciones a mediano plazo (2012 – 2016).
- Acciones a largo plazo (2017 – 2026).

Con el fin de facilitar su evaluación, los 17 capítulos que contienen las propuestas y acciones del PSMUS 2009 fueron agrupados en 5 categorías agrupadas de acuerdo con su contenido, resultando de la siguiente forma:

Tabla 1. Categorías de agrupación de contenidos del PSMUS 2009 para su evaluación

Categoría de agrupación para evaluación	Capítulos del PSMUS 2009
Movilidad peatonal	El PSMUS 2009 no contiene un capítulo exclusivo dedicado a la movilidad peatonal. Las propuestas de corredores peatonales se encuentran en el Capítulo 5. Red de ciclorutas.
Movilidad ciclista	Capítulo 5. Red de ciclorutas.
Transporte público	Capítulo 7. Modelo funcional del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP). Capítulo 8. Infraestructura para el SITP. Capítulo 9. Modelo operacional del SITP. Capítulo 10. Estructura tarifaria. Capítulo 11. Sistema de control. Capítulo 12. Sistema automático de recaudo. Capítulo 13. Especificaciones técnicas de vehículos. Capítulo 14. Información del usuario. Capítulo 15. Plan de negocios. Capítulo 16. Propuesta legal e institucional. Capítulo 17. Términos de referencia.
Infraestructura vial y gestión del tránsito	Capítulo 2. Plan de vialidades. Capítulo 3. Diseño operacional del tránsito. Capítulo 4. Sistema de administración de pavimentos.
Gestión del estacionamiento	Capítulo 6. Estacionamientos.

Fuente: Elaboración propia

4. METODOLOGÍA

Las propuestas del PSMUS 2009 han sido categorizadas en cinco segmentos distintos: movilidad peatonal, movilidad ciclista, transporte público, infraestructura y gestión del tráfico y gestión del estacionamiento, con el objetivo de generar una clasificación coherente acorde a los diversos modos de transporte. Para cada una de estas categorías, se ha realizado un resumen de las propuestas destacando sus objetivos y las principales acciones propuestas.

La evaluación del PSMUS 2009 se lleva a cabo en base a dos grupos de variables. El primer grupo busca identificar la coherencia de las acciones propuestas con los principios de la movilidad sostenible establecidos en la LGMSV y en la visión de la ciudad delineada en el PDU 2040. Por otro lado, el segundo grupo, denominado de viabilidad y sostenibilidad, realiza un análisis cualitativo de cuatro elementos clave: impacto sobre la movilidad sostenible, nivel de inclusión y equidad, nivel de aceptación y potencial de implementación.

Ilustración 1. Metodología de la evaluación

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describen los criterios que fundamentan la evaluación de convergencia con las variables propuestas.

4.1. Evaluación de coherencia con los principios de la movilidad

4.1.1. Coherencia con los principios de la movilidad sostenible

Para este apartado, se ha considerado el concepto del derecho a la movilidad como eje articulador de la evaluación de esta categoría La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que en su artículo 4° establece que *"toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad"* (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2020).

Por su parte, el artículo 3° de la LGMSV, define a la movilidad como *"el conjunto de desplazamientos de personas, bienes y mercancías, a través de diversos modos, orientado a satisfacer las necesidades de las personas"* (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2023)

En función de que la LGMSV establece los principios rectores que deberán seguir los órdenes de gobierno en relación con sus acciones. A continuación, se presentan los principios que coinciden con los establecidos en la Ley de Transporte del Estado De Chihuahua (H. Congreso del Estado de Chihuahua, 2022):

Tabla 2. Definiciones de las variables de los principios de la movilidad sostenible

Variable	Definición
Accesibilidad	Garantizar el acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas al espacio público, infraestructura, servicios, vehículos, transporte público y los sistemas de movilidad tanto en zonas urbanas como rurales e insulares mediante la identificación y eliminación de obstáculos y barreras de acceso, discriminación, exclusiones, restricciones físicas, culturales, económicas, así como el uso de ayudas técnicas y perros de asistencia, con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.
Calidad	Garantizar que los sistemas de movilidad, infraestructura, servicios, vehículos y transporte público cuenten con los requerimientos y las condiciones para su óptimo funcionamiento con propiedades aceptables para satisfacer las necesidades de las personas.
Eficiencia	Maximizar los desplazamientos ágiles y asequibles, tanto de personas usuarias como de bienes y mercancías, optimizando los recursos ambientales y económicos disponibles.
Equidad	Reconocer condiciones y aspiraciones diferenciadas para lograr el ejercicio de iguales derechos y oportunidades, tanto para mujeres y hombres, así como otros grupos en situación de vulnerabilidad.
Igualdad e inclusión	El Estado atenderá de forma incluyente, igualitaria y sin discriminación las necesidades de todas las personas en sus desplazamientos en el espacio público, infraestructura, servicios, vehículos, transporte público y los sistemas de movilidad.
Innovación tecnológica	Impulsar el uso de soluciones y sistemas tecnológicos que permitan un desempeño eficiente de la movilidad, y que generen un desarrollo sustentable en eficiencia energética y fuentes de energía renovable.
Intermodalidad	Ofrecer múltiples modos y servicios de transporte para todas las personas usuarias, los cuales deben articularse e integrarse entre sí y con la estructura urbana, para reducir la dependencia del vehículo particular motorizado .
Sostenibilidad	Satisfacer las necesidades de movilidad procurando los menores impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida de las personas, garantizando un beneficio continuo para las generaciones actuales y futuras.

Fuente: Elaboración propia a partir de la LGMSV (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2023)

Para cada uno de estos elementos se desarrolló una rúbrica de evaluación que incluye la declaración de la variable, su definición y 4 opciones de evaluación en una escala del 1 al 4 en donde el mayor valor (4) corresponde a la mejor coherencia del concepto con las acciones propuestas y el menor valor (1) corresponde al menor nivel de coherencia.

Tabla 3. Ejemplo de rúbrica de coherencia con los principios de la movilidad

Variable	Evaluación	Valor
Accesibilidad	Garantiza el acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.	4 (mayor nivel de coherencia)
	Aborda en gran medida la garantía de acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.	3
	Presenta áreas de oportunidad en abordar la garantía de acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas.	2
	No garantiza el acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.	1 (menor nivel de coherencia)

Fuente: Elaboración propia a partir de la LGMSV (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2023)

4.1.2. Coherencia con la visión de ciudad

El PDU 2040 es el instrumento que define las directrices hacia el desarrollo sostenible de la ciudad de Chihuahua con una proyección hacia el año 2040. Este plan busca colocar el desarrollo integral de las personas y el cuidado del ambiente en el centro de las políticas públicas, con el objetivo de hacer de Chihuahua una metrópoli competitiva y sustentable.

Entre sus objetivos estratégicos y específicos, destaca la creación de entornos urbanos pensados en las personas, el privilegio de la vida de las personas, el diseño de la ciudad con accesibilidad, conectividad y movilidad regional y urbana, aplicando la pirámide de la jerarquía de la movilidad, donde se prioriza al peatón y la protección de su vida.

Además, el PDU 2040 busca articular objetivos por medio de principios y estrategias temáticas relacionados con la movilidad urbana, con el fin de satisfacer las necesidades de desplazamiento de las personas, servicios, relaciones comunitarias, ideas y el acceso a las oportunidades que ofrece la ciudad.

Basados en los objetivos que persigue el PDU 2040, se propone la evaluación del PSMUS con el fin de relacionar los objetivos actuales del Plan de Desarrollo Urbano con las propuestas y acciones del PSMUS.

Tabla 4. Definiciones de las variables de visión de ciudad

Variable	Definición
Creación de entornos urbanos pensados para las personas	Se refiere a la planificación y diseño de espacios urbanos que priorizan las necesidades y bienestar de las personas, en lugar de enfocarse en el tráfico vehicular.
Privilegiar la vida de las personas en el diseño de la accesibilidad, conectividad y movilidad regional y urbanas	Priorizar la vida y seguridad de las personas en la accesibilidad, conectividad y movilidad regional y urbana. Implica la eliminación de obstáculos y barreras de acceso, discriminación, exclusiones, restricciones físicas, culturales, económicas, y la promoción de la inclusión y la igualdad de oportunidades para todas las personas, con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.

Fuente: Elaboración propia a partir del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

De forma análoga a la evaluación de los principios de la movilidad, en las variables de la visión de la ciudad se desarrolló una rúbrica de evaluación que incluye la declaración de la variable, su definición y 4 opciones de evaluación en una escala del 1 al 4 en donde el mayor valor (4) corresponde a la mejor coherencia del concepto con las acciones propuestas y el menor valor (1) corresponde a la menor coherencia.

Tabla 5. Ejemplo de rúbrica de coherencia con la visión de ciudad

Variable	Evaluación	Valor
Creación de entornos urbanos pensados para las personas	Prioriza las necesidades y bienestar de las personas en el diseño de los espacios urbanos, en lugar de enfocarse en el tráfico vehicular. Se promueve la accesibilidad, intermodalidad, sostenibilidad y la calidad de vida de las personas usuarias, reduciendo los impactos negativos en el medio ambiente y garantizando un beneficio continuo para las generaciones actuales y futuras.	**4 (mayor nivel de coherencia)**
	Aborda en gran medida la creación de entornos urbanos pensados para las personas, aunque podría mejorar en ciertos aspectos, como la implementación de medidas específicas para la inclusión y la igualdad de oportunidades, especialmente para grupos en situación de vulnerabilidad.	**3**
	No prioriza las necesidades y bienestar de las personas en el diseño de los espacios urbanos, y/o presenta deficiencias en la promoción de la accesibilidad, intermodalidad, sostenibilidad y la calidad de vida de las personas usuarias.	**2**
	No garantiza en absoluto la creación de entornos urbanos pensados para las personas, y se enfoca exclusivamente en el tráfico vehicular, sin considerar las necesidades y bienestar de las personas usuarias.	**1 (menor nivel de coherencia)**

Fuente: Elaboración propia a partir del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

4.2. Evaluación de impacto y viabilidad

En adición a la coherencia con la visión de movilidad vigente al momento de la elaboración de este documento, se ha incorporado un segundo conjunto de variables que inciden directamente en la viabilidad y el impacto potencial de las propuestas.

Resulta pertinente destacar la relevancia de estas variables, ya que ofrecen una perspectiva holística que va más allá de la alineación con la visión actual de movilidad. Cada una de estas variables ha sido sometida a una evaluación minuciosa, expresada en una escala cualitativa y cuantitativa que abarca los niveles de "muy bajo (1)", "bajo (2)", "alto (3)" y "muy alto (4)". A continuación, se detalla la metodología empleada para evaluar cada una de estas variables clave.

4.2.1. Impacto en la movilidad sostenible

La evaluación se centra en determinar el grado en que la propuesta contribuye a los objetivos de sostenibilidad en la movilidad urbana. Factores como la reducción de emisiones, la optimización de recursos y la promoción de modos de transporte eco amigables son considerados para asignar niveles de impacto que reflejen la magnitud de la influencia positiva en la movilidad sostenible.

4.2.2. Nivel de inclusión y equidad

Se analiza en qué medida la propuesta garantiza la participación equitativa de diversos grupos de la sociedad, evitando discriminaciones y promoviendo la accesibilidad universal. La escala cualitativa permite asignar niveles de inclusión y equidad que reflejan la atención a la diversidad y la eliminación de barreras sociales.

4.2.3. Nivel de aceptación

Se examina la predisposición de la comunidad hacia la implementación de la propuesta, considerando la aceptabilidad social, la comprensión pública y la disposición a adoptar cambios. La escala cualitativa clasifica el nivel de aceptación en función de la receptividad y apoyo comunitario.

4.2.4. Potencial de implementación

Se evalúa la viabilidad y factibilidad práctica de llevar a cabo la propuesta, considerando aspectos logísticos, recursos disponibles y posibles obstáculos. La escala cualitativa asigna niveles que reflejan la capacidad de implementar la propuesta de manera efectiva y eficiente.

5. EVALUACIÓN DEL PSMUS 2009

5.1. Movilidad peatonal

5.1.1. Resumen de las propuestas

El PSMUS 2009 no presenta un capítulo específico que aborde acciones exclusivamente peatonales. No obstante, el "Capítulo 5. Red de ciclorutas" incluye algunas de las propuestas relacionadas con la mejora y creación de espacios público peatonales, corredores y ampliaciones.

Ilustración 2. Propuesta de corredores peatonales del Capítulo 5. Red de ciclorutas

Fuente: IMPLAN, 2009

5.1.2. Evaluación del Capítulo 5. Red de ciclorutas

Por su naturaleza, todas las acciones para mejorar las condiciones de la movilidad peatonal son consideradas benéficas a cualquier escala y ubicación sin importar el tipo de infraestructura o zona, especialmente cuando estas tienen como premisa la accesibilidad universal y la seguridad vial.

En general, el "Capítulo 5. Red de ciclorutas" no presenta propuestas detalladas ni criterios de diseño que deberán tomarse en cuenta para reducir el déficit de infraestructura peatonal o la creación y/o adaptación de la infraestructura existente bajo criterios de accesibilidad universal o seguridad vial.

De esta forma, las propuestas que tratan sobre movilidad peatonal se resumen en:

- Corredores multimodales en vialidades con rutas del SIT. Con secciones tipo y trazo longitudinal.

- Corredores peatonales en la Zona Centro. Sin mayor detalle de secciones o definición de calles.
- Colocación de semáforos peatonales.

El capítulo de integración con el transporte público de las propuestas peatonales del "Capítulo 5. Red de ciclorutas" presenta una coherencia con la política de movilidad y con la visión de ciudad deseada. Sin embargo, las propuestas no abordan otros enfoques igualmente relevantes, tales como los viajes a la escuela a pie, la reducción del déficit de infraestructura peatonal en otras zonas de la ciudad o el enfoque recreativo de caminar que son motivo para crear espacios públicos de calidad equitativos e incluyentes.

Por lo tanto, se identifica la necesidad de replantear los criterios que ayuden a que estas propuestas se desarrollen con características que atiendan a las necesidades de viajes origen-destino en función de los distintos modos y motivos de viaje con un enfoque en la accesibilidad y en la seguridad vial.

Tabla 6. Evaluación de coherencia de la movilidad peatonal

Categoría - variable		Resultado	Valor
Principios de la movilidad	Accesibilidad	Aborda en gran medida la garantía de acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.	3
	Calidad	Presenta áreas de oportunidad en abordar la garantía de calidad en sistemas de movilidad, infraestructura, servicios, vehículos.	2
	Eficiencia	Garantiza la maximización de desplazamientos ágiles y asequibles optimizando los recursos ambientales y económicos disponibles.	4
	Equidad	Considera en gran medida las condiciones y aspiraciones diferenciadas para lograr la equidad en la movilidad urbana.	3
	Igualdad e inclusión	Aborda de manera efectiva la igualdad e inclusión, garantizando la atención de forma incluyente, igualitaria y sin discriminación las necesidades de todas las personas en sus desplazamientos.	4
	Innovación tecnológica	Presenta áreas de oportunidad al impulsar el uso de soluciones y sistemas tecnológicos para un desempeño eficiente de la movilidad, y/o en la promoción del desarrollo sustentable en eficiencia energética y fuentes de energía renovable.	2
	Intermodalidad	Ofrece múltiples modos y servicios de transporte para todas las personas usuarias, que se articulan e integran entre sí y con la estructura urbana, reduciendo la dependencia del vehículo particular motorizado.	4

Categoría - variable		Resultado	Valor
	Sostenibilidad	Satisface las necesidades de movilidad procurando los menores impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida de las personas, garantizando un beneficio continuo para las generaciones actuales y futuras.	4
Visión de ciudad	**Creación de entornos urbanos pensados para las personas**	Prioriza las necesidades y bienestar de las personas en el diseño de los espacios urbanos, en lugar de enfocarse en el tráfico vehicular. Se promueve la accesibilidad, la intermodalidad, la sostenibilidad y la calidad de vida de las personas usuarias, reduciendo los impactos negativos en el medio ambiente y garantizando un beneficio continuo para las generaciones actuales y futuras.	4
	Privilegiar la vida de las personas en el diseño de la accesibilidad, conectividad y movilidad regional y urbanas	Aborda en gran medida la eliminación de obstáculos y barreras de acceso, aunque podría mejorar en ciertos aspectos, como la implementación de medidas específicas para la inclusión y la igualdad de oportunidades, especialmente para grupos en situación de vulnerabilidad.	3

Fuente: Elaboración propia

Las acciones propuestas tienen un impacto positivo sustancial en la movilidad sostenible y la inclusión social. La implementación exitosa requiere de estrategias políticas sólidas y esfuerzos continuos para superar las posibles oposiciones y garantizar un cambio efectivo hacia un sistema de movilidad más sostenible e inclusivo.

Tabla 7. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas de movilidad peatonal

Variable	Resultado	Valor
Impacto en la movilidad sostenible	Se evalúa como de muy alto impacto, ya que las acciones propuestas tienen el potencial de fomentar un cambio modal hacia medios de transporte más sostenibles, generando beneficios tanto ambientales como sociales.	4
Nivel de inclusión y equidad	Se considera de muy alto nivel de inclusión y equidad debido a la creación de alternativas de movilidad inclusivas que benefician a todos los segmentos poblacionales, sin distinción de aspectos socioeconómicos, raciales, culturales o de género.	4
Nivel de aceptación	Se percibe como de bajo nivel de aceptación, ya que las medidas que restrinjan el tránsito de vehículos podrían enfrentar resistencia en una ciudad con alta motorización, donde algunos sectores podrían oponerse en busca de mejorar las condiciones de circulación vehicular.	2
Potencial de implementación	Se considera de bajo potencial de implementación, ya que su desarrollo requiere un elevado capital político para negociar con partes opuestas, especialmente en una ciudad con una alta tasa de motorización.	2

Fuente: Elaboración propia

5.2. Movilidad ciclista

5.2.1. Resumen de las propuestas

El capítulo 5 aborda la movilidad ciclista con el propósito de establecer una red de ciclorutas. El objetivo del capítulo es "construir un sistema de ciclorutas permanentes en la ciudad que se articule con el sistema de transporte público, las zonas verdes y peatonales existentes y propuestas. Este sistema servirá principalmente como medio de recreación, pero también como una alternativa de transporte".

Adicionalmente, se menciona que la selección de los corredores para la red de ciclovías responde inicialmente a la ruta troncal del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) y, posteriormente, se extienden hacia otras zonas de la ciudad para conformar una "estructura verde".

En total, la red de ciclorutas se compone de 279 km de la siguiente forma:

- Plazo inmediato 31.00 km
- Corto plazo 43.00 km
- Mediano plazo 78.00 km
- Largo plazo 127.00 km

Ilustración 3. Propuesta de la red de ciclorutas

Fuente: IMPLAN, 2009

5.2.2. Evaluación del Capítulo 5. Red de ciclorutas

En términos generales, la propuesta de la red de ciclorutas exhibe una red de vías ciclistas sin proporcionar detalles o criterios de diseño esenciales para la configuración de dicha red. A pesar de esto, la propuesta se ajusta a criterios de multimodalidad basados en pares origen-destino y/o en áreas de alta actividad comercial o industrial relacionada con el desarrollo del SIT.

Aunque el enfoque origen-destino y la integración con el transporte público son elementos fundamentales, existen áreas de oportunidad para la creación de sendas ciclistas en diversas zonas de la ciudad con el objetivo de posicionar la bicicleta como una modalidad de transporte autosuficiente. Todas las iniciativas destinadas a mejorar las condiciones de la movilidad ciclista pueden considerarse beneficiosas en cualquier escala; sin embargo, la elección del tipo de infraestructura desempeña un papel crítico en la determinación de su uso potencial.

Tabla 8. Evaluación de coherencia de las propuestas de movilidad ciclista

Variable		Resultado	Valor
Principios de la movilidad	Accesibilidad	Aborda en gran medida la garantía de acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.	3
	Calidad	Presenta áreas de oportunidad en abordar la garantía de calidad en sistemas de movilidad, infraestructura, servicios, vehículos.	2
	Eficiencia	Presenta áreas de oportunidad en abordar la maximización de desplazamientos ágiles y asequibles, y/o en la optimización de recursos ambientales y económicos.	2
	Equidad	Reconoce y aborda de manera efectiva las condiciones y aspiraciones diferenciadas para lograr el ejercicio de iguales derechos y oportunidades en la movilidad urbana.	4
	Igualdad e inclusión	Aborda de manera efectiva la igualdad e inclusión, garantizando la atención de forma incluyente, igualitaria y sin discriminación las necesidades de todas las personas en sus desplazamientos.	4
	Innovación tecnológica	No promueve el uso de soluciones y sistemas tecnológicos para un desempeño eficiente de la movilidad, y no cumple con los requisitos necesarios para impulsar el desarrollo sustentable en eficiencia energética y fuentes de energía renovable.	1
	Intermodalidad	Ofrece múltiples modos y servicios de transporte para todas las personas usuarias, que se articulan e integran entre sí y con la estructura urbana, reduciendo la dependencia del vehículo particular motorizado.	4
	Sostenibilidad	Satisface las necesidades de movilidad procurando los menores impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida de las personas, garantizando un beneficio continuo para las generaciones actuales y futuras.	4

Variable		Resultado	Valor
Visión de ciudad	**Creación de entornos urbanos pensados para las personas**	Prioriza las necesidades y bienestar de las personas en el diseño de los espacios urbanos, en lugar de enfocarse en el tráfico vehicular. Se promueve la accesibilidad, la intermodalidad, la sostenibilidad y la calidad de vida de las personas usuarias, reduciendo los impactos negativos en el medio ambiente y garantizando un beneficio continuo para las generaciones actuales y futuras.	4
	Privilegiar la vida de las personas en el diseño de la accesibilidad, conectividad y movilidad regional y urbanas	Aborda de manera efectiva la eliminación de obstáculos y barreras de acceso, discriminación, exclusiones, restricciones. Promueve la inclusión y la igualdad de oportunidades para todas las personas, con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.	3

Fuente: Elaboración propia

Aunque las acciones propuestas tienen un potencial significativo para impactar positivamente en la movilidad sostenible y la inclusión social, la baja aceptación y el desafío político para superar otras prioridades y la alta motorización en la ciudad plantean obstáculos sustanciales para su implementación efectiva. Se requerirá un enfoque estratégico y esfuerzos considerables para abordar las preocupaciones y asegurar el éxito de las iniciativas propuestas.

Tabla 9. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas de movilidad ciclista

Variable	Resultado	Valor
Impacto en la movilidad sostenible	Se evalúa como de muy alto impacto, ya que las acciones propuestas pueden impulsar un cambio modal hacia medios de transporte más sostenibles, generando beneficios ambientales y sociales significativos.	4
Nivel de inclusión y equidad	Se considera alto debido a que la infraestructura resultante puede ser utilizada por un amplio grupo poblacional, independientemente de diferencias socioeconómicas, raciales, culturales o de género. Sin embargo, se señala que puede excluir a personas con discapacidad, adultas mayores u otras limitaciones.	3
Nivel de aceptación	Se percibe como baja, ya que la alta motorización en la ciudad y otras prioridades, como el estado de la infraestructura vial o el transporte público, podrían generar una oposición significativa por parte de actores sociales y públicos.	2
Potencial de implementación	Se considera de muy bajo potencial de implementación debido a la necesidad de un alto capital político para compensar la baja aceptación de estas infraestructuras, considerando otras prioridades y la arraigada dependencia del transporte motorizado en la ciudad.	1

Fuente: Elaboración propia

5.3. Transporte público

El PSMUS 2009 contiene un desarrollo exhaustivo sobre transporte público enfocado a la conformación de un SITP, que van desde la definición del sistema hasta el desarrollo de términos de referencia para la contratación de una empresa que desarrolle el proyecto ejecutivo del corredor Tecnológico-Vallarta-Universidad-Centro-Fuentes Mares.

En función que el mayor contenido del PSMUS 2009 se orienta a la definición de los componentes del SITP a continuación, se presenta el resumen de lo contenido en cada uno de sus capítulos.

5.3.1. Resumen de las propuestas

Capítulo 7. Modelo funcional del SITP

Contiene la descripción del sistema integrado de arquitectura mixta basado en un modelo tronco alimentado de 13 rutas troncales, 19 alimentadoras y 20 convencionales con integración física y tarifaria. El nuevo modelo reestructura el territorio en un total de 6 cuencas: una región común en el centro de la ciudad y 5 cuencas distribuidas en el territorio.

Ilustración 4. Propuesta de red y cuencas operacionales del SITP

Fuente: IMPLAN, 2009

Entre los aspectos destacables menciona la permanencia de un sistema de rutas convencionales con integración tarifaria con el resto del sistema pero que no forman parte del esquema tronco alimentado.

La implementación del SITP está planteada en 3 horizontes (2011, 2016 y 2026) en función de la previsión del crecimiento urbano, indicando que la gestión del desarrollo urbano no es parte de las atribuciones del gobierno estatal.

Capítulo 8. Infraestructura del SITP

El capítulo de infraestructura del SITP contiene las propuestas para la circulación de autobuses, estaciones de integración, paradas, patios y talleres. El objetivo que persigue el desarrollo de esta infraestructura es "garantizar la regularidad en la circulación de los autobuses, mayores velocidades y por lo tanto menores tiempos de viaje y menor flota a ser utilizada". El contenido de este capítulo incluye las definiciones y criterios de:

- Carriles de circulación de los autobuses en el corto plazo (norte-sur), mediano plazo (corredor Tecnológico – Pacheco) y largo plazo (corredor de vía exclusiva)
- Estaciones de integración: ubicación de las estaciones del corredor Tecnológico – Universidad, definición del número de módulos por estación, requisitos para el diseño de las estaciones, , y paraderos en la zona centro. También contiene definiciones y criterios para la ubicación, funcionalidad y especificaciones de las terminales de integración, predimensionamieto, layouts de las terminales Homero y Juan Pablo II y de rutas interurbanas y suburbanas.
- Dimensionamiento de patios y talleres sin determinar diseño conceptual o arquitectónico.
- Nuevas colonias y el transporte

Capítulo 9. Modelo operacional del SITP

El modelo operacional contiene el dimensionamiento del SITP que permite obtener los programas operacionales en función de la demanda estimada en los periodos críticos y la oferta necesaria para el cumplimiento del programa en los años horizonte de evaluación del proyecto.

Ilustración 5. Ejemplo del modelo operacional del SITP

Tabla 9.9 Flota Operacional y Reserva

Flota Operacional				
Tipo Vehículo	2006	2011	2016	2026
Buses	139	171	183	218
Micros	177	213	226	278
Low Entry	81	90	90	99
Suma	397	474	499	595

Flota Reserva				
Buses	12	14	15	18
Micros	15	18	19	23
Low Entry	7	8	8	8
Suma	34	40	42	49

Flota Total				
Buses	151	185	198	236
Micros	192	231	245	301
Low Entry	88	98	98	107
Suma	431	514	541	644

Fuente: IMPLAN, 2009

Adicionalmente presenta una propuesta de plan de contingencias ante situaciones operacionales que requieran acciones que puedan afectar la provisión del servicio.

Capítulo 10. Estructura tarifaria

Este documento expone la estructura tarifaria del SITP mediante un análisis de diversas alternativas. Las características clave de la propuesta incluyen una tarifa única para todo el sistema, con tarifas preferenciales destinadas a estudiantes y adultos mayores. No se establecen distinciones por horarios, y se introduce un tiempo de integración de 90 minutos para facilitar viajes integrados. Además, se detalla un sistema de cálculo para la tarifa técnica.

La segunda parte del documento aborda la estimación de los costos de operación del SITP, considerando diversos elementos como insumos, salarios del personal, depreciación de instalaciones y flota, gastos del sistema de recaudo y del agente fiduciario, entre otras variables. El objetivo es obtener el costo por kilómetro del sistema, proporcionando así una visión completa de la viabilidad financiera.

Asimismo, se presenta una propuesta detallada para evaluar el desempeño operacional del SITP a través de indicadores estructurados en diversas categorías, que incluyen indicadores operacionales, de comodidad, de seguridad y de confiabilidad. Estos indicadores ofrecen un marco integral para

medir y mejorar la eficiencia y la calidad del servicio ofrecido por el sistema de transporte público integrado.

Capítulo 11. Sistema de control

Presenta la propuesta para la gestión y supervisión del SITP por medio de sistemas informáticos embarcados, de información al usuario, de prioridad semafórica de paso para los autobuses, de comunicación y del Centro de Control del sistema, así como la estimación del monto de inversión en cada uno de sus componentes.

El objetivo de crear un sistema de este tipo es "realizar el control de la operación y monitoreo del sistema de transporte colectivo por autobús, desde una central principal para la administración general de la operación del sistema" a través de un Centro de Control Operacional (COI).

El informe describe de forma general el funcionamiento y principales componentes de cada sistema, así como procesos por considerar. Dados los alcances del documento, no proporciona especificaciones técnicas o proyectos específicos detallados para cada componente.

El presupuesto total de la propuesta asciende a USD $1,528,700.00 para una flota de 403 vehículos, 2 terminales, 1 centro de control y 10 paneles informativos en 10 puntos de parada entre otros conceptos.

Capítulo 12. Sistema de recaudo

Presenta la propuesta detallada del Sistema Automático de Recaudo (SAR) diseñado para SITP. Este sistema se enfoca en la venta anticipada (prepago) de pasajes, los cuales son almacenados en tarjetas electrónicas.

El proceso de pago del viaje se lleva a cabo mediante validadores, tanto embarcados como ubicados fuera de los vehículos. La propuesta abarca aspectos clave, incluyendo funcionalidades, descripciones, procesos, especificaciones técnicas y los diversos actores involucrados en su operación.

Capítulo 13. Especificaciones técnicas de los vehículos

Contiene la definición de especificaciones técnicas generales de los vehículos propuestos para la operación del SITP: entrada baja (low entry), piso alto y microbuses:

- Documentación técnica (dibujos técnicos).

- Manuales: mantenimiento y operación, piezas y herramientas, entrenamiento, garantías.
- Ensayos de componentes: defroster, aire acondicionado, iluminación, letrero de ruta.
- Revisiones técnicas.
- Desarrollo de nuevas tecnologías.
- Especificaciones técnicas: del habitáculo, del tren motriz, accesorios y sistemas del vehículo.

También incluye un listado de los principales proveedores de chasises, carrocerías y precios de referencia de los vehículos propuestos.

Capítulo 14. Proyecto de información al usuario

El documento aborda, a nivel conceptual, el proyecto del sistema de comunicación para usuarios, con el propósito de proporcionar información detallada sobre la utilización de los nuevos servicios, rutas, paradas, estaciones y terminales, con especial énfasis en la zona central, dada su mayor concentración de demanda y los cambios anticipados con la implementación del SITP.

En su contenido, se incluyen las directrices operacionales, la definición de la información propuesta y los componentes de la señalización destinada a los usuarios, así como la cuantificación de estos elementos a corto plazo. A pesar de mencionar la estimación de costos, el valor específico no se encontró en el documento consultado.

Destacando entre los aspectos más relevantes, se presenta la definición de una cromática según las cuencas de operación, la codificación numérica de las rutas, el contenido de los mensajes correspondientes a cada tipo de elemento de señalización, y la descripción de la cromática de los vehículos.

Capítulo 15. Plan de negocios

Este informe detalla las características económico-financieras de la reestructuración del sistema de transporte vigente en ese momento hacia el SITP. Se define el plan de negocios como el documento que aborda aspectos operacionales y financieros esenciales, buscando brindar viabilidad al proyecto.

La propuesta incluye la misión y visión del proyecto, así como objetivos de gestión y operación dirigidos a todos los operadores involucrados. Se especifican acciones y estrategias de implementación, como la integración de concesionarios, la modificación de concesiones y la creación

de un fideicomiso de garantía y administración. Además, se presenta un plan de divulgación con el objetivo de obtener recursos para la implementación a través de una sociedad público-privada.

El informe también exhibe los resultados de la evaluación financiera del proyecto, dividiendo las áreas de negocio (operación de autobuses, centro de control, centro de recaudo, terminales, patios y talleres) para determinar su contribución a la tarifa al usuario. El análisis abarca 20 años (2007-2027) con tres escenarios: base, moderado y optimista, junto con dos tasas de descuento (12% y 15%). La recomendación, basada en el escenario moderado con una tarifa de $6.00 y una Tasa Interna de Retorno del 28.29%, sugiere la adopción de dicho escenario bajo la premisa de inversiones sin aportes públicos.

Capítulo 16. Propuesta legal e institucional

Este documento presenta la estrategia y propuestas legales e institucionales para la implementación del SITP desde una perspectiva estatal y municipal. Los objetivos delineados incluyen el diseño o rediseño del sistema institucional para asegurar una organización adecuada de los sistemas de tránsito y transporte, la formulación de programas de capacitación para actores clave en el sector, la identificación de necesidades de recursos humanos y equipamiento, así como la detección de posibles estudios complementarios.

Entre las propuestas destacadas se encuentran convenios de coordinación para la asignación de recursos y/o construcción y mantenimiento de la infraestructura del SITP, definiendo las responsabilidades de cada parte. También se propone un convenio para asignar al municipio funciones relacionadas con el transporte no motorizado. Se plantea la creación de un modelo organizativo-institucional para el SITP, involucrando a agentes reguladores, gestores y operadores, con participación municipal.

Adicionalmente, introduce la figura del Distrito o Centro de Parqueo, una entidad conformada por el Estado y el Municipio, con posibilidad de inversión privada, encargada de gestionar el estacionamiento en vía pública. En relación con la construcción de la primera ruta troncal, se proponen acciones como la creación de un órgano de gestión, la celebración de convenios de coordinación, encuentros con operadores tradicionales, y la constitución de un fideicomiso. y operación exitosa del SITP.

Capítulo 17. Términos de referencia

Contiene una propuesta de términos de referencia para conducir una licitación para la contratación de una empresa consultora para la realización del proyecto ejecutivo del corredor de transporte público "Tecnológico – Vallarta – Universidad – Centro – Fuentes Mares".

5.3.2. Evaluación de los capítulos

La propuesta central del PSMUS 2009 se concentra predominantemente en el desarrollo del transporte público, basándose en la concepción de un sistema integrado en sus tres dimensiones fundamentales: operativa, tarifaria y física. Esta conceptualización va acompañada de una estrategia de implementación que considera ajustes normativos e institucionales para conferir viabilidad jurídica y funcional al proyecto.

La mejora de la accesibilidad del modelo troncoalimentado, junto con los beneficios anticipados de reducción de tiempos y costos de viaje, así como los efectos esperados de disminución de emisiones contaminantes, posicionan la propuesta como un componente esencial para la movilidad sostenible. Esta iniciativa buscaba instigar un cambio dirigido a mejorar las condiciones existentes en el momento de su concepción, al mismo tiempo que aspiraba a atraer a un mayor número de personas.

Aunque el enfoque presentado responde adecuadamente a los principios de la movilidad sostenible y a una visión centrada en las personas, la realidad actual del transporte público indica que el proyecto fue implementado de manera parcial, sin lograr los objetivos o metas previstos.

Las lecciones extraídas de este proceso son cruciales para replantear el modelo propuesto, adaptándolo a las condiciones actuales, ya sean de índole técnico-operacional, capacidades económico-financieras o normativas.

Como se ha observado en proyectos similares en el país, los recursos necesarios para la implementación de este tipo de iniciativas han resultado ser mayores a las estimaciones originales. Por lo tanto, es imperativo revisar y ajustar el modelo, considerando las lecciones aprendidas, para asegurar una implementación exitosa y alineada con los objetivos de movilidad sostenible en la Zona Metropolitana de Chihuahua.

Tabla 10. Evaluación de coherencia de las propuestas de transporte público

Variable		Resultado	Valor
Principios de la movilidad	**Accesibilidad**	Garantiza el acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.	4
	Calidad	Garantiza que los sistemas de movilidad, infraestructura, servicios, vehículos y transporte público cuenten con los requerimientos y las condiciones para su óptimo funcionamiento con propiedades aceptables para satisfacer las necesidades de las personas.	4
	Eficiencia	Garantiza la maximización de desplazamientos ágiles y asequibles optimizando los recursos ambientales y económicos disponibles.	4
	Equidad	Presenta áreas de oportunidad en abordar las condiciones y aspiraciones diferenciadas para lograr la equidad en la movilidad urbana.	2
	Igualdad e inclusión	Aborda de manera efectiva la igualdad e inclusión, garantizando la atención de forma incluyente, igualitaria y sin discriminación las necesidades de todas las personas en sus desplazamientos.	4
	Innovación tecnológica	Impulsa de manera efectiva el uso de soluciones y sistemas tecnológicos que permiten un desempeño eficiente de la movilidad, generando un desarrollo sustentable en eficiencia energética y fuentes de energía renovable.	4
	Intermodalidad	Ofrece múltiples modos y servicios de transporte para todas las personas usuarias, que se articulan e integran entre sí y con la estructura urbana, reduciendo la dependencia del vehículo particular motorizado.	4
	Sostenibilidad	Satisface las necesidades de movilidad procurando los menores impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida de las personas, garantizando un beneficio continuo para las generaciones actuales y futuras.	4
Visión de ciudad	**Creación de entornos urbanos pensados para las personas**	Prioriza las necesidades y bienestar de las personas en el diseño de los espacios urbanos, en lugar de enfocarse en el tráfico vehicular. Se promueve la accesibilidad, la intermodalidad, la sostenibilidad y la calidad de vida de las personas usuarias, reduciendo los impactos negativos en el medio ambiente y garantizando un beneficio continuo para las generaciones actuales y futuras.	4
	Privilegiar la vida de las personas en el diseño de la accesibilidad, conectividad y movilidad regional y urbanas	Aborda de manera efectiva la eliminación de obstáculos y barreras de acceso, discriminación, exclusiones, restricciones. Promueve la inclusión y la igualdad de oportunidades para todas las personas, con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas de transporte público

Variable	Resultado	Valor
Impacto en la movilidad sostenible	Se evalúa como de muy alto impacto, ya que las acciones propuestas tienen el potencial de fomentar un cambio modal hacia medios de transporte más sostenibles, con beneficios ambientales y sociales notables.	4
Nivel de inclusión y equidad	Se considera muy alto, ya que el desarrollo de alternativas de movilidad se orienta hacia todas las personas, sin distinciones socioeconómicas, raciales, culturales o de género, abarcando a todos los segmentos poblacionales.	4
Nivel de aceptación	Se percibe como de alta relevancia, dada la problemática identificada en el transporte público y su impacto significativo en la población usuaria. La inversión en la mejora de las condiciones del servicio se considera crucial para abordar estos problemas.	4
Potencial de implementación	Se considera de bajo nivel de implementación, ya que el completo desarrollo de mejoras en el transporte público no depende únicamente de elementos de infraestructura, sino también de cambios normativos e institucionales. Esta complejidad puede dificultar la continuidad y ejecución efectiva de las mejoras propuestas.	2

Fuente: Elaboración propia

5.4. Infraestructura vial y gestión del tránsito

El PSMUS 2009 dedicó 3 de sus capítulos a temas relacionados con infraestructura vial y gestión del tránsito. Debido a la naturaleza de sus propuestas, cada una de estas iniciativas ha sido evaluada de forma independiente.

5.4.1. Resumen de las propuestas

Capítulo 2. Plan de vialidades

El documento propone la configuración de una red vial estratégica, basándose en el análisis de las condiciones actuales y en las proyecciones de crecimiento de la ciudad. La propuesta se organiza en cuatro categorías: implementación de pares viales, ampliación de vialidades existentes, construcción de nuevas vialidades y creación de pasos a desnivel y puentes vehiculares.

Las acciones inmediatas incluyen la implementación de 12 pares viales con una inversión total de $111 millones de pesos. A corto plazo, se contempla la implementación de 5 pares viales, la ampliación de 3 vialidades existentes, la construcción de 25 nuevas vialidades o prolongaciones, y la edificación de 4 pasos a desnivel, requiriendo una inversión total de $1,409 millones de pesos.

En el horizonte a mediano plazo, se propone la implementación de 4 pares viales, la continuidad y creación de nuevas vialidades en 34 proyectos, así como la construcción de 33 puentes vehiculares

o distribuidores viales, con una inversión estimada de $3,340 millones de pesos. A largo plazo, se sugiere la continuidad y desarrollo de nuevas vialidades en 22 proyectos, junto con la construcción de 19 puentes vehiculares, con una inversión total proyectada de $2,152 millones de pesos.

Capítulo 3. Diseño operacional del tránsito

El documento propone mejoras en el tráfico con el objetivo de aumentar la capacidad vehicular y mejorar los niveles de servicio en las vías de la ciudad. Se estructura en dos secciones: la primera se centra en el corredor troncal del SITP, y la segunda aborda el resto de la ciudad, organizando las propuestas en acciones inmediatas, de corto, mediano y largo plazo.

Para cada intersección mencionada, se proporcionan esquemas de operación, propuestas de ajustes geométricos, señalización horizontal y vertical, cuantificación de superficies a pavimentar y construcción de banquetas, junto con croquis de las fases operativas. Entre las acciones inmediatas, se destacan la instalación de semáforos vehiculares y peatonales en intersecciones existentes, la renovación tecnológica de controladores semafóricos, la ampliación de la red de fibra óptica y propuestas de intervención en intersecciones conflictivas.

A corto plazo, se plantea la instalación de semáforos en más intersecciones, cambio de controladores, instalación de semáforos peatonales, construcción de fibra óptica, mejora de señalamiento en vialidades y sincronización semafórica, con una inversión estimada de $27.9 millones de pesos, excluyendo la señalización. A mediano plazo, se incluye el mantenimiento del señalamiento y semáforos, instalación de semáforos en más intersecciones, ampliación de la red de fibra óptica y semáforos peatonales. A largo plazo, se plantea el mantenimiento del señalamiento y semáforos, instalación de semáforos en un mayor número de intersecciones, ampliación de la red de fibra óptica y más semáforos peatonales.

Capítulo 4. Sistema de administración de pavimentos

Consiste en el desarrollo de una propuesta para implementar un Sistema de Administración de Pavimentos (SAP) el cual está definido como “proceso para organizar, coordinar y controlar todas las actividades que afectan el costo y la vida de los pavimentos” a cargo de la estructura municipal del Ayuntamiento de Chihuahua por medio de la coordinación de las diferentes direcciones involucradas en la planeación, financiamiento, administración y ejecución de proyectos de infraestructura vial.

La propuesta desarrolla los conceptos fundamentales de un SAP, así como una propuesta de costos de implementación del SAP estimados en $5.00 mdp para el primer año y $2.34 mdp para los subsecuentes.

5.4.2. Evaluación de los capítulos

Capítulo 2. Plan de vialidades

La conceptualización del plan de vialidades refleja una estructura integral que vincula proyectos de desarrollo urbano, transporte público, movilidad no motorizada y estacionamientos. Las acciones propuestas abarcan cambios en sentidos de circulación, pavimentación de tramos, señalización, semaforización, adecuaciones geométricas, construcción de puentes y pasos a desnivel, así como la prohibición de estacionamiento en algunas vialidades.

Sin embargo, se observa una limitación en el enfoque del plan, ya que está principalmente orientado a aumentar la capacidad vial y resolver problemas de vehículos motorizados mediante rediseños geométricos y pasos a desnivel. No se evidencia con claridad un enfoque hacia la mejora de condiciones para la movilidad no motorizada, especialmente para la ciclista, ni para el transporte público.

En la revisión, se identifica la ausencia de consideraciones clave, como derechos de vía para el transporte público, infraestructura ciclista y obras que faciliten la permeabilidad de grandes vialidades, como cruces a nivel o puentes peatonales. Esto indica que el enfoque del plan de vialidades propuesto en el PSMUS 2009 no se alinea con la visión actual de la movilidad, que requiere considerar la accesibilidad, seguridad vial y la intermodalidad desde la conceptualización de la infraestructura. Es necesario ajustar el enfoque para abordar de manera más integral las necesidades de movilidad sostenible y garantizar una planificación urbana acorde con los principios contemporáneos

Tabla 12. Evaluación de coherencia de las propuestas del plan de vialidades

Variable		Resultado	Valor
Principios de la movilidad	Accesibilidad	Presenta áreas de oportunidad en abordar la garantía de acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas.	2
	Calidad	Presenta áreas de oportunidad en abordar la garantía de calidad en sistemas de movilidad, infraestructura, servicios, vehículos .	2
	Eficiencia	Presenta áreas de oportunidad en abordar la maximización de desplazamientos ágiles y asequibles, y/o en la optimización de recursos ambientales y económicos.	2

Variable		Resultado	Valor
	Equidad	Presenta áreas de oportunidad en abordar las condiciones y aspiraciones diferenciadas para lograr la equidad en la movilidad urbana.	2
	Igualdad e inclusión	No garantiza la igualdad e inclusión en la movilidad urbana, y no cumple con los requisitos necesarios para asegurar la atención de las necesidades de todas las personas en sus desplazamientos.	1
	Innovación tecnológica	Presenta áreas de oportunidad al impulsar el uso de soluciones y sistemas tecnológicos para un desempeño eficiente de la movilidad, y/o en la promoción del desarrollo sustentable en eficiencia energética y fuentes de energía renovable.	2
	Intermodalidad	Presenta áreas de oportunidad en la promoción de la intermodalidad y/o en la oferta de múltiples modos y servicios de transporte para las personas usuarias, así como en la integración con la estructura urbana.	2
	Sostenibilidad	No satisface las necesidades de movilidad procurando los menores impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida de las personas, y/o no cumple con los requisitos necesarios para promover la sostenibilidad en la movilidad.	1
Visión de ciudad	**Creación de entornos urbanos pensados para las personas**	No prioriza las necesidades y bienestar de las personas en el diseño de los espacios urbanos, y/o presenta deficiencias en la promoción de la accesibilidad, la intermodalidad, la sostenibilidad y la calidad de vida de las personas usuarias.	2
	Privilegiar la vida de las personas en el diseño de la accesibilidad, conectividad y movilidad regional y urbanas	No aborda adecuadamente la eliminación de obstáculos y barreras de acceso, discriminación, exclusiones, restricciones físicas, culturales, económicas, y/o presenta deficiencias en la promoción de la inclusión y la igualdad de oportunidades para todas las personas.	2

Fuente: Elaboración propia

Muestra un impacto limitado en la movilidad sostenible y la equidad, al centrarse en mejorar las condiciones del tránsito vehicular. Aunque tiene una alta aceptación social, el bajo potencial de implementación sugiere que podrían ser necesarios ajustes para superar desafíos operativos y garantizar la ejecución efectiva de las acciones propuestas. Considerar otras modalidades de transporte y abordar de manera más integral la movilidad urbana podría mejorar el impacto global del sistema en la ciudad.

Tabla 13. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas del plan de vialidades

Variable	Resultado	Valor
Impacto en la movilidad sostenible	Se evalúa como de muy bajo impacto, ya que el plan de vialidades se centra en el tráfico motorizado, sin abordar de manera integral otras modalidades de transporte más sostenibles.	1
Nivel de inclusión y equidad	Se considera de muy bajo nivel de inclusión y equidad, ya que prioriza la solución al tránsito motorizado, relegando el espacio público en gran medida a las personas usuarias del vehículo motorizado, sin atender de manera equitativa a otras formas de movilidad.	1
Nivel de aceptación	Se percibe como de muy alta aceptación social, ya que las acciones propuestas beneficiarían a un gran número de personas en una ciudad con alta motorización. La aceptación se relaciona principalmente con la mejora del tráfico vehicular.	4
Potencial de implementación	Se considera de alto nivel de implementación, ya que las propuestas del plan de vialidades pueden quedar establecidas en otros instrumentos de planificación, además de contar con altos niveles de aceptación social, especialmente en una ciudad con alta motorización.	3

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 3. Diseño operacional del tránsito

La conceptualización de estas propuestas tiene como objetivo fundamental mejorar la capacidad y el nivel de servicio del sistema vial para facilitar el flujo del tránsito vehicular en corredores viales e intersecciones, con especial atención a la operación de la línea troncal del SIT mediante acciones orientadas al aprovechamiento del sistema centralizado, mejora del nivel de servicio en intersecciones conflictivas y el mejoramiento de corredores viales.

De manera específica, se propone el cambio de controladores, la expansión de la red de fibra óptica, la reprogramación de fases y ciclos, la colocación de semáforos peatonales en algunas de las intersecciones propuestas, la sincronización semafórica, así como modificaciones geométricas acompañadas de señalización horizontal y vertical, y el control del estacionamiento en vía pública.

Por tanto, el enfoque de la propuesta del diseño operacional del tránsito corresponde parcialmente a una visión actual de la movilidad, específicamente en lo que trata sobre la operación del transporte público y su interacción con el resto de los vehículos, sin indicar consideraciones de accesibilidad universal o seguridad vial para peatones o ciclistas. Sin embargo, fuera de lo referente al transporte público, el resto de las acciones planteadas son principalmente para mejorar el tránsito de vehículos sin tomar en cuenta el resto de las modalidades de transporte.

Tabla 14. Evaluación de coherencia de las propuestas de diseño operacional del tránsito

Variable		Resultado	Valor
Principios de la movilidad	Accesibilidad	Presenta áreas de oportunidad en abordar la garantía de acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas.	2
	Calidad	Presenta áreas de oportunidad en abordar la garantía de calidad en sistemas de movilidad, infraestructura, servicios, vehículos.	2
	Eficiencia	Presenta áreas de oportunidad en abordar la maximización de desplazamientos ágiles y asequibles, y/o en la optimización de recursos ambientales y económicos.	2
	Equidad	Presenta áreas de oportunidad en abordar las condiciones y aspiraciones diferenciadas para lograr la equidad en la movilidad urbana.	2
	Igualdad e inclusión	No garantiza la igualdad e inclusión en la movilidad urbana, y no cumple con los requisitos necesarios para asegurar la atención de las necesidades de todas las personas en sus desplazamientos.	1
	Innovación tecnológica	Promueve en gran medida el uso de soluciones y sistemas tecnológicos para un desempeño eficiente de la movilidad.	3
	Intermodalidad	Presenta áreas de oportunidad en la promoción de la intermodalidad y/o en la oferta de múltiples modos y servicios de transporte para las personas usuarias, así como en la integración con la estructura urbana.	2
	Sostenibilidad	No satisface las necesidades de movilidad procurando los menores impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida de las personas, y/o no cumple con los requisitos necesarios para promover la sostenibilidad en la movilidad.	1
Visión de ciudad	Creación de entornos urbanos pensados para las personas	No prioriza las necesidades y bienestar de las personas en el diseño de los espacios urbanos, y/o presenta deficiencias en la promoción de la accesibilidad, la intermodalidad, la sostenibilidad y la calidad de vida de las personas usuarias.	2
	Privilegiar la vida de las personas en el diseño de la accesibilidad, conectividad y movilidad regional y urbanas	No prioriza las necesidades y bienestar de las personas en el diseño de los espacios urbanos, y/o presenta deficiencias en la promoción de la accesibilidad, la intermodalidad, la sostenibilidad y la calidad de vida de las personas usuarias.	2

Fuente: Elaboración propia

Muestra un impacto limitado en la movilidad sostenible y la equidad, al centrarse en mejorar las condiciones del tránsito vehicular. Aunque tiene una alta aceptación social y un potencial considerable de implementación, sería beneficioso revisar y ajustar las estrategias para incorporar de manera más integral y equitativa otros modos de transporte. Considerar el transporte público y modos no

motorizados podría aumentar significativamente el impacto positivo en la movilidad y la equidad en la ciudad.

Tabla 15. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas del diseño operacional del tránsito

Variable	Resultado	Valor
Impacto en la movilidad sostenible	Se evalúa como de bajo impacto en la movilidad sostenible, ya que su enfoque está principalmente orientado a mejorar las condiciones del tránsito vehicular, sin abordar integralmente otros modos de transporte que podrían beneficiarse de las mejoras.	2
Nivel de inclusión y equidad	Se considera de muy bajo nivel de inclusión y equidad, ya que su enfoque se centra en la mejora del tránsito de vehículos, sin proporcionar consideraciones significativas para otros modos de transporte, colectivo o individual.	1
Nivel de aceptación	Se percibe como de muy alta aceptación social, ya que las acciones propuestas beneficiarían a un gran número de personas en una ciudad con alta motorización. La mejora en las condiciones del tránsito vehicular suele ser bien recibida por la población.	4
Potencial de implementación	Se considera de alto nivel de implementación, ya que las propuestas del diseño operacional del tránsito pueden quedar establecidas en otros instrumentos de planificación, además de contar con altos niveles de aceptación social.	4

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4. Sistema de administración de pavimentos

La propuesta describe los elementos clave a considerar en la evaluación del estado del pavimento e identifica los componentes necesarios para su desarrollo. Asimismo, plantea los desafíos y etapas de implementación y operación, abordando aspectos desde la perspectiva legal hasta la institucional.

La naturaleza de la propuesta se centra en el conocimiento del estado de la superficie de rodamiento de vehículos y, por ende, no profundiza en detalles sobre modos de transporte adicionales. Por consiguiente, la propuesta se considera específica para el tránsito motorizado, lo que la aleja de la visión actual de la movilidad que podría abarcar elementos para la evaluación y mantenimiento de todos los componentes que conforman la estructura vial, incluyendo banquetas o camellones.

Tabla 16. Evaluación de coherencia de las propuestas del sistema de administración de pavimentos

Variable		Resultado	Valor
Principios de la movilidad	**Accesibilidad**	No garantiza el acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas, especialmente a con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.	1
	Calidad	No garantiza la calidad en sistemas de movilidad, infraestructura, servicios y no cumple con los requisitos necesarios para asegurar la calidad aceptable en la prestación de servicios y la movilidad de las personas.	1
	Eficiencia	No garantiza la maximización de desplazamientos ágiles y asequibles, ni la optimización de recursos ambientales y económicos.	1
	Equidad	No reconoce las condiciones y aspiraciones diferenciadas para lograr el ejercicio de iguales derechos y oportunidades en la movilidad urbana, y no cumple con los requisitos necesarios para asegurar la equidad en la movilidad de las personas	1
	Igualdad e inclusión	No garantiza la igualdad e inclusión en la movilidad urbana, y no cumple con los requisitos necesarios para asegurar la atención de las necesidades de todas las personas en sus desplazamientos.	1
	Innovación tecnológica	Promueve en gran medida el uso de soluciones y sistemas tecnológicos para un desempeño eficiente de la movilidad.	3
	Intermodalidad	No ofrece intermodalidad entre distintos modos y servicios de transporte para las personas usuarias, y no cumple con los requisitos necesarios para promover la intermodalidad en la movilidad.	1
	Sostenibilidad	No satisface las necesidades de movilidad procurando los menores impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida de las personas, y/o no cumple con los requisitos necesarios para promover la sostenibilidad en la movilidad.	1
Visión de ciudad	**Creación de entornos urbanos pensados para las personas**	No prioriza las necesidades y bienestar de las personas en el diseño de los espacios urbanos, y/o presenta deficiencias en la promoción de la accesibilidad, la intermodalidad, la sostenibilidad y la calidad de vida de las personas usuarias.	2
	Privilegiar la vida de las personas en el diseño de la accesibilidad, conectividad y movilidad regional y urbanas	No aborda adecuadamente la eliminación de obstáculos y barreras de acceso, discriminación, exclusiones, restricciones físicas, culturales, económicas, y/o presenta deficiencias en la promoción de la inclusión y la igualdad de oportunidades para todas las personas.	2

Fuente: Elaboración propia

Muestra un impacto limitado en la movilidad sostenible y la equidad, al centrarse en mejorar las condiciones del tránsito vehicular. Aunque tiene una alta aceptación social, el bajo potencial de

implementación sugiere que podrían ser necesarios ajustes para superar desafíos operativos y garantizar la ejecución efectiva de las acciones propuestas. Considerar otras modalidades de transporte y abordar de manera más integral la movilidad urbana podría mejorar el impacto global del sistema en la ciudad.

Tabla 17. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas del sistema de administración de pavimentos

Variable	Resultado	Valor
Impacto en la movilidad sostenible	Se evalúa como de bajo impacto en la movilidad sostenible, ya que su enfoque está principalmente dirigido a mejorar las condiciones del tránsito vehicular, sin abordar de manera integral otros modos de transporte que podrían beneficiarse de las mejoras propuestas.	2
Nivel de inclusión y equidad	Se considera de muy bajo nivel de inclusión y equidad, ya que se orienta principalmente hacia la mejora de las condiciones del tránsito vehicular, sin proporcionar consideraciones significativas para otros modos de transporte, ya sean colectivos o individuales.	1
Nivel de aceptación	Se percibe como de muy alta aceptación social, ya que las acciones propuestas beneficiarían a un gran número de personas en una ciudad con alta motorización. La mejora en las condiciones del tránsito vehicular suele ser bien recibida por la población.	4
Potencial de implementación	Se considera de bajo nivel de implementación, ya que requiere de una estructura operativa y con capacidad de acción para pasar de las acciones diagnósticas a las ejecutivas del mantenimiento. Esto indica que la implementación efectiva podría enfrentar desafíos logísticos y operativos.	2

Fuente: Elaboración propia

5.5. Gestión del estacionamiento

5.5.1. Resumen de las propuestas

Presenta un programa para la gestión del estacionamiento que tiene como objetivo responder a la visión de ciudad y a la dinámica de los procesos de crecimiento y transformación. Su conceptualización se basa en diversos principios: movilidad, productividad y competitividad, autorregulación ciudadana, seguridad, apoyo a la estructuración al modelo de ciudad definido el PSMUS 2009, mitigar el impacto social y económico del estacionamiento, mitigar el impacto del estacionamiento en el espacio público vial, regular el estacionamiento fuera de vía y establecer mecanismos para el cumplimiento de la normatividad de construcciones y normas técnicas.

La propuesta incluye una serie de políticas para guiar la actuación de las autoridades relacionadas con la oferta en relación con la demanda, a los cupos fuera de vía y a las tarifas. Las acciones se estructuran en torno a programas relacionados con los principios y políticas de la siguiente forma:

- Programa de mejora del marco legal e institucional.
- Programa de estacionamiento en vía y apoyo al control del estacionamiento ilegal.
- Programa de regulación de los estacionamientos públicos fuera de vía.
- Programa de regulación del estacionamiento privado.
- Programa de provisión de estacionamientos públicos en edificaciones.

Adicionalmente plantea la creación de 2 distritos de estacionamiento (Centro y San Felipe), así como regulación en corredores de alta actividad comercial y de servicios acordes con las dinámicas de viajes. Estos distritos plantean la aplicación de políticas específicas para cada zona, un programa de concesión del estacionamiento en vía pública, así como el modelo de gestión y operación para su implementación.

5.5.2. Evaluación del Capítulo 6. Propuesta de estacionamientos

La gestión del estacionamiento desempeña un papel fundamental en la regulación del vehículo privado, contribuyendo a mejorar las condiciones de operación vehicular y liberar espacios que actualmente limitan el aprovechamiento del espacio público para diversas actividades y modos de transporte. Este enfoque cobra especial relevancia cuando se conceptualiza en función de dichas premisas, contrastando con aquellos objetivos que se centran en aumentar o mejorar la oferta de estacionamiento.

En el contexto del PSMUS 2009, la formulación relativa a los estacionamientos revela una coherencia parcial con la visión de la movilidad sustentable y la proyección de la ciudad en términos de objetivos y acciones específicas. Por un lado, se busca preservar y regular el uso de los espacios públicos, así como racionalizar la utilización del automóvil particular, incentivando el uso de transporte masivo y colectivo. Sin embargo, por otro lado, se observa una búsqueda eficiente para satisfacer la demanda de estacionamientos mediante reglas urbanísticas para nuevas construcciones, las cuales se orientan a cumplir con la demanda generada por la edificación. Este enfoque, que no limita la cantidad máxima de estacionamientos, contradice los objetivos previamente mencionados al no racionalizar la oferta, potencialmente ampliándola para satisfacer la demanda en lugar de gestionarla.

En particular, las propuestas de zonificación de estacionamiento con la implementación de parquímetros, junto con la instalación de biciestacionamientos, son aspectos que podrían considerarse de manera continua. No obstante, las propuestas que buscan establecer un mínimo de

cajones de estacionamiento o incrementar la oferta de plazas deben ser reconsideradas, ya que podrían actuar como inductores de la motorización, promoviendo un mayor uso del vehículo privado en detrimento de alternativas más sostenibles.

Tabla 18. Evaluación de coherencia de las propuestas de gestión del estacionamiento

Variable		Resultado	Valor
Principios de la movilidad	Accesibilidad	No garantiza el acceso pleno en igualdad de condiciones, con dignidad y autonomía a todas las personas, especialmente a con especial atención a personas con discapacidad, movilidad limitada y grupos en situación de vulnerabilidad.	3
	Calidad	Presenta áreas de oportunidad en abordar la garantía de calidad en sistemas de movilidad, infraestructura, servicios, vehículos.	2
	Eficiencia	Presenta áreas de oportunidad en abordar la maximización de desplazamientos ágiles y asequibles, y/o en la optimización de recursos ambientales y económicos.	2
	Equidad	No reconoce las condiciones y aspiraciones diferenciadas para lograr el ejercicio de iguales derechos y oportunidades en la movilidad urbana, y no cumple con los requisitos necesarios para asegurar la equidad en la movilidad de las personas.	1
	Igualdad e inclusión	No garantiza la igualdad e inclusión en la movilidad urbana, y no cumple con los requisitos necesarios para asegurar la atención de las necesidades de todas las personas en sus desplazamientos.	1
	Innovación tecnológica	Impulsa de manera efectiva el uso de soluciones y sistemas tecnológicos que permiten un desempeño eficiente de la movilidad, generando un desarrollo sustentable en eficiencia energética y fuentes de energía renovable.	4
	Intermodalidad	No ofrece intermodalidad entre distintos modos y servicios de transporte para las personas usuarias, y no cumple con los requisitos necesarios para promover la intermodalidad en la movilidad.	1
	Sostenibilidad	Presenta áreas de oportunidad en la promoción de la sostenibilidad en la movilidad, y/o en la reducción del impacto ambiental y la mejora de la calidad de vida de las personas.	2
Visión de ciudad	Creación de entornos urbanos pensados para las personas	Aborda en gran medida la creación de entornos urbanos pensados para las personas, aunque podría mejorar en ciertos aspectos, como la implementación de medidas específicas para la inclusión y la igualdad de oportunidades, especialmente para grupos en situación de vulnerabilidad.	3
	Privilegiar la vida de las personas en el diseño de la accesibilidad, conectividad y movilidad regional y urbanas	No aborda adecuadamente la eliminación de obstáculos y barreras de acceso, discriminación, exclusiones, restricciones físicas, culturales, económicas, y/o presenta deficiencias en la promoción de la inclusión y la igualdad de oportunidades para todas las personas.	2

Fuente: Elaboración propia

Presenta un impacto significativo en la movilidad sostenible, pero su efectividad depende en gran medida del enfoque adoptado. Acciones que busquen reducir el uso del vehículo privado pueden tener un impacto positivo, mientras que aquellas que simplemente aumenten la oferta podrían ser contraproducentes.

Tabla 19. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas de gestión del estacionamiento

Variable	Resultado	Valor
Impacto en la movilidad sostenible	Se evalúa como de alto impacto en la movilidad sostenible, pero únicamente si las acciones implementadas buscan reducir el uso del vehículo privado. En cambio, acciones que aumenten la capacidad u oferta podrían ser contraproducentes al fomentar un mayor uso del vehículo privado.	3
Nivel de inclusión y equidad	Se considera de bajo nivel de inclusión y equidad, ya que se enfoca principalmente en abordar la falta de disponibilidad de estacionamiento. Aunque se menciona el objetivo de liberar espacio público para el disfrute de las personas, este aspecto parece secundario.	2
Nivel de aceptación	La aceptación puede ser muy baja si el enfoque utilizado busca limitar o restringir el uso del vehículo privado. Sin embargo, si la propuesta se centra en aumentar la oferta y disponibilidad de estacionamiento, puede ser bien recibida por la población.	1
Potencial de implementación	Se considera de bajo nivel de implementación, ya que requiere altos niveles de aceptación social y coordinación entre entidades públicas. Además, se destaca la necesidad de la capacidad de acción para llevar a cabo una gestión efectiva del espacio de estacionamiento.	2

Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES Y HALLAZGOS FINALES

6.1. Movilidad peatonal

- Propuestas:
    - Corredores multimodales en vialidades con rutas del SIT. Con secciones tipo y trazo longitudinal.
    - Corredores peatonales en la Zona Centro. Sin mayor detalle de secciones o definición de calles.
    - Colocación de semáforos peatonales.
- Las acciones para mejorar la movilidad peatonal son consideradas coherentes con los principios de la movilidad y la visión de ciudad. Las propuestas incluyen corredores multimodales, corredores peatonales y colocación de semáforos peatonales.
- El PSMUS 2009 carece de detalles y criterios de diseño en la propuesta para abordar el déficit de infraestructura peatonal. Por tanto, requiere establecer criterios para el desarrollo de propuestas con características apropiadas de accesibilidad y seguridad vial.
- El enfoque propuesto requiere considerar motivaciones adicionales, como viajes escolares y reducción del déficit de infraestructura, para fomentar el caminar como modalidad de transporte independiente y también de carácter recreativo.

6.2. Movilidad ciclista

- Propuesta:
    - Red de ciclorutas de 279 km articulada con el sistema de transporte público, zonas verdes y peatonales existentes y propuestas.
- Las iniciativas para mejorar la movilidad ciclista son consideradas coherentes con los principios de la movilidad y la visión de ciudad.
- Lo propuesto se ajusta a criterios de multimodalidad basados en pares origen-destino y áreas de alta actividad comercial o industrial relacionada con el desarrollo del SIT.
- La propuesta presenta una red de vías ciclistas sin detalles de diseño. La elección de la infraestructura es crítica para el uso efectivo de la movilidad ciclista.

- Requiere identificar otras áreas de oportunidad para crear sendas ciclistas y posicionar la bicicleta como transporte autosuficiente en diversas zonas de la ciudad.

6.3. Transporte público

- Propuesta:
    - Sistema integrado te transporte público de arquitectura mixta basado en un modelo tronco alimentado de 13 rutas troncales, 19 alimentadoras y 20 convencionales con integración física y tarifaria.
- Enfoque en el desarrollo del transporte público con sistema integrado es coherente con los principios de la movilidad y la visión de ciudad al buscar mejorar accesibilidad y promover movilidad sostenible.
- Implementación parcial del proyecto refleja desafíos actuales en el transporte público. Las lecciones aprendidas, pero no documentadas, resaltan la necesidad de ajustar el modelo considerando aspectos técnico-operacionales, económico-financieros y normativos.
- Reconocimiento de que los recursos necesarios pueden superar las estimaciones iniciales en proyectos similares en el país.

6.4. Infraestructura vial y gestión del tránsito

- Propuestas:
    - Implementación de pares viales, ampliación de vialidades existentes, construcción de nuevas vialidades, creación de pasos a desnivel y puentes vehiculares.
    - Mejoras en el tráfico con el objetivo de aumentar la capacidad vehicular y mejorar los niveles de servicio en las vías de la ciudad.
    - Desarrollo de un sistema de administración de pavimentos para evaluar su estado por medio de una propuesta tecnológica e institucional para su implementación.
- Se identifica la falta de consideraciones clave, como derechos de vía para el transporte público, infraestructura ciclista y obras que faciliten la permeabilidad de grandes vialidades, como cruces a nivel o puentes peatonales.

- Esta ausencia indica que el enfoque del plan de vialidades no se alinea con la visión actual de la movilidad, que requiere considerar la accesibilidad, seguridad vial y la intermodalidad desde la conceptualización de la infraestructura.
- Las propuestas muestran el objetivo de mejorar capacidad y nivel de servicio del sistema vial, por lo tanto, no son coherentes con la visión de la movilidad sostenible y con la visión de ciudad deseada.
- Lo propuesto muestra un enfoque en la operación del transporte público sin considerar accesibilidad universal o seguridad vial para peatones y ciclistas.
- Las acciones propuestas incluyen cambio de controladores, expansión de fibra óptica, sincronización semafórica y modificaciones geométricas, principalmente para mejorar las condiciones de operación vehiculares.
- Propuesta para evaluar estado del pavimento se centra en el tránsito motorizado, no aborda elementos para la evaluación y mantenimiento de toda la estructura vial.

6.5. Gestión del estacionamiento

- Propuestas
    - Programa para la gestión del estacionamiento integrado por políticas referentes al marco legal e institucional, estacionamiento en vía y apoyo al control del estacionamiento ilegal, regulación de los estacionamientos públicos fuera de vía, regulación del estacionamiento privado, provisión de estacionamientos públicos en edificaciones.
    - Creación de 2 distritos de 2 distritos de estacionamiento (Centro y San Felipe) y regulación en corredores de alta actividad comercial y de servicios.
- La gestión del estacionamiento es fundamental para regular el vehículo privado y aprovechar el espacio público para diversas actividades y modos de transporte. Por tanto, esta visión es coherente con los principios de la movilidad sostenible y de ciudad deseada.
- La formulación de políticas de estacionamiento en el PSMUS 2009 revela contradicciones entre la preservación del espacio público y la eficiente satisfacción de la demanda de estacionamientos. La orientación de reglas urbanísticas hacia la demanda generada por la

edificación, sin limitar la cantidad máxima de estacionamientos, puede ampliar la oferta y no cumplir con los objetivos de racionalización.

- Propuestas como la zonificación con parquímetros y la instalación de biciestacionamientos son positivas, pero establecer un mínimo de cajones o aumentar la oferta puede promover la motorización y perjudicar alternativas sostenibles.

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2020). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [CPEUM]. Artículo 4°. DOF 18/12/2020 (México). Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf. Consultado en: noviembre 2023

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2023). Ley General de Movilidad y Seguridad Vial [LGMSV]. Artículo 3°. DOF 29/12/23 Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMSV.pdf. Consultado en: noviembre 2023

H. Congreso del Estado de Chihuahua (2022). Ley de Transporte del Estado de Chihuahua [LTECH]. Artículo 9°. POE 16/07/2022. Disponible en: https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1526.pdf Consultado en noviembre 2023

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2009). Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable (PSMUS 2009). Disponible en: https://implanchihuahua.org/Descargables_EP.html. Consultado en: noviembre 2023

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2023). Borrador final del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua visión 2040, Séptima actualización (PDU 2040). Disponible en: https://sitioimplan.s3.us-east-2.amazonaws.com/IMPLAN-Datos/pdf/PDU+2040.pdf. Consultado en: noviembre 2023

Índice de tablas e ilustraciones

Índice de tablas

Tabla 1. Categorías de agrupación de contenidos del PSMUS 2009 para su evaluación 7

Tabla 2. Definiciones de las variables de los principios de la movilidad sostenible 9

Tabla 3. Ejemplo de rúbrica de coherencia con los principios de la movilidad 10

Tabla 4. Definiciones de las variables de visión de ciudad 11

Tabla 5. Ejemplo de rúbrica de coherencia con la visión de ciudad 11

Tabla 6. Evaluación de coherencia de la movilidad peatonal 14

Tabla 7. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas de movilidad peatonal 15

Tabla 8. Evaluación de coherencia de las propuestas de movilidad ciclista 17

Tabla 9. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas de movilidad ciclista 18

Tabla 10. Evaluación de coherencia de las propuestas de transporte público 26

Tabla 11. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas de transporte público 27

Tabla 12. Evaluación de coherencia de las propuestas del plan de vialidades 29

Tabla 13. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas del plan de vialidades 31

Tabla 14. Evaluación de coherencia de las propuestas de diseño operacional del tránsito 32

Tabla 15. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas del diseño operacional del tránsito .. 33

Tabla 16. Evaluación de coherencia de las propuestas del sistema de administración de pavimentos 34

Tabla 17. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas del sistema de administración de pavimentos 35

Tabla 18. Evaluación de coherencia de las propuestas de gestión del estacionamiento 37

Tabla 19. Evaluación de impacto y viabilidad de las propuestas de gestión del estacionamiento 38

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Metodología de la evaluación 8

Ilustración 2. Propuesta de corredores peatonales del Capítulo 5. Red de ciclorutas 13

Ilustración 3. Propuesta de la red de ciclorutas 16

Ilustración 4. Propuesta de red y cuencas operacionales del SITP 19

Ilustración 5. Ejemplo del modelo operacional del SITP 21

Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua

EVALUACIÓN DE ESCENARIOS

Elaborado por:

RED PLANNERS

28 de julio de 2024

ÍNDICE

1 Introducción 5
2 Resumen 6
3 Horizontes de planeación 8
4 Metodología 9
4.1 Porcentajes de población por modo y motivo 9
4.1.1 Crecimiento poblacional 10
4.1.2 Parque vehicular 10
4.1.3 Tasa de motorización 10
4.1.4 Porcentajes de población por modo y motivo 11
4.2 Modelo de demanda 12
5 Situación actual 13
5.1 Población 13
5.2 Motorización 15
5.2.1 Parque vehicular 15
5.2.2 Tasa de motorización 17
5.3 Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje 18
5.4 Modelo de demanda 19
5.4.1 Reparto modal 19
5.4.2 Flujos vehiculares 21
5.4.3 Flujos de pasajeros 23
6 Escenario tendencial 25
6.1 Población 25
6.2 Motorización 27
6.2.1 Parque vehicular 27
6.2.2 Tasa de motorización 30
6.3 Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje 32
6.3.1 En vehículo privado al trabajo 32
6.3.2 En transporte público al trabajo 33
6.3.3 Caminar a la escuela 33
6.4 Modelo de demanda 34
6.4.1 Tendencial a 2030 34
6.4.2 Tendencial a 2035 40
6.4.3 Tendencial a 2040 44
7 Escenario posible 49
7.1 Población 49
7.2 Motorización 49
7.2.1 Parque vehicular 49
7.2.2 Tasa de motorización 50
7.3 Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje 52
7.3.1 En vehículo privado al trabajo 53
7.3.2 En transporte público al trabajo 54
7.3.3 Caminar a la escuela 55
7.4 Modelo de demanda 56

7.4.1 Posible a 2030 ... 57
7.4.2 Posible a 2035 ... 64
7.4.3 Posible a 2040 ... 70
8 Escenario ideal ... 77
8.1 Población ... 77
8.2 Motorización ... 77
8.2.1 Parque vehicular ... 79
8.2.2 Tasa de motorización ... 80
8.3 Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje ... 82
8.3.1 En vehículo privado al trabajo ... 82
8.3.2 En transporte público al trabajo ... 83
8.3.3 Caminar a la escuela ... 84
9 Anexo 1. Modelo de demanda ... 86
9.1 Antecedentes ... 87
9.2 Movilidad cotidiana y viajes en la ZMCH ... 89
9.3 Zonificación ... 90
9.4 Definición de la hora de modelación ... 91
9.5 Segmentos de demanda ... 92
9.6 Modelo de producción y atracción de viajes ... 93
9.7 Relaciones de movilidad ... 95
9.8 Modelo de distribución de viajes ... 97
9.8.1 Viajes por motivo de trabajo ... 98
9.8.2 Viajes con motivo de estudio ... 100
9.8.3 Viajes por otros motivos ... 102
9.8.4 Viajes no basados en el hogar ... 103
9.8.5 Validación ... 104
9.9 Elección del modo de transporte ... 104
9.9.1 Modelación de la elección modal ... 106
9.10 Modelo externo ... 108
9.11 Transporte de mercancías ... 109
9.12 Oferta del transporte ... 110
9.12.1 Modelo de asignación de transporte privado ... 113
9.12.2 Modelo de asignación de transporte público ... 120
9.13 Interacción oferta y demanda ... 126
10 Ampliación a la red vial ... 129
11 Bibliografía ... 131

ACRÓNIMOS

ENAMOV	Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial
BRT	Bus Rapid Transit
IMPLAN	Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
NHB	Non-home-based trips – Viajes no basados en el hogar
NHB	Viajes basados y no basados en el hogar
PDU 2040	Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua
PSMAMS	Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
TCMA	Tasa de Crecimiento Media Anual
VMRC	Vehículos de motor registrados en circulación
ZMCH	Zona Metropolitana de Chihuahua

1 INTRODUCCIÓN

Con el propósito de construir una ciudad y zona metropolitana que faciliten el acceso y generen oportunidades urbanas, surge la necesidad de crear un Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenible (PSMAMS). Este programa debe guiar estrategias, políticas públicas, proyectos y acciones destinadas a mejorar la accesibilidad y movilidad en la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH), priorizando a peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y, en último término, al vehículo privado. Este documento tiene como finalidad proporcionar una herramienta analítica que permita comprender y prever los cambios en los patrones de movilidad en la ZMCH contemplando los años 2024, 2030, 2035 y 2040. Mediante este enfoque, se busca impulsar la implementación de medidas que fomenten una movilidad más sostenible y equitativa, contribuyendo así al desarrollo integral y la calidad de vida de las personas que habitan la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH).

El presente informe se estructura en siete secciones:

- Resumen: Se describen los principales resultados del documento.
- Horizontes de planeación: Se describen los escenarios y horizontes que se evaluarán.
- Metodología: Se describen brevemente los pasos seguidos para la estimación.
- Situación actual: Se explican los indicadores como población, parque vehicular, tasa de motorización en 2024 y la evaluación del modelo de transporte en el mismo año.
- Escenario tendencial: Se evalúa el efecto en la participación de la población que hace uso del vehículo privado y el transporte público para ir al trabajo y caminar para ir a la escuela en los municipios que conforman la zona metropolitana a partir de la tasa de motorización bajo un escenario sin cambios en infraestructura y políticas para la movilidad.
- Escenario posible: Se evalúan los mismos indicadores que en el escenario tendencial bajo supuestos viables de cambios en la motorización.
- Escenario ideal: Evaluación de indicadores bajo una visión con aspiraciones dentro de la ZMCH.

Finalmente, se integra un anexo metodológico sobre la modelación de la demanda de transporte mediante un modelo de cuatro etapas. En esta etapa se presenta la metodología detallada de modelación.

2 RESUMEN

A continuación, se presenta el resumen de los resultados en los modos de transporte de los tres escenarios a futuro para cada centro de población. En el escenario tendencial, donde se representa una situación en la que no haya cambios en la infraestructura actual y/o cambios en las políticas, se estima un incremento en el porcentaje de la población que utiliza el vehículo privado para ir al trabajo en los tres municipios de la zona metropolitana, en contraste, se espera una reducción de la caminata para ir a la escuela y el uso del transporte público. En tanto, en los escenarios posible e ideal, los resultados indican una reducción en el uso del transporte privado frente al escenario tendencial, siendo el escenario ideal en el que se espera la reducción más alta en los tres municipios. Es relevante aclarar que el escenario "ideal" se denomina así porque representa el máximo potencial alcanzable en términos económicos, sociales, políticos y de infraestructura, para mantener un sistema de movilidad sostenible y eficiente.

Tabla 1. Comparativo de porcentajes de población por modo y motivo de los escenarios a futuro y la línea base

Porcentaje de población que camina a la escuela				
Municipio	Línea base 2024	Horizonte 2040		
		Tendencial	Posible	Ideal
Aldama	28.33%	23.37%	25.35%	28.33%
Aquiles Serdán	65.15%	58.65%	61.25%	65.15%
Chihuahua	22.18%	8.02%	13.69%	22.18%
Porcentaje de población que usa el transporte público para ir al trabajo				
Municipio	Línea base 2024	Horizonte 2040		
		Tendencial	Posible	Ideal
Aldama	10.43%	7.36%	8.59%	10.43%
Aquiles Serdán	41.87%	37.84%	39.46%	41.87%
Chihuahua	16.79%	8.02%	11.53%	16.79%
Porcentaje de población que usa vehículo privado para ir al trabajo				
Municipio	Línea base 2024	Horizonte 2040		
		Tendencial	Posible	Ideal
Aldama	60.38%	68.52%	65.27%	60.38%
Aquiles Serdán	24.15%	34.81%	30.55%	24.15%
Chihuahua	69.19%	92.40%	83.12%	69.19%

Fuente: Elaboración propia a partir de proyecciones de datos del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Con base en este análisis, se reconoce que el escenario posible es la opción más viable y estratégica para abordar los desafíos de movilidad urbana en la zona metropolitana de Chihuahua. A diferencia del escenario ideal, cuyas metas podrían resultar poco realistas o difíciles de alcanzar en el corto plazo debido a limitaciones presupuestarias, políticas o de

infraestructura, el escenario posible ofrece un equilibrio entre las expectativas y la factibilidad. Su adopción implica la implementación de políticas y medidas que son tanto alcanzables como efectivas en la promoción de una movilidad más sostenible.

3 HORIZONTES DE PLANEACIÓN

El presente apartado tiene como objetivo establecer los horizontes de planeación y definir los escenarios de evaluación para el PSMAMS en cumplimiento de los términos de referencia acordados con el IMPLAN.

A continuación, se presentan los horizontes de planeación definidos que abarcan desde la situación actual hasta el largo plazo, con el fin de proporcionar un marco temporal claro para la planificación y evaluación de las políticas de movilidad y sostenibilidad en la zona metropolitana.

Tabla 2. Horizontes de planeación

Año	Horizonte
2024	Situación actual
2030	Corto plazo
2035	Mediano plazo
2040	Largo plazo

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla, se describen los diferentes escenarios de evaluación, que incluyen la situación actual, tendencial, posible e ideal, con el objetivo de analizar y comparar distintas situaciones futuras en función de las condiciones y tendencias actuales.

Tabla 3. Escenarios de evaluación

Escenario	Horizonte
Situación actual	Se define como el punto de partida a partir del cual se estimará la tendencia, suponiendo que se mantendrá la misma dinámica poblacional y de motorización. Sirve como referencia para comparar los escenarios que están sujetos a la implementación de la estrategia y acciones propuestas.
Tendencial	Es la proyección de la situación actual en el futuro, considerando que las tendencias poblacionales, de motorización y de desarrollo urbano se mantienen constantes.
Posible	Se refiere a una proyección o situación futura que se considera factible o probable de ocurrir en función de las condiciones actuales y las tendencias observadas. En este escenario, se toman de referencia las metas del PDU 2040, séptima actualización, que establecen que: "Para el 2040, el 20% de las personas accederán caminando a su trabajo y el 15% en bicicleta".
Ideal	Se refiere a una proyección futura que describe una situación altamente favorable, deseable y positiva para la zona metropolitana en términos económicos, sociales, políticos, ambientales, entre otros. Este tipo de escenario está caracterizado por presentar condiciones óptimas en todos los aspectos relevantes. Se utiliza como una herramienta para visualizar y aspirar a alcanzar objetivos ambiciosos y deseables en el futuro, considerando las mejores posibilidades para el desarrollo de la ciudad.

Fuente: Elaboración propia

4 METODOLOGÍA

En este apartado se detalla la metodología y supuestos previstos para la elaboración de cuatro escenarios distintos: situación actual, tendencial, posible e ideal. Cada uno de estos escenarios proporcionan una perspectiva sobre el posible desarrollo futuro de la movilidad para cuatro escenarios (situación actual, tendencial, posible e ideal) en 3 horizontes de planeación (años 2030, 2035 y 2040), representado en dos vertientes:

- Porcentajes de población que caminan a la escuela, que utilizan el transporte público o vehículo privado para ir al trabajo por cada municipio de la ZMCH.

Ilustración 1. Metodología para la determinación de escenarios

Fuente: Elaboración propia

- Principales resultados del modelo de demanda: reparto modal (viajes), flujos de vehículos y pasajeros asignados sobre la oferta (vialidades y rutas de transporte público).

4.1 Porcentajes de población por modo y motivo

Las variables que se han considerado para el desarrollo de la línea base de los porcentajes de población por modo de transporte y motivo son la población, parque vehicular, tasa de motorización y porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje.

Tabla 4. Variables para desarrollo de línea base

Variable	Descripción	Fuente de información
Población	Se refiere al número total de habitantes por municipio de la ZMCH.	• Datos históricos de los Censos de población y vivienda del INEGI. • Proyecciones de crecimiento poblacional del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua.
Parque vehicular	Hace referencia al número total de vehículos de motor registrados en circulación en los municipios de la ZMCH.	• Estadística de los Vehículos de Motor Registrados en Circulación del INEGI.

Variable	Descripción	Fuente de información
Tasa de motorización	Representa la relación entre el número de vehículos de motor y la población total de los municipios de la ZMCH expresada como el número de vehículos por cada mil habitantes.	• Estimación propia.
Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje	Se refiere a la distribución porcentual de la población según el modo de transporte utilizado para sus desplazamientos diarios, así como los motivos que impulsan dichos viajes. En particular se consideraron los siguientes: • Caminando a la escuela. • En transporte público al trabajo. • En vehículo privado al trabajo.	• Encuesta Intercensal 2015 del INEGI. • Datos del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

Fuente: Elaboración propia

4.1.1 Crecimiento poblacional

Elaborada a partir de la información de los Censos de Población y Vivienda del INEGI y de las proyecciones de población contenidas en el PDU 2040 para el municipio de Chihuahua. Para todos los escenarios, la población se mantiene constante.

4.1.2 Parque vehicular

Se estimó el parque vehicular para cada escenario considerando los datos históricos y proyecciones de acuerdo con las tendencias identificadas e hipótesis de crecimiento para los escenarios posible e ideal.

4.1.3 Tasa de motorización

Para calcular el porcentaje de población que utilizará distintos modos de transporte, se utilizó como punto de partida la tasa de motorización, la cual se construye a partir de datos poblacionales y de vehículos, según la siguiente fórmula:

$$Tasa\ de\ motorización = \frac{Número\ de\ vehículos}{población\ total} * 1000$$

Diversos estudios han demostrado que existe una correlación negativa entre la tasa de motorización y el uso del transporte público y la caminata. En otras palabras, a mayor tasa de motorización, menor uso del transporte público y la caminata (Ortúzar, 2011). Esta hipótesis se sustenta al revisar datos de motorización y porcentaje de usos por modo de transporte.

4.1.4 Porcentajes de población por modo y motivo

Para estimar el efecto del aumento o disminución de la tasa de motorización sobre los porcentajes de población por modo de transporte y motivo, se estimó un factor de proporcionalidad a nivel estatal a partir de la diferencia de las tasas de motorización en 2020 y 2015 divididos entre la diferencia de los porcentajes de población por modo de transporte y motivo del Censo de Población y Vivienda 2020 y de la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI con los siguientes resultados:

Tabla 5. Factores de proporcionalidad entre la tasa de motorización y el uso de modos de transporte

Año	Población (pob)	Parque vehicular (veh)	Tasa de motorización (veh @1,000 hab)	Población que camina a la escuela (%)	Población que usa el transporte público para ir al trabajo (%)	Población que usa vehículo privado para ir al trabajo (%)
2015	3,556,574	1,424,601	400.55	42.83%	18.39%	44.97%
2020	3,741,869	1,725,183	461.05	37.76%	15.25%	53.28%
Factor de proporcionalidad	**NA**	**NA**	**NA**	**-0.084%**	**-0.052%**	**0.137%**

Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI, 2015) y del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

La tabla 4 proporciona datos comparativos en diferentes años (2015 y 2020) sobre la población, el parque vehicular e indicadores relacionados con la movilidad urbana, como la tasa de motorización y el porcentaje de población que utiliza distintos medios de transporte para desplazarse.

La tasa de motorización, que representa el número de vehículos por cada mil habitantes. Se observa un aumento en esta tasa entre 2015 y 2020, lo que sugiere un incremento en la proporción de vehículos respecto a la población. Los siguientes tres indicadores se refieren al porcentaje de población que utiliza distintos medios de transporte para actividades específicas. Entre 2015 y 2020, se observa una disminución en el porcentaje de población que camina a la escuela y que utiliza el transporte público para ir al trabajo, mientras que aumenta el porcentaje de población que utiliza vehículo privado para ir al trabajo.

Finalmente, se presenta un factor de proporcionalidad para cada uno de los tres últimos indicadores. Este factor indica la variación porcentual entre 2015 y 2020 en el uso de cada medio de transporte. Se observa que los factores son negativos para el porcentaje de población que camina a la escuela y que utiliza transporte público para ir al trabajo, lo que indica una

disminución en el uso de estos medios. Por otro lado, el factor es positivo para el porcentaje de población que utiliza vehículo privado para ir al trabajo, lo que refleja un aumento en su utilización.

4.2 Modelo de demanda

Para los resultados de la asignación, se ha desarrollado un modelo de demanda de cuatro etapas para vehículos motorizados y para el transporte público, cuya metodología e insumos se describen con detalle en el Anexo 1.

Ilustración 2. Esquema del modelo de cuatro etapas

Fuente: Elaboración propia

5 SITUACIÓN ACTUAL

5.1 Población

Los censos de población muestran una tendencia constante de aumento de población en todos los municipios de la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) entre los años 2000 y 2020. En términos de crecimiento poblacional, destaca Aquiles Serdán con la tasa más alta de crecimiento promedio, para los años 2000 a 2020 alcanzando un 11.39% anual, en comparación con Aldama (1.90%) y Chihuahua (1.76%) posiblemente impulsados por el desarrollo urbano en la colindancia con el municipio de Chihuahua.

Tabla 6. Crecimiento poblacional en la ZMCH

Año	Población (pob)				TCMA ZMCH 2000 – 2020 (%)
	Aldama	Aquiles Serdán	Chihuahua	ZMCH	
2000	15,502	2,664	653,276	671,442	-
2001	15,791	2,939	667,413	686,143	2.19%
2002	16,085	3,244	681,855	701,183	2.19%
2003	16,384	3,580	696,610	716,574	2.19%
2004	16,689	3,950	711,684	732,324	2.20%
2005	17,000	4,359	727,084	748,444	2.20%
2006	17,316	4,811	742,818	764,945	2.20%
2007	17,639	5,309	758,892	781,840	2.21%
2008	17,967	5,859	775,314	799,140	2.21%
2009	18,301	6,465	792,092	816,858	2.22%
2010	18,642	7,135	809,232	835,009	2.22%
2011	19,002	8,021	820,192	847,215	1.46%
2012	19,368	9,018	831,301	859,687	1.47%
2013	19,742	10,138	842,560	872,440	1.48%
2014	20,123	11,397	853,972	885,492	1.50%
2015	20,511	12,813	865,538	898,862	1.51%
2016	20,907	14,404	877,261	912,573	1.53%
2017	21,310	16,194	889,143	926,647	1.54%
2018	21,722	18,205	901,185	941,112	1.56%
2019	22,141	20,467	913,391	955,998	1.58%
2020	22,568	23,009	925,762	971,339	1.60%

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (INEGI, 2000 – 2020)

Ilustración 3. Crecimiento poblacional 2000 – 2020

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (INEGI, 2000 – 2020)

5.2 Motorización

5.2.1 Parque vehicular

El parque vehicular en la ZMCH ha experimentado un crecimiento sostenido durante el periodo 2002 y 2022[1], pasando de 285,175 vehículos a 648,346 vehículos, lo que representa un aumento del 127.35% en este periodo.

Este crecimiento se ha observado en todos los municipios, con Chihuahua a la cabeza, seguido por Aldama y Aquiles Serdán. La tasa de crecimiento anual promedio (TCMA) de la ZMCH ha variado a lo largo del tiempo, con un valor máximo de 10.77% en 2006 y un valor mínimo de -2.95% en 2004. En los últimos años, la tasa de crecimiento ha experimentado una ligera disminución, con un valor de 4.35% en 2022.

Tabla 7. Parque vehicular 2002- 2020

Año	Parque vehicular (veh)				TCMA ZMCH 2002 – 2022 (%)
	Aldama	Aquiles Serdán	Chihuahua	ZMCH	
2002	6,525	1,012	277,638	285,175	-
2003	6,389	1,096	286,940	294,425	3.24%
2004	5,995	1,122	278,631	285,748	-2.95%
2005	6,448	1,220	297,175	304,843	6.68%
2006	7,531	1,525	328,626	337,682	10.77%
2007	7,599	1,632	340,186	349,417	3.48%
2008	7,722	1,737	352,141	361,600	3.49%
2009	8,227	2,113	368,970	379,310	4.90%
2010	8,287	2,218	380,675	391,180	3.13%
2011	7,596	2,271	377,355	387,222	-1.01%
2012	8,050	2,521	400,035	410,606	6.04%
2013	8,164	2,774	439,384	450,322	9.67%
2014	8,825	3,158	475,606	487,589	8.28%
2015	9,357	3,524	497,518	510,399	4.68%
2016	11,127	4,154	540,901	556,182	8.97%
2017	11,085	4,734	515,902	531,721	-4.40%
2018	11,630	5,394	541,136	558,160	4.97%
2019	12,233	6,147	565,589	583,969	4.62%
2020	12,797	7,004	581,607	601,408	2.99%

[1] El año 2022 es el último año con cifras definitivas al momento de elaboración del presente documento

Año	Parque vehicular (veh)				TCMA ZMCH 2002 – 2022 (%)
	Aldama	Aquiles Serdán	Chihuahua	ZMCH	
2021	13,371	7,873	600,086	621,330	3.31%
2022	15,143	8,774	624,429	648,346	4.35%

Fuente: Elaboración propia con información de la estadística de VMRC[2] (INEGI, 2002 – 2022)

Ilustración 4. Parque vehicular 2002 – 2022

Fuente: Elaboración propia con información de la estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2022)

[2] Vehículos de Motor Registrados en Circulación

5.2.2 Tasa de motorización

La tasa de motorización que se estimó para el periodo 2002 a 2022, se obtuvo dividiendo el parque vehicular estimado entre el total de la población para cada año estudiado con datos provenientes de los Censos de Población y Vivienda, del PDU 2040 y de la estadística de Vehículos de Motor Registrados en Circulación (VMRC).

En el caso de los municipios de Aldama y Chihuahua, el crecimiento fue consistente tanto en el parque vehicular como en la población. Sin embargo, para el municipio de Aquiles Serdán, se detectó una disminución en la tasa de crecimiento de la motorización al aplicar la misma metodología, lo cual contrasta con lo observado en Aldama y Chihuahua, donde las tasas de crecimiento del parque vehicular superan las del crecimiento poblacional.

Tabla 8. Tasa de motorización 2002 - 2022

Año	Vehículos @ 1,000 habitantes				TCMA ZMCH 2002 – 2022 (%)
	Aldama	Aquiles Serdán	Chihuahua	ZMCH	
2002	405.66	311.99	407.18	406.71	-
2003	389.95	306.18	411.91	410.88	1.03%
2004	359.21	284.03	391.51	390.19	-5.03%
2005	379.30	279.86	408.72	407.30	4.38%
2006	434.91	316.99	442.40	441.45	8.38%
2007	430.82	307.40	448.27	446.92	1.24%
2008	429.79	296.48	454.19	452.49	1.25%
2009	449.53	326.81	465.82	464.35	2.62%
2010	444.53	310.86	470.42	468.47	0.89%
2011	399.75	283.12	460.08	457.05	-2.44%
2012	415.63	279.56	481.22	477.62	4.50%
2013	413.53	273.63	521.49	516.16	8.07%
2014	438.55	277.09	556.93	550.64	6.68%
2015	456.19	275.04	574.81	567.83	3.12%
2016	532.21	288.38	616.58	609.47	7.33%
2017	520.17	292.31	580.22	573.81	-5.85%
2018	535.41	296.29	600.47	593.09	3.36%
2019	552.51	300.32	619.22	610.85	2.99%
2020	567.04	304.41	628.25	619.15	1.36%
2021	581.49	308.55	641.58	631.54	2.00%
2022	646.54	312.75	660.85	650.71	3.04%

Fuente: Elaboración propia con información de la estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020)

Ilustración 5. Tasa de motorización 2002 a 2022

Fuente: Elaboración propia con información de la estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2022)

5.3 Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje

A partir del cuestionario ampliado de movilidad cotidiana del Censo de Población y Vivienda del 2020, en donde se realizaron preguntas respecto al modo de transporte utilizado para ir al

trabajo y a la escuela, se obtuvieron los porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje.

Los datos del Censo 2020 se extrapolaron a 2024 para partir del escenario base. Los municipios de Aldama (60.38%) y Chihuahua (69.19%) muestran una alta utilización del vehículo privado para trasladarse al trabajo, mientras que en Aquiles Serdán un 41.87% de la población opta por el transporte público. En cuanto a los viajes a la escuela, Aquiles Serdán destaca con un 65.15% de la población que camina para llegar a la escuela, en comparación con el 28.33% en Aldama y el 22.18% en Chihuahua.

Tabla 9. Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje a 2024

Municipio	Población que camina a la escuela (%)	Población que usa el transporte público para ir al trabajo (%)	Población que usa vehículo privado para ir al trabajo (%)
Aldama	28.33%	10.43%	60.38%
Aquiles Serdán	65.15%	41.87%	24.15%
Chihuahua	22.18%	16.79%	69.19%

Fuente: Elaboración propia con información del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Ilustración 6. Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje

Fuente: Elaboración propia con información del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

5.4 Modelo de demanda

5.4.1 Reparto modal

El reparto modal se calibró, en primer lugar, con base en los datos provistos en el censo de 2020 y se recalibró a fin de representar adecuadamente la situación en la hora de máxima demanda de la tarde mostrada en los aforos vehiculares y de pasajeros en 2023. El modelo de reparto modal se incorpora al flujo de trabajo dentro del software de modelación VISUM.

El reparto modal global en la hora punta PM indica que el 81% de los viajes motorizados se realizan en vehículo privado y taxi, 14% usan el transporte público y el 5% restante emplean transporte de personal o escolar.

Tabla 10. Reparto modal en situación actual

Modo	2024
Vehículo privado	81%
Transporte público	14%
Transporte especial	5%

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

El reparto modal calibrado para cada segmento de demanda se resume a continuación.

Ilustración 7. Reparto modal calibrado para viajes por trabajo

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 8. Reparto modal calibrado para viajes por estudio

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 9. Reparto modal calibrado para viajes por otros motivos

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 10. Reparto modal calibrado para viajes no basados en el hogar

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

5.4.2 Flujos vehiculares

La asignación del transporte privado se ha definido para cada motivo de viaje (ver Anexo 1. Modelo de demanda), lo que implica la clasificación de los flujos de vehículos privados según el motivo del viaje, incluyendo trabajo, estudio, otros motivos y viajes no basados en el hogar.

En la siguiente ilustración se muestra la asignación de todos los vehículos privados donde se observa que los tramos con mayor carga vehicular durante el periodo vespertino corresponden al circuito norte que bordea la ciudad: Periférico de la Juventud, vialidad Los Nogales y la vialidad Sacramento.

Ilustración 11. Asignación de vehículo privado y carga

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

A continuación, se presenta la evaluación de la relación volumen/capacidad de las vialidades en la zona metropolitana. Esta relación es un indicador fundamental para comprender la eficiencia y el nivel de servicio de las vías de transporte en la región.

La relación volumen/capacidad representa la proporción entre el volumen de tránsito observado en una vía en particular y su capacidad teórica, es decir, la cantidad máxima de vehículos que puede fluir por la vía en condiciones ideales. En el caso del modelo de transporte, la capacidad se encuentra definida para un nivel de servicio C. En la siguiente imagen se aprecia la relación volumen/capacidad en función de dos criterios:

- <=100: Significa que el volumen vehicular en el periodo de modelación es inferior a la capacidad máxima para un nivel de servicio C, es decir, con demoras mínimas.
- >100: Significa que el volumen vehicular en el periodo de modelación es superior a la capacidad máxima para un nivel de servicio C, por lo que se presentan demoras.

En la siguiente imagen se aprecia que predomina una relación volumen/capacidad igual o inferior a 100, por lo que no se presentan demoras excesivas en las vialidades. Sin embargo, es notable que los tramos donde se presentan demoras o congestionamiento son:

- Periférico de la Juventud en sentido sur – norte entre vialidad Los Nogales y Av. Río Danubio.
- Av. De la Cantera entre el Periférico de la Juventud y el Blvd. Antonio Ortiz Mena en sentido oriente – poniente.
- Av. Teófilo Borunda entre Av. De la Cantera y periférico V. Lombardo Toledano en sentido oriente – poniente.

Ilustración 12. Relación volumen/capacidad para situación actual

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

5.4.3 Flujos de pasajeros

El transporte público comprende todos los servicios que operan según un itinerario preestablecido y siguen una ruta fija. Dentro del ámbito de la modelación, se incluyen tanto el transporte público colectivo urbano, así como del sistema masivo Bowi. Al igual que el modelo de asignación de privado se realizó la asignación de pasajeros para cada motivo de viaje.

En hora punta de la tarde se estiman alrededor de 25,000 viajes en transporte público. Los resultados revelan que el corredor asociado a la ruta troncal del sistema BRT, conocido como Bowi, destaca como el de mayor demanda. En este corredor se identificaron tramos específicos con una demanda notable, tales como:

- Av. Tecnológico, entre Av. Homero y vialidad Los Nogales en sentido sur -norte se estima un máximo de 1,187 pasajeros.

- Desde el cruce de Av. Melchor Ocampo y Av. 20 de noviembre hasta el cruce de Av. Tecnológico y Av. Juan Escutia, también en dirección sur-norte.

Además del Bowi, se han registrado otros segmentos viales con un volumen considerable de pasajeros, como la Av. Niños Héroes en el centro de la ciudad, entre la calle 14 y Av. Colón, donde se alcanzaron hasta 1,281 pasajeros por hora por sentido.

Ilustración 13. Asignación de transporte público

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

6 ESCENARIO TENDENCIAL

Este escenario representa una situación básica o el escenario de "no mover", donde no se realizan intervenciones que impacten en la movilidad de la ZMCH, es decir, no hay modificaciones en la infraestructura vial para ninguno de los modos de transporte ni ajustes en la oferta del transporte público. Se utiliza como punto de referencia base para analizar los cambios en la elección del modo de transporte al implementar políticas y/o nuevas obras de infraestructura.

La Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV), realizada por la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU), señala que la ZMCH destaca por tener el mayor porcentaje de población que utiliza el vehículo privado como su principal modo de transporte, alcanzando un 51.1%, valor que se sitúa considerablemente por encima de la media nacional de 29.3%. Lo anterior impacta en el porcentaje de la población que utiliza otros modos de transporte para realizar los viajes a sus destinos.

A continuación, se presenta la evolución de la tasa de motorización en la ZMCH en caso de no implementar medidas que frenen las tendencias actuales.

6.1 Población

Se llevó a cabo una exploración y análisis de los datos históricos para identificar las tendencias del crecimiento poblacional en cada municipio permitiendo estimar la población de los municipios entre los años 2021 y 2040.

Para el municipio de Chihuahua, se empleó la tasa de crecimiento poblacional para proyectar la población conforme al escenario delineado en el PDU 2040, séptima actualización. En cuanto a Aldama, se utilizó un modelo de regresión lineal sobre los datos históricos para asegurar la consistencia y capturar las tendencias del crecimiento poblacional, lo que facilitó la proyección de la población entre los años 2021 y 2040.

Por otro lado, el municipio de Aquiles Serdán mostró un crecimiento exponencial, por lo que se implementó un modelo logarítmico y regresión lineal para transformar el patrón exponencial en uno lineal, esto permitió adecuar y ajustar los datos del crecimiento exponencial presentado por el municipio.

Tabla 11. Crecimiento tendencial de la población

Municipio	Población (pob)					TCMA 2020 – 2040 (%)
	2020	2024	2030	2035	2040	
Aldama	22,568	24,276	26,839	28,975	31,111	1.62%
Aquiles Serdán	23,009	33,132	48,363	61,056	73,749	6.00%
Chihuahua	925,762	964,022	1,021,412	1,069,237	1,117,062	0.94%
ZMCH	971,339	**1,021,430**	**1,096,614**	**1,159,268**	**1,221,922**	**1.15%**

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (INEGI, 2000 – 2020) y del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (IMPLAN, 2023)

Ilustración 14. Crecimiento tendencial de la población 2000 – 2040

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (INEGI, 2000 – 2020) y del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (IMPLAN, 2023)

Los datos presentados muestran el crecimiento estimado de población para los municipios de Aldama, Aquiles Serdán, Chihuahua y la ZMCH en los años 2020, 2024, 2030, 2035 y 2040.

- La población total de la ZMCH experimentará un crecimiento constante durante el periodo 2020-2040. Se espera que aumente de 971,339 habitantes en 2020 a 1,221,922 habitantes en 2040, lo que representa un aumento del 25.80%.
- La población del municipio de Chihuahua crecerá a un ritmo moderado, con un aumento del 20.66% entre 2020 y 2040.
- El municipio de Aldama tendrá un crecimiento poblacional de 2020 a 2040 de 37.85%, un crecimiento que supera al municipio de Chihuahua.
- Aquiles Serdán: Este municipio experimentará el mayor crecimiento poblacional, con un aumento del 220.52% en el periodo 2020-2040.
- La TCMA del municipio de Chihuahua es de 0.94%, mientras que la de la ZMCH es de 1.15%. Esto indica que la población de la ZMCH crecerá a un ritmo mayor que la del municipio de Chihuahua.
- Mayor crecimiento poblacional: municipio de Aquiles Serdán (220.52%).
- Mayor TCMA 2020-2040: municipio de Aquiles Serdán (6.00%).

6.2 Motorización

6.2.1 Parque vehicular

Se recopilaron datos históricos del parque vehicular de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua del 2002 al 2022, utilizando la estadística de Vehículos de Motor Registrados en Circulación del

INEGI. Posteriormente, realizó un análisis de los datos para observar las tendencias del parque vehicular en cada municipio y la zona metropolitana con el fin de elaborar un modelo de regresión lineal con base en los datos históricos de los municipios de Aldama y Chihuahua para proyectar la cantidad de vehículos entre 2023 y 2040.

Para el municipio de Aquiles Serdán se proyectó el parque vehicular a través de la tasa de motorización en relación con el crecimiento poblacional del municipio, ya que los resultados del modelo de regresión lineal indicaban un crecimiento poco consistente del parque vehicular respecto a Aldama y Chihuahua.

Se prevé un aumento en el parque vehicular de la zona metropolitana de 601,408 (2020) a 1,006,544 (2040), lo cual representa un crecimiento del 67.36% en torno a un aumento anual promedio del 2.61%, valor por encima del promedio de crecimiento poblacional del 1.15% anual en toda la ZMCH en el mismo periodo.

A nivel municipal, Aldama muestra un crecimiento gradual en su parque vehicular, pasando de 12,797 vehículos en 2020 a 22,264 en 2040, con una tasa de crecimiento medio anual del 2.81%. Destaca especialmente el aumento previsto en el municipio de Aquiles Serdán, donde se espera que el parque vehicular pase de 7,004 a 29,419 vehículos durante el mismo periodo. Esto representa un crecimiento del 320.02%, con una TCMA del 7.44%.

La TCMA más baja se presentará en Chihuahua con el 2.81%, no obstante, es importante resaltar que este municipio cuenta con el mayor volumen de parque vehicular en toda la ZMCH, representando el 94.87% a 2040.

Tabla 12. Crecimiento tendencial del parque vehicular

Municipio	Parque vehicular (veh)					TCMA 2020 – 2040 (%)
	2020	2024	2030	2035	2040	
Aldama	12,797	15,934	18,308	20,286	22,264	2.81%
Aquiles Serdán	7,004	10,646	16,853	22,764	29,419	7.44%
Chihuahua	581,607	661,144	771,288	863,074	954,861	2.51%
ZMCH	601,408	687,724	806,448	906,124	1,006,544	**2.61%**

Fuente: Elaboración propia con información de la estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020)

Ilustración 15. Crecimiento tendencial del parque vehicular

Fuente: Elaboración propia con información de la estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020)

6.2.2 Tasa de motorización

Una vez estimados los crecimientos poblacionales y del parque vehicular, se realizó el cálculo para las tasas de motorización a los diferentes horizontes de planeación. En el caso de los municipios de Aldama y Chihuahua, que mostraron patrones consistentes de crecimiento del parque vehicular y de la población, se utilizó la fórmula mencionada en el apartado de metodología para estimar la tasa de motorización de estos municipios.

Sin embargo, para el municipio de Aquiles Serdán, se identificó una disminución en la tasa de crecimiento de la motorización al utilizar la misma metodología, ya que la tasa media de crecimiento poblacional entre 2002 y 2040 era mayor que la tasa media de crecimiento del parque vehicular para el mismo periodo en este municipio. Esta situación contrastaba con lo observado en Aldama y Chihuahua, donde las tasas de crecimiento del parque vehicular eran mayores que las del crecimiento poblacional.

Para reflejar el aumento esperado en la tasa de motorización en Aquiles Serdán, se aplicó como factor de crecimiento la tasa media de crecimiento anual de la tasa de motorización de Aldama y Chihuahua. Esta estrategia permitió ajustar la estimación de la tasa de motorización para reflejar mejor las tendencias observadas en los municipios de referencia.

En el año base, 2024, los valores de la tasa de motorización son 656.38 para Aldama, 321.32 para Aquiles Serdán, 685.82 para Chihuahua, y 673.30 para la Zona Metropolitana en su totalidad. Estos valores representan el punto de partida para la proyección futura.

Al avanzar en el tiempo, se observa un aumento en la tasa de motorización para todos los municipios y la zona metropolitana en general. En 2040, los valores previstos son 715.62 para Aldama, 398.91 para Aquiles Serdán, 854.80 para Chihuahua, y 823.74 para la zona metropolitana. Esto indica un crecimiento en la proporción de vehículos en relación con la población en cada área.

La TCMA proporciona información sobre la velocidad a la que cambia la tasa de motorización en cada municipio y en la zona metropolitana en general. En este paso se aprecia la tasa de motorización desde 2020 a 2040 y se observa que todas las áreas experimentan un crecimiento positivo, con tasas que van desde 1.17% hasta 1.55%. Chihuahua presenta la TCMA más alta, seguido de la Zona Metropolitana, Aquiles Serdán y Aldama.

Tabla 13. Tasa de motorización tendencial 2024 - 2040

Municipio	Vehículos @1,000 habitantes					TCMA 2020-2040 (%)
	2020	2024	2030	2035	2040	
Aldama	567.04	656.38	682.13	700.11	715.62	1.17%
Aquiles Serdán	304.41	321.32	348.47	372.83	398.91	1.36%
Chihuahua	628.25	685.82	755.12	807.19	854.80	1.55%
Zona Metropolitana	619.15	**673.30**	**735.40**	**781.63**	**823.74**	**1.44%**

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

Ilustración 16. Tasa de motorización tendencial por municipio 2002 - 2040

Fuente: Elaboración propia con información de la estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020)

6.3 Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje

6.3.1 En vehículo privado al trabajo

Las proyecciones indican un aumento progresivo en el porcentaje de población que utiliza el vehículo privado para desplazarse al trabajo en todos los municipios analizados.

Para el año 2040, se prevén porcentajes del 68.52% en Aldama, 34.81% en Aquiles Serdán y 92.40% en Chihuahua. Estos datos reflejan un incremento significativo en la dependencia del vehículo privado para los desplazamientos laborales en cada área.

Se observa una diferencia considerable entre los municipios, siendo Chihuahua el municipio con el mayor porcentaje proyectado para el año 2040 (92.40%), seguido de Aldama y Aquiles Serdán. Esto sugiere variaciones en la infraestructura vial, las opciones de transporte público y los patrones de desarrollo urbano entre los municipios.

Ilustración 17. Tendencia del porcentaje de población que usará el vehículo privado para ir al trabajo

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

6.3.2 En transporte público al trabajo

Al avanzar en el tiempo, se observa una disminución gradual en el porcentaje de población que utiliza el transporte público para ir al trabajo en todos los municipios. Para el año 2040, se prevén porcentajes del 7.36% en Aldama, 37.84% en Aquiles Serdán y 8.02% en Chihuahua. Estos datos reflejan una tendencia a la baja en la dependencia del transporte público para los desplazamientos laborales en cada área.

Se destaca una diferencia significativa entre los municipios en cuanto al porcentaje de población que utiliza el transporte público para ir al trabajo, siendo Aquiles Serdán el municipio con el mayor porcentaje proyectado para el año 2040 (37.84%), seguido de Chihuahua y Aldama.

Ilustración 18. Tendencia del porcentaje de población que usará el transporte público para ir al trabajo

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

6.3.3 Caminar a la escuela

Al avanzar en el tiempo, se observa una disminución gradual en el porcentaje de población que caminará a la escuela en todos los municipios. Para el año 2040, se prevén porcentajes del 23.37% en Aldama, 58.65% en Aquiles Serdán y 8.02% en Chihuahua. Estos datos reflejan una tendencia a la baja en la proporción de personas que eligen caminar como medio de transporte para ir a la escuela en cada municipio.

Se destaca una diferencia entre los municipios en cuanto al porcentaje de población que caminará a la escuela, siendo Aquiles Serdán el municipio con el mayor porcentaje proyectado para el año 2040 (58.65%), seguido de Aldama y Chihuahua.

Ilustración 19. Tendencia del porcentaje de población que caminará a la escuela

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

6.4 Modelo de demanda

6.4.1 Tendencial a 2030

6.4.1.1 Distribución de viajes

A 2030 se espera un incremento promedio del 4% en los tiempos de viaje por trabajo y estudio, resultado del aumento de la congestión en las vialidades de la ciudad. Se aprecia un incremento mayor en la movilidad obligada al tener destinos ya establecidos, centros de trabajo y estudio, lo que dificulta el buscar una alternativa más cercana. En cambio, los viajes por otros motivos y no basados en el hogar tienen mayor flexibilidad en la elección del destino lo que se traduce en un cambio de patrones a fin de evitar un aumento en los tiempos de viaje.

Tabla 14. Variación de tiempos de viaje por segmento a 2030 en el escenario tendencial

Segmento		Tiempos de viaje (min)		Incremento (%)
		2024	2030	
Con vehículo	Trabajo	24	25	4%
Sin vehículo	Trabajo	42	43	2%
Con vehículo	Escuela	20	21	5%
Sin vehículo	Escuela	38	40	5%
Con vehículo	Otro	17	17	0%
Sin vehículo	Otro	41	39	-5%
NHB		18	21	16%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

6.4.1.2 Reparto modal

A 2030, se prevé un aumento del 3% en los viajes totales del vehículo privado en la Zona Metropolitana de Chihuahua. El aumento deriva del mayor al acceso al vehículo privado de los hogares lo que ocasiona un cambio en las preferencias del usuario, dando prioridad al automóvil sobre el transporte público. El transporte especial se espera se mantenga similar a la situación actual.

Tabla 15. Reparto modal a 2030 en escenario tendencial.

Modo	2024	2030
Vehículo privado	81%	84%
Transporte público	14%	11%
Laboral/Escolar	5%	5%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

6.4.1.3 Flujos vehiculares

El crecimiento natural de la población sumado al aumento de la motorización en la ciudad da como resultado un aumento de los flujos vehiculares sobre las principales vialidades. Las vialidades de mayor crecimiento son:

- Vialidad Sacramento.
- Periférico V. Lombardo Toledano.
- Periférico de la Juventud.
- Avenida Tecnológico.
- Avenida de las Industrias.
- Vialidad los Nogales.
- Carretera Chihuahua-Aldama.
- Periférico Francisco R. Almada.
- Blvd. Antonio Ortiz Mena.
- Av. de la Cantera - Misión del Bosque.

En términos de vehículos se identifica que el máximo aumento es de 700 vehículos en la hora punta de la tarde y se presenta sobre la Av. Misión del Bosque. Los nuevos flujos vehiculares a 2030 se distribuyen como se ilustra a continuación.

Ilustración 20. Flujos vehiculares en escenario tendencial 2030

Fuente: Elaboración propia obtenido de VISUM

Ilustración 21. Diferencia en la saturación de la vía 2030 vs 2024 en el escenario tendencial

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

El crecimiento de los flujos vehiculares se traduce en una mayor saturación de la vía al incrementar la relación volumen capacidad de éstas. Sin embargo, la capacidad de la mayoría de las vías a 2030 aún resultan adecuadas para mantener un nivel de servicio C como se muestra en la Ilustración 21.

Ilustración 22. Relación volumen/capacidad (LOS C) en escenario tendencial 2030

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Las vialidades con un nivel mayor a C, es decir, que presentarán demoras significativas asociadas a los tramos de vía son el Periférico de la Juventud, Blvd. Ortiz Mena, Av. de la Cantera y la entrada desde la Carretera Panamericana.

6.4.1.4 Flujos de pasajeros

Si bien, el reparto modal del transporte público pierde participación contra el privado, debido al crecimiento natural de la población se tiene un ligero incremento de pasajeros. A diferencia del vehículo privado, el crecimiento se concentra a lo largo del corredor BRT y las rutas complementarias hacia el norte y sur.

Ilustración 23. Variación de pasajeros 2030 vs 2024 en el escenario tendencial

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 24. Flujo de pasajeros de transporte público en escenario tendencial 2030

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

6.4.2 Tendencial a 2035

6.4.2.1 Distribución de viajes

A 2035 los tiempos de recorrido se mantienen con respecto a 2030 excepto en viajes de trabajo de hogares con vehículo, segmento que presenta los destinos menos flexibles y depende del automóvil, el cual se ve afectado por la creciente congestión.

Tabla 16. Variación de tiempos de viaje por segmento a 2035 en el escenario tendencial

Segmento		Tiempos de viaje (min)			Variación 2030-2035
		2024	2030	2035	
Con vehículo	Trabajo	24	25	26	4%

Segmento		Tiempos de viaje (min)			Variación 2030-2035
		2024	2030	2035	
Sin vehículo	Trabajo	42	43	43	0%
Con vehículo	Escuela	20	21	21	0%
Sin vehículo	Escuela	38	40	40	0%
Con vehículo	Otro	17	17	17	0%
Sin vehículo	Otro	41	39	39	0%
NHB		**18**	21	21	0%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

6.4.2.2 Reparto modal

El reparto modal a 2035 no presenta variaciones respecto al 2030, se mantiene el 84% de los viajes en transporte privado, 11% en transporte público y el restante en transporte especial.

Tabla 17. Reparto modal en escenario tendencial 2035

Modo	2024	2030	2035
Vehículo	81%	84%	84%
Transporte público	14%	11%	11%
Laboral/Escolar	5%	5%	5%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

6.4.2.3 Flujos vehiculares

Los flujos vehiculares a 2035 presentan un crecimiento natural asociado al aumento de población y motorización en la ciudad. Se observa que el crecimiento desde Aldama y Aquiles Serdán es mínimo.

El crecimiento experimentado pone más estrés sobre las principales vialidades como:

- Periférico de la Juventud.
- Av. De la Cantera.
- Av. Teófilo Borunda.
- Av. V. Lombardo Toledano.

La distribución del flujo vehicular a 2035 se ilustra a continuación. Se observa un incremento del flujo vehicular sobre el periférico de la Juventud, que corresponde a la vialidad con el mayor volumen de tránsito durante la hora de máxima demanda vespertina. Las vías antes mencionadas empiezan a operar en condiciones por debajo del nivel de servicio C, lo que se traduce en el aumento de las demoras y tiempos de viaje (Ilustración 26).

Ilustración 25. Flujos vehiculares en escenario tendencial 2035

Fuente: Elaboración propia obtenido de VISUM

Ilustración 26. Nivel de servicio en la red vial 2035 en el escenario tendencial

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

6.4.2.4 Flujos de pasajeros

Los flujos de pasajeros presentan un aumento sobre el corredor del BRT y la complementaria al norte. Por otra parte, al suroriente se observa una disminución de usuarios del transporte público.

Los flujos de pasajeros resultantes a 2035 en escenario tendencial mantienen al BRT como el principal corredor de transporte público. El mayor flujo de demanda de pasajeros se encuentra en la av. Vallarta con alrededor de 1,500 pasajeros/h/sentido. Los resultados se ilustran en el siguiente mapa.

Ilustración 27. Flujo de pasajeros en escenario tendencial 2035

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

6.4.3 Tendencial a 2040

6.4.3.1 Distribución de viajes

A 2040 se presenta otro incremento de tiempos de recorridos en viajes que emplean el vehículo privado. El deterioro de los tiempos de viaje se liga al aumento de la congestión de las vías. Por otra parte, los segmentos que tienden a usar más el transporte público presentan una reducción de tiempos lo que sumado a la disminución del uso de este modo, indicaría que se vuelve poco atractivo para viajes de medio y largo recorrido.

Tabla 18. Variación de tiempos de viaje por segmento a 2035 en el escenario tendencial

Segmento		Tiempos de viaje (min)				Variación 2035-2040
		2024	2030	2035	2040	
Con vehículo	Trabajo	23	25	26	28	8%
Sin vehículo	Trabajo	42	43	43	40	-7%
Con vehículo	Escuela	20	21	21	22	5%
Sin vehículo	Escuela	38	40	40	41	2%
Con vehículo	Otro	17	17	17	17	0%
Sin vehículo	Otro	41	39	39	38	-3%
NHB		**18**	21	21	21	-

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

6.4.3.2 Reparto modal

A 2040 se observa un incremento del 1% de la participación del vehículo privado en el reparto modal y la respectiva disminución de la misma magnitud en el uso del transporte público. El transporte especial se mantiene con el mismo reparto modal.

Tabla 19. Reparto modal en escenario tendencial 2040

Modo	2024	2030	2035	2040
Vehículo privado	81%	84%	84%	85%
Transporte público	14%	11%	11%	10%
Laboral/Escolar	5%	5%	5%	5%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

6.4.3.3 Flujos vehiculares

Los flujos vehiculares a 2040 presentan un crecimiento natural en las zonas consolidadas de la ciudad y un mayor incremento en el oriente, zona donde se prevé un mayor crecimiento poblacional y desarrollo de industria. La variación de los flujos vehiculares anteriores se traduce en la redistribución de los viajes en vehículo privado sobre la red vial como se ilustra en el siguiente mapa.

Ilustración 28. Flujos vehiculares en escenario tendencial 2040

Fuente: Elaboración propia obtenido de VISUM

A 2040 la saturación de la vía se extiende a lo largo de las principales vialidades como:

- Periférico de la Juventud.
- Av. Teófilo Borunda.
- Av. V. Lombardo Toledano.
- Carretera Panamericana en su tramo norte.

En este escenario las vialidades anteriores operan a un nivel de servicio inferior a C en casi la totalidad de su longitud.

Ilustración 29. Nivel de servicio de la red vial en el escenario tendencial 2040

Fuente: Elaboración propia obtenido de VISUM

6.4.3.4 Flujo de pasajeros

Los flujos de pasajeros a 2040 presentan un crecimiento ya no asociado al crecimiento natural de la población sino al desarrollo de nuevos centros de población al oriente y sur de la ciudad.

En la zona norte y centro se observa un ligero decremento de pasajeros, lo que se esperaría al volver a disminuir su participación dentro del reparto modal.

La distribución de los flujos de pasajeros muestra un estancamiento respecto a 2035, lo que indicaría que, de seguir la tendencia la demanda del transporte público no existiría un crecimiento natural asociado al aumento de población.

Ilustración 30. Flujos de pasajeros en escenario tendencial 2040

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

7 ESCENARIO POSIBLE

Con el objetivo de diseñar un escenario plausible para la ZMCH, se pretende contrarrestar el incremento de la tasa de motorización que resulta en el aumento de la participación de los viajes en vehículo privado, la disminución en el uso del transporte público y la reducción de la caminata.

Debido a este escenario proyectado, se busca disminuir la proporción indicada en el supuesto tendencial considerando que para el 2040, el 20% de las personas accederán caminando a su trabajo y el 15% en bicicleta (PDU 2040). Es importante destacar que, en zonas metropolitanas de tamaño similar, como Mérida, Cuernavaca, Morelia y Cancún, en promedio, el 28.9% de la población utiliza vehículos particulares como principal modo de transporte (SEDATU, 2023).

7.1 Población

El crecimiento poblacional utilizado en todos los escenarios corresponde al mismo presentado en el escenario tendencial ya que este no se considera un elemento variable para el análisis de escenarios. Para fines informativos, se presenta la tabla con la información poblacional utilizada.

Tabla 20. Crecimiento tendencial de la población

Municipio	Población (pob)					TCMA 2020 – 2040 (%)
	2020	2024	2030	2035	2040	
Aldama	22,568	24,276	26,839	28,975	31,111	1.62%
Aquiles Serdán	23,009	33,132	48,363	61,056	73,749	6.00%
Chihuahua	925,762	964,022	1,021,412	1,069,237	1,117,062	0.94%
ZMCH	971,339	**1,021,430**	**1,096,614**	**1,159,268**	**1,221,922**	**1.15%**

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (INEGI, 2000 – 2020) y del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (IMPLAN, 2023)

7.2 Motorización

7.2.1 Parque vehicular

En el escenario posible se proyecta un aumento en el parque vehicular de la zona metropolitana de 687,724 (2024) a 933,012 (2040), lo cual representa un crecimiento del 36.57% respecto a la situación actual en torno a un aumento anual promedio del 1.92%, es decir, un crecimiento controlado respecto al crecimiento tendencial.

A nivel municipal, Aldama muestra un crecimiento gradual en su parque vehicular, pasando de 15,934 vehículos en 2024 a 21,526 en 2040, con una tasa de crecimiento medio anual del 1.90%. Destaca especialmente el aumento previsto en el municipio de Aquiles Serdán, donde se espera

que el parque vehicular pase de 10,646 a 27,130 vehículos durante el mismo periodo. Esto representa un crecimiento del 154.84%, con una TCMA del 6.02%. La TCMA más baja se presentará en Chihuahua con el 1.80%.

Tabla 21. Crecimiento posible del parque vehicular

Municipio	Parque vehicular (veh)				TCMA 2024 – 2040 (%)
	2024	2030	2035	2040	
Aldama	15,934	18,114	19,801	21,526	1.90%
Aquiles Serdán	10,646	16,541	21,657	27,130	6.02%
Chihuahua	661,144	751,897	813,948	879,357	1.80%
ZMCH	687,724	787,774	858,578	933,012	**1.92%**

Fuente: Elaboración propia con información de la estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020)

7.2.2 Tasa de motorización

Tras realizar diferentes pruebas de la tasa de motorización para obtener mayores valores de población que utiliza el transporte público para el trabajo o elevar la caminata, se determinó que una meta similar a los porcentajes de las ciudades indicadas requeriría reducir la cantidad de vehículos en circulación con el fin de revertir la tasa de motorización. Por tanto, se consideró que un escenario donde decreciera el parque vehicular y, por tanto, la tasa de motorización no sería una alternativa posible debido a la fuerte inercia del crecimiento del parque vehicular.

De esta manera, para la estimación del objetivo del escenario posible, se plantea reducir en 40% la variación entre el incremento proyectado en el escenario tendencial y la línea base, lo cual resulta en una tasa objetivo de 763.56 vehículos/1,000 habitantes al año 2040 contra los 823.74 vehículos/1,000 habitantes del escenario tendencial en el año 2040.

En el año base, 2024, se registran las siguientes tasas de motorización: 656.38 para Aldama, 321.32 para Aquiles Serdán y 685.82 para Chihuahua. Estos valores representan el punto de partida para las proyecciones futuras.

Al comparar con los escenarios proyectados para 2040, se observa un aumento en todas las tasas de motorización. Para Aldama, la tasa proyectada es de 715.62 en el escenario tendencial y de 691.93 en el escenario posible. Para Aquiles Serdán, se proyectan tasas de 398.91 y 367.87 respectivamente, mientras que, para Chihuahua, las tasas proyectadas son de 854.80 y 787.21.

La diferencia entre los escenarios tendencial y posible proporciona información sobre las posibles variaciones en las tasas de motorización. Para los tres municipios, la diferencia es

negativa, lo que indica una menor tasa proyectada en el escenario posible en comparación con el tendencial. Esto sugiere que, en el escenario posible, se prevé un crecimiento moderado o incluso una disminución en la tasa de motorización en comparación con el escenario tendencial.

Ilustración 31. Tasa de motorización del escenario posible

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

Ilustración 32. Comparativo de tasas de motorización del escenario posible con el escenario tendencial

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2022 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

7.3Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje

Al implementar estrategias y acciones destinadas a mitigar el crecimiento del parque vehicular en la ZMCH, se anticipa que el incremento en el uso del vehículo privado para desplazarse al trabajo será menor en comparación con el escenario tendencial para el año 2040.

Tabla 22. Comparativo de porcentajes de población por modo y motivo de los escenarios tendencial y posible

Población que camina a la escuela (%)				
Municipio	Línea base 2024	Horizonte 2040		
		Tendencial	Posible	Diferencia
Aldama	28.33%	23.37%	25.35%	1.99%
Aquiles Serdán	65.15%	58.65%	61.25%	2.60%
Chihuahua	22.18%	8.02%	13.69%	5.66%
Población que usa el transporte público para ir al trabajo (%)				
Municipio	Línea base 2024	Horizonte 2040		
		Tendencial	Posible	Diferencia
Aldama	10.43%	7.36%	8.59%	1.23%
Aquiles Serdán	41.87%	37.84%	39.46%	1.61%
Chihuahua	16.79%	8.02%	11.53%	3.51%

Población que usa vehículo privado para ir al trabajo (%)				
Municipio	Línea base 2024	Horizonte 2040		
		Tendencial	Posible	Diferencia
Aldama	60.38%	68.52%	65.27%	-3.26%
Aquiles Serdán	24.15%	34.81%	30.55%	-4.26%
Chihuahua	69.19%	92.40%	83.12%	-9.28%

Fuente: Elaboración propia a partir de proyecciones de datos del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

7.3.1 En vehículo privado al trabajo

En cuanto al porcentaje de población que utiliza vehículo privado para ir al trabajo, la línea base de 2024 revela que el 60.38% en Aldama, el 24.15% en Aquiles Serdán y el 69.19% en Chihuahua recurren a este modo de transporte.

Las proyecciones para 2040 indican un aumento en todos los municipios en ambos escenarios, aunque con variaciones en la magnitud de dicho incremento. Por ejemplo, en Chihuahua, el porcentaje aumenta a 92.40% en el escenario tendencial y a 83.12% en el posible, mostrando una diferencia de -9.28 puntos porcentuales entre ambos escenarios.

Ilustración 33. Escenario posible en vehículo privado al trabajo

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

Ilustración 34. Escenario posible del porcentaje de población que usará el vehículo privado para ir al trabajo

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

7.3.2 En transporte público al trabajo

Para el porcentaje de población que utiliza el transporte público para ir al trabajo, la línea base de 2024 registra el 10.43% en Aldama, el 41.87% en Aquiles Serdán y el 16.79% en Chihuahua. Las proyecciones para 2040 muestran una disminución en todos los municipios en ambos escenarios. Por ejemplo, en Aquiles Serdán, el porcentaje se reduce a 37.84% en el escenario tendencial y a 39.46% en el posible, con una diferencia de 1.61 puntos porcentuales entre ambos.

Ilustración 35. Escenario posible en transporte público al trabajo

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

Ilustración 36. Escenario posible del porcentaje de población que usará el transporte público para ir al trabajo

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

7.3.3 Caminar a la escuela

En cuanto al porcentaje de población que camina a la escuela, en 2024, la línea base muestra que el 28.33% en Aldama, el 65.15% en Aquiles Serdán y el 22.18% en Chihuahua utilizan este modo de transporte. Sin embargo, las proyecciones para 2040 revelan una disminución en todos los municipios tanto en el escenario tendencial como en el posible. Por ejemplo, en Aldama, el porcentaje se reduce a 23.37% en el escenario tendencial y a 25.35% en el posible, mostrando una diferencia de 1.99 puntos porcentuales entre ambos.

Ilustración 37. Escenario posible que camina a la escuela

Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

Ilustración 38. Escenario posible del porcentaje de población que caminará a la escuela

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

7.4 Modelo de demanda

Para el desarrollo de los escenarios se toma en cuenta la tasa de motorización, así como los proyectos y modificaciones planteadas dentro del programa que puedan afectar a la capacidad.

Tabla 23. Lista de actuaciones concretas que tienen incidencia en el modelo de transporte

Subprograma	Línea de acción	Actuación concreta
Peatonal	PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal.	PE-1.3. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.
Ciclista	CI-3. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista.	CI-3.3. Construir una red de infraestructura ciclista.
Transporte público	TP-1. Continuar la reestructuración del SIT	TP-1.1. Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO5-03 y PRE-CO4-RO1.
		TP-1.2. Consolidar el SIT a mediano y largo plazo.
	TP-2. Modernizar la infraestructura y tecnología.	TP-2.7. Promover la integración tarifaria y modos de pago.
Transporte motorizado	MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial.	MO-1.1. Evaluar la viabilidad de las estructuras viales propuestas en el PDU 2040.
		MO-1.3. Implementar pares viales.
		MO-1.7. Construir nuevos distribuidores viales.
	MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito.	MO-3.2. Establecer zonas de tránsito calmado.

Fuente: Elaboración propia

7.4.1 Posible a 2030

7.4.1.1 Distribución de viajes

A 2030 se espera un incremento promedio del 8% en los tiempos de viaje por trabajo y estudio, resultado del aumento de la congestión en las vialidades de la ciudad sumado al crecimiento expansivo que se tiene previsto de la mancha urbana. Se aprecia un incremento mayor en la movilidad obligada al tener destinos ya establecidos, centros de trabajo y estudio, lo que dificulta el buscar una alternativa más cercana. El incremento de tiempos de recorrido resulta mayor en usuarios sin acceso al vehículo privado.

Tabla 24. Variación de tiempos de viaje por segmento a 2030 en el escenario posible

Segmento		Tiempos de viaje (min)		Incremento (%)
		2024	2030	
Con vehículo	Trabajo	24	25	4%
Sin vehículo	Trabajo	42	46	10%
Con vehículo	Escuela	20	21	5%
Sin vehículo	Escuela	38	43	13%
Con vehículo	Otro	17	17	0%
Sin vehículo	Otro	41	43	5%
NHB		18	22	22%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

7.4.1.2 Reparto modal

A 2030, se prevé un incremento del 3% de los usuarios de transporte público en la Zona Metropolitana de Chihuahua. El incremento deriva de la propuesta de reestructuración de la red de transporte público y de los ahorros generados por la propuesta de integración tarifaria.

Tabla 25. Reparto modal a 2030 en escenario posible.

Modo	2024	2030
Vehículo privado	81%	78%
Transporte público	14%	17%
Laboral/Escolar	5%	5%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

7.4.1.3 Flujos vehiculares

El crecimiento natural de la población sumado al aumento de la motorización en la ciudad resulta en un aumento de los flujos vehiculares sobre las principales vialidades. Las vialidades de mayor crecimiento son:

- Blvd. Luis H. Álvarez.
- Par vial Samaniego-J. J. Calvo
- Vialidad Sacramento.
- Periférico de la Juventud.
- Avenida Tecnológico.
- Avenida de las Industrias.
- Vialidad los Nogales.
- Periférico Francisco R. Almada.

En su primera etapa, el Blvd. Luis H. Álvarez alcanza un volumen vehicular de alrededor de 1,400 vehículos en la hora punta de la tarde. Por otra parte, se prevé una ligera reducción de viajes en vehículo privado sobre la carretera Chihuahua-Ojinaga debido a la introducción de la ruta de transporte público que conecta a Aldama.

Ilustración 39. Flujos vehiculares en escenario posible 2030

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

El crecimiento de los flujos vehiculares se traduce en una mayor saturación de las vías al incrementar la relación volumen/capacidad de éstas. Sin embargo, la capacidad de la mayoría de las vías a 2030 aún resultan adecuadas para mantener un nivel de servicio C como se muestra en la Ilustración 41.

Ilustración 40. Diferencia en la saturación de la vía 2030 vs 2024 en el escenario posible

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 41. Relación volumen/capacidad (LOS C) en escenario posible 2030

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Las vialidades con un nivel mayor a C, es decir, que presentarán demoras significativas asociadas a los tramos de vía son el Periférico de la Juventud, Blvd. Ortiz Mena, Vialidad Sacramento, Av. Teófilo Borunda, Av. de la Cantera, carretera Chihuahua-Ojinaga y la entrada norte desde la Carretera Panamericana.

7.4.1.4 Flujos de pasajeros

Los cambios en los flujos de pasajeros responden a la propuesta de reestructuración de la red de transporte público. Se observa un crecimiento de la demanda a lo largo del corredor BRT, en

particular el tramo sur, y las nuevas rutas hacia Aldama como se muestra en los mapas siguientes.

Ilustración 42. Variación de pasajeros 2030 vs 2024 en el escenario posible

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 43. Flujo de pasajeros de transporte público en escenario posible 2030

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

La reducción de la demanda en ciertos corredores es provocada por el incremento del número de transbordos requeridos para navegar por la nueva red. Antes de la reestructuración, el 41% de los viajes no requerían transbordos, es decir, eran viajes directos, mientras que con la nueva estructura este porcentaje se reduce al 24%.

7.4.2 Posible a 2035

7.4.2.1 Distribución de viajes

A 2035 se estima que los tiempos de viaje promedio aumenten en los segmentos que usan principalmente el vehículo privado derivado del aumento de la congestión en las vías. Respecto a los viajes en segmentos donde predomina el uso de transporte público se aprecia que no hay un cambio respecto al 2030. Si bien, se tiene una disminución del tiempo de viaje para el motivo de trabajo, puede indicar una pérdida de atractivo de este modo en viajes de largo recorrido.

Tabla 26. Variación de tiempos de viaje por segmento a 2035 en el escenario posible

Segmento		Tiempos de viaje (min)			Variación 2030-2035
		2024	2030	2035	
Con vehículo	Trabajo	24	25	25	0%
Sin vehículo	Trabajo	42	46	45	-2%
Con vehículo	Escuela	20	21	22	5%
Sin vehículo	Escuela	38	43	43	0%
Con vehículo	Otro	17	17	18	6%
Sin vehículo	Otro	41	43	43	0%
NHB		18	22	22	0%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

7.4.2.2 Reparto modal

El reparto modal a 2035 no presenta variaciones respecto al 2030, se mantiene el 78% de los viajes en transporte privado, 17% en transporte público y el restante en transporte especial. La estabilidad del reparto modal responde a las propuestas de actuación considerando al sistema de movilidad en su totalidad

Tabla 27. Reparto modal en escenario posible 2035

Modo	2024	2030	2035
Vehículo	81%	78%	78%
Transporte público	14%	17%	17%
Laboral/Escolar	5%	5%	5%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

7.4.2.3 Flujos vehiculares

Los flujos vehiculares a 2035 presentan un crecimiento natural asociado a las nuevas vialidades que se tienen proyectadas. Principalmente se presentan incrementos en la zona norte y noroeste de Chihuahua.

El crecimiento de la demanda vehicular genera mayor saturación sobre las principales vialidades como:

- Extensión Av. Venceremos.
- Extensión Av. De las Industrias.
- Av. Anthony Quinn.
- Av. Río Danubio.
- Av. Jovita Granados.
- Av. Fuerza Aérea.
- Blvd. Juan Pablo II.
- Av. Parques del oriente.

Cabe destacar que el Libramiento Sur presenta una demanda muy baja sólo en el tramo urbano y no funciona como libramiento, en cambio, el periférico Francisco R. Almada absorbe gran parte de la demanda. Es importante destacar que la Av. Jovita Granados reduce la saturación sobre el tramo central de la Vialidad Sacramento. Asimismo, se prevé que las propuestas reduzcan la saturación en la Av. Tecnológico y Av. De las Industrias.

Ilustración 44. Flujos vehiculares en escenario posible 2035 vs 2030 en el escenario posible

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 45. Flujos vehiculares en escenario posible 2035

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 46. Nivel de servicio en la red vial 2035 en el escenario posible

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

7.4.2.4 Flujos de pasajeros

Los flujos de pasajeros con respecto al 2030 presentan una disminución significativa en el tramo sur del BRT. Por otra parte, se aprecia un mayor crecimiento al poniente y norte de la ciudad debido a las nuevas rutas y extensiones propuestas para este horizonte (ver Ilustración 47).

Los flujos de pasajeros resultantes a 2035 en escenario posible mantienen al BRT como el principal corredor de transporte público con una carga máxima de 3,800 pasajeros por hora y dirección sobre la Av. Melchor Ocampo (ver Ilustración 48).

Ilustración 47. Flujo de pasajeros en escenario posible 2035 vs 2030 en el escenario posible

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 48. Flujo de pasajeros en escenario posible 2035

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

7.4.3 Posible a 2040

7.4.3.1 Distribución de viajes

A 2040 los tiempos de viaje se estabilizan, con ligeros incrementos en ciertos segmentos y una disminución del tiempo promedio de viaje en viajes por trabajo en transporte público.

Tabla 28. Variación de tiempos de viaje por segmento a 2040 en el escenario posible

Segmento		Tiempos de viaje (min)				Variación 2035-2040
		2024	2030	2035	2040	
Con vehículo	Trabajo	24	25	25	26	4%
Sin vehículo	Trabajo	42	46	45	43	-4%
Con vehículo	Escuela	20	21	22	22	0%
Sin vehículo	Escuela	38	43	43	44	2%
Con vehículo	Otro	17	17	18	18	0%
Sin vehículo	Otro	41	43	43	43	0%
NHB		18	22	22	22	0%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

7.4.3.2 Reparto modal

A 2040 se observa que el reparto modal se mantiene estable en comparación con el escenario a 2035. Si bien, la motorización sigue aumentando, se espera que la reestructuración de las rutas y la propuesta de tarificación incidan en la preferencia de los usuarios y se siga promoviendo el uso del transporte público.

Tabla 29. Reparto modal en escenario posible 2040

Modo	2024	2030	2035	2040
Vehículo privado	81%	78%	78%	78%
Transporte público	14%	17%	17%	17%
Laboral/Escolar	5%	5%	5%	5%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

7.4.3.3 Flujos vehiculares

Los flujos vehiculares a 2040 presentan un crecimiento sobre el Blvd. Luis H. Álvarez y la Av. Oriente Aeropuerto principalmente (Ilustración 49). Se espera que el Blvd. Luis H. Álvarez capte flujos de las nuevas zonas de desarrollo urbano al poniente y alivie la congestión del Periférico de la Juventud, para esta vialidad se espera que atienda un máximo de 2,400 veh/h en su tramo más cargado. Se prevé que la Av. Oriente Aeropuerto atienda las nuevas relaciones de movilidad derivadas de la expansión urbana al oriente de la ciudad.

Ilustración 49. Flujos vehiculares en escenario posible 2040 vs 2035

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 50. Flujos vehiculares en escenario posible 2040

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

A 2040 la saturación de la vía se extiende a lo largo de las principales vialidades como:

- Periférico de la Juventud.
- Av. Teófilo Borunda.
- Av. V. Lombardo Toledano.
- Carretera Chihuahua-Ojinaga.

Aunque el Blvd. Luis H. Álvarez tiene como objetivo descongestionar el Periférico de la Juventud, este último continuará experimentando congestión en los tramos de mayor actividad comercial y en las cercanías de la Universidad.

Ilustración 51. Nivel de servicio de la red vial en el escenario posible 2040

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

7.4.3.4 Flujo de pasajeros

Los flujos de pasajeros proyectados para 2040 muestran un crecimiento que ya no está relacionado con el aumento natural de la población, sino con la implementación de nuevas rutas planificadas. Se espera un incremento significativo en la ruta del Blvd. Luis H. Álvarez que conectará los nuevos desarrollos del oriente con el centro de la ciudad.

Similar a lo que se observó en años anteriores, se prevé una disminución en la demanda del corredor BRT. Esta reducción se atribuye al aumento de la motorización y a los transbordos necesarios en la nueva estructura de la red, lo que penaliza a los usuarios.

La distribución de los flujos de pasajeros a 2040 muestra que los principales corredores serán la línea actual de BRT y la troncal propuesta oriente-centro.

Ilustración 52. Flujos de pasajeros en escenario posible 2040

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 53. Flujos de pasajeros en escenario posible 2040

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

8 ESCENARIO IDEAL

El escenario ideal representa una visión aspiracional de la movilidad en la ZMCH, donde se logra un equilibrio entre la eficiencia, la sostenibilidad y la equidad. Este escenario, tiene como premisa la promoción del uso masivo del transporte público, la movilidad activa y la reducción drástica de la dependencia del vehículo privado. En este escenario se excluye la realización del modelo de demanda, dado que las propuestas aspiracionales presentan una baja viabilidad para su ejecución y evaluación.

8.1 Población

El crecimiento poblacional utilizado en todos los escenarios corresponde al mismo presentado en el escenario tendencial ya que este no se considera un elemento variable para el análisis de escenarios. Para fines informativos, se presenta la tabla con la información poblacional utilizada.

Tabla 30. Crecimiento tendencial de la población

Municipio	Población (pob)					TCMA 2020 – 2040 (%)
	2020	2024	2030	2035	2040	
Aldama	22,568	24,276	26,839	28,975	31,111	1.62%
Aquiles Serdán	23,009	33,132	48,363	61,056	73,749	6.00%
Chihuahua	925,762	964,022	1,021,412	1,069,237	1,117,062	0.94%
ZMCH	971,339	**1,021,430**	**1,096,614**	**1,159,268**	**1,221,922**	**1.15%**

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (INEGI, 2000 – 2020) y del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (IMPLAN, 2023)

8.2 Motorización

En este escenario ideal, se identifica como objetivo primordial la contención del crecimiento acelerado de la tasa de motorización. Aunque se reconoce que no se persigue una reducción absoluta de esta tasa con respecto a la línea base, se considera importante frenar su crecimiento como primer paso hacia una transformación significativa de la movilidad en la región. Por ende, la meta aspiracional se enfoca en reducir en un 100% la variación entre el incremento proyectado en el escenario tendencial y la línea base, con el propósito de estabilizar la tasa de motorización en los próximos años.

Por consiguiente, se establece como meta específica alcanzar una tasa de motorización de 673.30 vehículos por cada 1,000 habitantes para la ZMCH en el escenario ideal. Esta tasa de

motorización tendrá como resultados los siguientes porcentajes de uso de cada modo de transporte:

Tabla 31. Comparativo de porcentajes de población por modo y motivo de los escenarios tendencial e ideal

Porcentaje de población que camina a la escuela				
Municipio	Línea base 2024	Horizonte 2040		
		Tendencial	Ideal	Diferencia
Aldama	28.33%	23.37%	28.33%	4.97%
Aquiles Serdán	65.15%	58.65%	65.15%	6.50%
Chihuahua	22.18%	8.02%	22.18%	14.16%
Porcentaje de población que usa el transporte público para ir al trabajo				
Municipio	Línea base 2024	Horizonte 2040		
		Tendencial	Ideal	Diferencia
Aldama	10.43%	7.36%	10.43%	3.08%
Aquiles Serdán	41.87%	37.84%	41.87%	4.03%
Chihuahua	16.79%	8.02%	16.79%	8.77%
Porcentaje de población que usa vehículo privado para ir al trabajo				
Municipio	Línea base 2024	Horizonte 2040		
		Tendencial	Ideal	Diferencia
Aldama	60.38%	68.52%	60.38%	-8.14%
Aquiles Serdán	24.15%	34.81%	24.15%	-10.66%
Chihuahua	69.19%	92.40%	69.19%	-23.21%

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 54. Comparativo de porcentajes de población por modo y motivo de los escenarios tendencial e ideal

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

8.2.1 Parque vehicular

En el escenario ideal se proyecta un aumento en el parque vehicular de la zona metropolitana de 687,724 (2024) a 822,714 (2040), lo cual representa un crecimiento del 19.63% respecto a la situación actual en torno a un aumento anual promedio del 1.13%. Como se observa, este escenario muestra un crecimiento muy controlado del parque vehicular.

A nivel municipal, Aldama muestra un crecimiento gradual en su parque vehicular, pasando de 15,934 vehículos en 2024 a 20,421 en 2040, con una tasa de crecimiento medio anual del 1.56%. Destaca especialmente el aumento previsto en el municipio de Aquiles Serdán, donde se espera que el parque vehicular pase de 10,646 a 23,697 vehículos durante el mismo periodo. Esto

representa un crecimiento del 122.59%, con una TCMA del 5.13%. La TCMA más baja se presentará en Chihuahua con el 0.93%.

Tabla 32. Crecimiento ideal del parque vehicular

Municipio	Parque vehicular (veh)				TCMA 2024 – 2040 (%)
	2024	2030	2035	2040	
Aldama	15,934	17,895	19,168	20,421	1.56%
Aquiles Serdán	10,646	16,033	19,927	23,697	5.13%
Chihuahua	661,144	728,350	747,736	766,101	0.93%
ZMCH	**687,724**	**765,232**	**794,614**	**822,714**	**1.13%**

Fuente: Elaboración propia con información de la estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020)

8.2.2 Tasa de motorización

Este escenario, al igual que el escenario posible, parte de la línea base en la que se registran las siguientes tasas de motorización: 656.82 para Aldama, 321.32 para Aquiles Serdán y 685.82 para Chihuahua. Estos valores representan el punto de partida para las proyecciones futuras.

Comparando los datos proyectados frente al escenario tendencial, se aprecia una reducción de la tasa de motorización. En toda la zona metropolitana, en el escenario tendencial se proyecta una tasa de motorización de 823.74, mientras que, en el escenario ideal, la tasa se mantiene en 673.30 vehículos/1,000 habitantes.

Como se aprecia, la reducción en la tasa de motorización es más alta en comparación con el escenario posible. Representando una contención sostenida del crecimiento del parque vehicular en la zona de estudio.

Ilustración 55. Tasa de motorización del escenario ideal del parque vehicular

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (IMPLAN, 2023)

Ilustración 56. Comparativo de tasas de motorización del escenario ideal con el escenario tendencial

Fuente: Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (IMPLAN, 2023)

8.3 Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje

El efecto de frenar el crecimiento de la tasa de motorización tiene un impacto en el porcentaje de uso de los diferentes modos de transporte frente al escenario tendencial y al año base.

Tabla 33. Comparativo de porcentajes de población por modo y motivo de los escenarios tendencial e ideal

Población que camina a la escuela (%)				
Municipio	Línea base 2024	Horizonte 2040		
		Tendencial	Ideal	Diferencia
Aldama	28.33%	23.37%	28.33%	4.97%
Aquiles Serdán	65.15%	58.65%	65.15%	6.50%
Chihuahua	22.18%	8.02%	22.18%	14.16%
Población que usa el transporte público para ir al trabajo (%)				
Municipio	Línea base 2024	Horizonte 2040		
		Tendencial	Ideal	Diferencia
Aldama	10.43%	7.36%	10.43%	3.08%
Aquiles Serdán	41.87%	37.84%	41.87%	4.03%
Chihuahua	16.79%	8.02%	16.79%	8.77%
Población que usa vehículo privado para ir al trabajo (%)				
Municipio	Línea base 2024	Horizonte 2040		
		Tendencial	Ideal	Diferencia
Aldama	60.38%	68.52%	60.38%	-8.14%
Aquiles Serdán	24.15%	34.81%	24.15%	-10.66%
Chihuahua	69.19%	92.40%	69.19%	-23.21%

Fuente: Elaboración propia a partir de proyecciones de datos del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

8.3.1 En vehículo privado al trabajo

Para este escenario, se espera que haya una reducción en la dependencia del vehículo privado en comparación con la proyección tendencial. Se destaca que la reducción más significativa se observa en Chihuahua, donde la proyección tendencial indica que para el año 2040, un 92.40% de la población emplearía el vehículo como su principal modo de transporte para desplazarse al trabajo, mientras que en el escenario ideal se espera que este porcentaje se reduzca considerablemente al 69.19%, es decir, una variación de 23.21 puntos porcentuales.

Ilustración 57. Escenario ideal en vehículo privado al trabajo

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

Ilustración 58. Escenario ideal del porcentaje de población que usará el vehículo privado para ir al trabajo

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

8.3.2 En transporte público al trabajo

En todos los municipios, las proyecciones para 2040 muestran un aumento en el porcentaje de uso del transporte público frente al escenario tendencial. Por ejemplo, en Chihuahua, se registra la estimación más alta en el aumento en el uso del transporte público pasando de 8.02% en el escenario tendencial al 16.79% en el escenario ideal, es decir, un incremento de 8.77 puntos porcentuales.

Ilustración 59. Escenario ideal en transporte público al trabajo

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

Ilustración 60. Escenario ideal del porcentaje de población que usará el transporte público para ir al trabajo

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

8.3.3 Caminar a la escuela

Tal como ocurre con el transporte público, el uso de la caminata como medio de transporte para llegar a la escuela muestra un aumento en comparación con las estimaciones del escenario tendencial. Este incremento es especialmente notable en Chihuahua, donde se proyectó que el

uso de este modo de transporte sería del 8.02% en 2040 según el escenario tendencial, mientras que se espera que aumente hasta el 22.18% en el escenario ideal para el mismo periodo.

Ilustración 61. Escenario ideal camina a la escuela

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

Ilustración 62. Escenario ideal del porcentaje de población que caminará para ir a la escuela

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda (2000 – 2020), estadística de VMRC (INEGI, 2002 – 2020) y del PDU 2040 (IMPLAN, 2023)

9 ANEXO 1. MODELO DE DEMANDA

Los modelos de transporte son herramientas matemáticas ampliamente utilizadas para la planificación del transporte urbano. Entre ellos, el modelo de transporte de cuatro etapas destaca por su enfoque integral que abarca la demanda y la oferta de transporte de una zona en específico.

Este enfoque aborda la demanda de transporte desde diferentes perspectivas, dividiendo el proceso en cuatro etapas interrelacionadas: producción y atracción de viajes, distribución de viajes, reparto modal y asignación a la red.

Ilustración 63. Esquema del modelo de cuatro etapas

Fuente: Elaboración propia

1. **Producción y atracción de viajes**. En esta etapa se determina el número total de viajes que se realizan en una región urbana en un periodo de tiempo determinado. Para esta etapa, se utilizó la información obtenida de los datos de telefonía móvil.
2. **Distribución de viajes**. Se asignan los viajes producidos y atraídos a diferentes pares de origen-destino dentro del área de estudio. El objetivo de esta etapa es construir una matriz de viajes.

3. **Reparto modal**. Analiza cómo se distribuyen los viajes entre diferentes modos de transporte disponibles, como el transporte público, el vehículo privado, etc.
4. **Asignación a la red**. Se determina la cantidad de viajes que se realizan en cada modo de transporte y se asignan a las diferentes rutas y redes de transporte.

En la imagen (Ilustración 63), se aprecia que el modelo de cuatro pasos implica un proceso iterativo a partir del segundo paso. Esto se debe a que se necesitan las rutas asignadas para calcular los tiempos y costos asociados a ellas. Después, estos datos se usan para avanzar en cada etapa posterior del modelo.

9.1 Antecedentes

Los desplazamientos cotidianos en entornos urbanos se generan como respuesta a la necesidad de las personas de participar en actividades económicas clave dentro de la ciudad, como el trabajo o la educación. Estos movimientos suelen manifestarse en la forma de viajes de ida y vuelta desde el hogar, que se considera la entidad generadora de tales desplazamientos. Desde esta perspectiva, cada hogar se identifica como la fuente de dos viajes, uno de ida y otro de vuelta, ya que ambos viajes se planean desde el hogar.

Un viaje, en este contexto, se define como un traslado desde un punto de origen hasta un destino, motivado por razones que van más allá del simple acto de desplazarse en sí mismo. Desde la óptica de los centros de trabajo o educativos, se observa la atracción de dos viajes, ya que los individuos no tienen residencia en dichos lugares y, por lo tanto, no pueden ser considerados como fuentes de viajes.

Ilustración 64. Definición de viaje en formato producción-atracción

Fuente: Elaboración propia

Además de los desplazamientos obligatorios o “movilidad obligada”, existen otros motivos para realizar viajes, como acompañar a alguien, realizar compras, llevar a cabo trámites, visitas al médico o disfrutar de actividades recreativas. Estos movimientos se consideran basados en el hogar siempre y cuando al menos uno de los extremos del viaje sea la residencia del individuo.

Dentro de las actividades diarias, puede surgir la necesidad de realizar viajes que no están vinculados al hogar, como salir a comer, realizar compras o gestionar trámites desde el lugar de trabajo, estudio u otro sitio ajeno al domicilio. Estos viajes, denominados no basados en el hogar, se originan en el punto de partida y son atraídos por el destino.

Ilustración 65. Viaje no basado en el hogar

Fuente: Elaboración propia

Al considerar lo expuesto anteriormente, se obtiene una representación más precisa de la movilidad diaria de las personas, la cual se ilustra como una cadena de viajes realizados a lo largo del día. Aunque esta representación es más realista, en la modelación de la demanda de transporte, los viajes se representan como una serie de desplazamientos en formato producción-atracción.

Ilustración 66. Cadena de viaje en formato producción-atracción

Fuente: Elaboración propia

9.2 Movilidad cotidiana y viajes en la ZMCH

La modelación de transporte se enfoca en conocer la demanda de vehículos y de pasajeros dentro del área en estudio, por lo que se definen a los viajes en modos motorizados como el objeto en estudio.

De acuerdo con los datos de telefonía provistos por Nommon, en la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) se realizan alrededor de 2.7 millones de viajes en un día promedio. De los cuales, el 72% se realizan en vehículos (Taller ACUR, 2020) lo que resultan en cerca de 2 millones de viajes motorizados. El modelo de transporte se centra en la evaluación y análisis de los viajes motorizados.

Como se mencionó en la sección previa, los viajes se pueden clasificar en movilidad obligada y otros viajes. El primer tipo de viajes incluye viajes al trabajo y a la escuela, viajes que están obligados a realizarse, prácticamente, todos los días. Por otro lado, existen otros tipos de viajes que tienen una frecuencia ocasional como compras, acompañar a alguien, realizar trámites, recreación, asistir a un evento religioso, entre otros. Además, se deben diferenciar según su relación al hogar, en viajes basados y no basados en el hogar (NHB; por sus siglas en inglés).

En la ZMCH y de acuerdo con los datos de telefonía celular, los viajes basados en el hogar componen el 76% con 22% por motivo trabajo y 54% por otros motivos. Los viajes no basados en el hogar (u otros no frecuentes) suman el restante 24%. El resumen de los viajes según la clasificación provista por los datos de telefonía celular se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 34. Viajes en el área de estudio

Motivo	Porcentaje de viajes
Trabajo	22%
Escuela	54%
Otro (compras, acompañamiento, recreación, trámites, asistir a evento religiosos, etc)	
No basados en el hogar (NHB)	24%

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de telefonía móvil

Además de la motivación de los viajes, otra característica que distingue el comportamiento de los usuarios es el nivel socioeconómico que puede ser asociado a la tenencia vehicular. De acuerdo con la National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine los usuarios con acceso a modos privados de transporte tienden a generar un número mayor de viajes en promedio.

9.3 Zonificación

La modelación de transporte se apoya en un sistema de zonas diseñado para centralizar la actividad y agilizar el proceso de análisis. Estas zonas están configuradas por polígonos que abarcan toda el área de estudio, junto con centroides que representan los puntos de máxima concentración de actividad. Cada zona se conecta a la red vial a través de líneas que simbolizan la accesibilidad tanto para vehículos privados como para peatones, considerando también el acceso al transporte público.

Ilustración 67. Conceptualización de las Zonas de Análisis de Transporte

Fuente: Elaboración propia

El zonificar el área de estudio permite que el número de relaciones origen-destino sea minimizado y sean trabajadas en forma matricial. La matriz origen-destino es el principal resultado de las tres primeras etapas de la modelación de la demanda.

En el caso del modelo de la ZMCH, se ha adoptado una zonificación que consta de 980 zonas, de las cuales 976 son internas y 4 son zonas externas, utilizadas para representar viajes de paso o relaciones externas al área metropolitana. La distribución de las zonas por municipio se resume a continuación.

Tabla 35. Zonas por municipio

Municipio	Zonas
Chihuahua	927
Aldama	36
Aquiles Serdán	13
Externas	4
Total	980

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 68. Zonificación del área de estudio

Fuente: Elaboración propia obtenido de VISUM

9.4 Definición de la hora de modelación

Con base en los estudios de ingeniería de tránsito realizados en la ZMCH, particularmente en las estaciones maestras que se realizaron en vialidades de primer orden y primarias, se observó una hora de máxima demanda vespertina, entre 5 y 6 pm. Este comportamiento se presentó de la misma manera en los datos de movilidad obtenidos de telefonía móvil. Con la finalidad de

representar una situación crítica dentro de la zona de estudio, el modelo se realizó con los volúmenes vehiculares y de demanda entre las 5 y 6 pm.

La hora de modelación vespertina es particularmente relevante, ya que coincide con el horario en el que la mayoría de las personas regresan a casa después de la jornada laboral o escolar. Además, es importante tener en cuenta que el tráfico vehicular en este periodo puede verse afectado por actividades recreativas y de ocio que suelen tener lugar durante las horas de la tarde.

9.5 Segmentos de demanda

Los segmentos de demanda son una agrupación de individuos que presentan comportamientos similares en términos de movilidad. Además, segmentar a la población permite generar en cada etapa del proceso modelos específicos a fin de representar su comportamiento particular.

Si bien en la muestra observada de los datos de telefonía se cuentan con solo 3 grupos de viajes: trabajo, otros y no basados en el hogar, para la modelación de la demanda de transporte se definen segmentos de demanda adicionales. Los viajes por estudio se separaron de los viajes por otro motivo dado que al ser movilidad obligada presenta un comportamiento diferente. Lo anterior resulta en tres motivos de viajes: trabajo, estudio y otros, los cuales se clasifican según la tenencia vehicular del hogar. Por último se tiene un segmento para los viajes no basados en el hogar.

Dentro del modelo de transporte se realizan submodelos, uno de ellos es el modelo de producción y atracción de viajes. Para esta etapa de modelación se definen los segmentos de demanda que se mencionaron anteriormente: trabajo, estudio y otros y se calculan con base en parámetros y variables explicativas que se describen en el siguiente apartado. En cambio, la información provista por los datos de telefonía celular sirve como información de validación frente a los resultados que arroja el modelo.

Tabla 36. Segmentos de demanda para la modelación

Segmento	
Hogar con vehículo	Trabajo
	Estudio
	Otro
Hogar sin vehículo	Trabajo
	Estudio
	Otro
NHB	

Fuente: Elaboración propia

9.6 Modelo de producción y atracción de viajes

El objetivo en esta etapa de la modelación es determinar el número de viajes motorizados para cada segmento de demanda, es decir, para cada motivo de viaje clasificado según la tenencia vehicular del hogar al que pertenece el usuario.

La clasificación por tenencia vehicular permite, en etapas posteriores, acotar el uso del transporte privado a aquellos que tengan acceso a él. Además, es un indicador del nivel socioeconómico del usuario y que afecta en la toma de decisión sobre el destino y modo de viaje (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2012).

Para la modelación de la producción de viajes, se estiman tasas de producción a partir de un conjunto de variables explicativas de los usuarios. En primer lugar, se estima la tasa de producción de viajes con motivo de trabajo en función del número de trabajadores clasificados según la tenencia vehicular del hogar. Para los viajes con motivo de estudio, la tasa se relaciona con el número de personas de entre 6 y 24 años clasificadas por la tenencia vehicular del hogar.

Los viajes por otros motivos consideran la población total clasificada por la tenencia vehicular del hogar. Finalmente, los viajes no basados en el hogar utilizan variables que normalmente se asocian con la atracción de viajes, como el número de empleos y estudiantes universitarios.

Tabla 37. Tasas de producción de viajes

Tasas de producción	Hogar con vehículo/motocicleta	Hogar sin vehículo/motocicleta
Trabajo (viajes/trabajador)	1.20	1.00
Estudio (viajes/6-24 años)	1.50	1.10
Otros (viajes/población)	0.33	0.21
	Empleo	Matrícula universitaria
NHB (viajes)	1.60	0.80

Fuente: Elaboración propia con información del Travel Demand Forecasting (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2012)

Por otra parte, la atracción de viajes considera variables asociadas a la actividad económica de la zona como el empleo y la matrícula escolar. Los modelos de atracción incluyen, comúnmente, más de una variable explicativa por lo que se especifican como modelos lineales multivariados.

En la siguiente tabla se resumen los modelos de atracción para cada segmento de demanda considerados dentro de la modelación.

Tabla 38. Parámetros del modelo de atracción de viajes

Segmento		Hogares	Matrícula escolar	Empleo			
				Básico	Comercio	Servicios	Total
Hogar con vehículo	Trabajo						1.20
	Estudio		1.10				
	Otro	0.60		0.40	4.40	2.50	
Hogar sin vehículo	Trabajo						1.20
	Estudio		1.10				
	Otro	0.60		0.40	4.40	2.50	
NHB		0.60		0.70	1.60	1	

Fuente: Elaboración propia con información del Travel Demand Forecasting (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2012)

Una vez que se tienen especificados los modelos y zonificada el área de estudio, se aplica el modelo de producción y atracción de viajes a cada una de las zonas con base en las características sociodemográficas de cada una de ellas.

Las principales fuentes de información empleadas en esta etapa son:

- Censo de población y vivienda 2020.
- Proyecciones de población en los municipios de México.
- Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2023.
- Anuarios Estadísticos de Educación Superior 2022-2023.
- Censo de escuelas, maestros y alumnos de educación básica y especial.
- Sistema de Información y Gestión Educativa, SEP.

El proceso de modelación se realiza dentro del software PTV VISUM mediante el procedimiento denominado Trip Generation Model en donde se definen las tasas de producción y modelos lineales de atracción de viajes.

Ilustración 69. Procedimiento de generación de viajes en VISUM

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Como se mencionó anteriormente, con base en datos de telefonía móvil analizados, la modelación de la producción y atracción de viajes resulta en alrededor de 2 millones de viajes motorizados al día, de los cuales, el 27% son viajes por motivo trabajo, 38% por motivo estudio y 15% de viajes por otros motivos. El 20% restante de viajes corresponde a la movilidad no basada en el hogar. Cabe destacar que se modelan viajes motorizados por lo que la proporción de viajes varía a lo arrojado por los datos de telefonía que engloba viajes motorizados y no motorizados.

El resumen de producción de viajes para cada segmento de demanda se muestra a continuación.

Tabla 39. Viajes modelados

Segmento	Hogar con vehículo	Hogar sin vehículo	Total	Porcentaje
Trabajo	404,226.00	131,780.00	536,006.00	27%
Estudio	596,309.40	165,132.50	761,441.90	38%
Otro	238,959.60	60,542.82	299,502.42	15%
NHB			409,213.60	20%

Fuente: Elaboración propia

Visto de forma matricial, en esta primera etapa se obtiene la suma de las filas y columnas, producciones y atracciones, para cada una de las zonas y para cada segmento de demanda.

Ilustración 70. Representación matricial de la etapa de producción y atracción de viajes

Desde / Hacia	1	2	3	4	5	6	Producción
1							P1
2							P2
3							P3
4							P4
5							P5
6							P6
Atracción	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Total de viajes

Fuente: Elaboración propia

9.7 Relaciones de movilidad

Las relaciones de movilidad en la ciudad son representadas como pares de orígenes y destinos entre zonas que actúan como productoras y atractoras de viajes. La distribución de estos desplazamientos puede ser explicada por las decisiones de los viajeros, quienes buscan minimizar tanto los tiempos como los costos de sus trayectos, cumpliendo con ciertas condiciones específicas.

La movilidad obligada se ve influenciada por la ubicación de zonas de empleo y centros educativos, como universidades o grandes colegios. En contraste, la movilidad no obligada exhibe una mayor flexibilidad, y los individuos buscan la alternativa óptima en términos de tiempo y costo.

En entornos urbanos, la distribución de los viajes se explica principalmente por la longitud del trayecto, ya sea en términos de tiempo o distancia. En el censo de población y vivienda del 2020, como parte del cuestionario ampliado, se recolectó información relativa a los tiempos de viaje para la movilidad obligada, especialmente en relación con el trabajo y el estudio.

La movilidad laboral presenta un recorrido promedio de 22 minutos para personas provenientes de hogares con vehículo o motocicleta. Por el contrario, los hogares sin vehículo privado tienen un recorrido mayor (33 minutos en promedio).

Ilustración 71. Distribución de longitud de viajes por trabajo

Fuente: Elaboración propia con información del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Los viajes que realizan los estudiantes para asistir a su centro educativo tienen un recorrido promedio de 18 minutos para hogares con vehículo y 28 minutos para hogares sin acceso a un vehículo privado.

Ilustración 72. Distribución de longitud de viajes por estudio

Fuente: Elaboración propia con información del cuestionario ampliado del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Los segmentos de otros tipos de viajes y viajes no basados en el hogar presentan recorridos promedio de 18 minutos de acuerdo con cifras de referencia para ciudades orientadas al vehículo y de aproximadamente 1 millón de habitantes (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2012).

9.8 Modelo de distribución de viajes

Una vez determinado el número de viajes que se produce y atrae en cada zona y para cada segmento de demanda se determinará la distribución espacial de los viajes, es decir, se determinan cuántos viajes se desplazan entre cada una de estas zonas.

Los modelos de distribución de viajes son modelos analíticos basados en un símil de la teoría de la gravitación universal aplicado a la relación entre los pares origen-destino. La teoría de gravitación universal indica que la atracción entre dos cuerpos es proporcional a la masa e inversamente proporcional a la distancia que las separa. En el sistema de movilidad la masa corresponde a la cantidad de viajes producidos en el origen y la cantidad de viajes atraídos en el destino. De igual forma la distancia es una relación inversamente proporcional, sin embargo, se emplea una función de costo que incluye tanto los tiempos de viaje, como su costo asociado.

La forma del modelo gravitacional resulta ser la siguiente.

$$T_{ij} = A * O_i * B * D_j * f(c_{ij})$$

Donde:

Tij son los viajes entre la zona de origen i y destino j.
A y B son factores de calibración.

Oi son los viajes producidos en el origen i.
Dj son los viajes atraídos en el destino j.
F(cij) es la función de costo entre el origen i y destino j.

La función de costo puede ser de 3 tipos: exponencial, potencial y combinada. Las funciones se parametrizan en función de β o γ como se muestra a continuación.

$$f(c) = e^{-\beta * c_{ij}}$$

$$f(c) = {c_{ij}}^{-\beta}$$

$$f(c) = {c_{ij}}^{-\beta} * e^{-\gamma * c_{ij}}$$

El costo empleado para la distribución de viajes es el tiempo de recorrido entre cada par origen-destino aplicado a una función exponencial.

El modelo de distribución de viajes resulta entonces en calibrar los parámetros desconocidos A, B del modelo gravitacional y β,γ de la función de costos. Los primeros, A y B, se obtienen mediante el balanceo de la matriz usando el método Furness, método integrado en el procedimiento de VISUM. Los segundos parámetros deben ajustarse de tal forma que la longitud de viaje represente los movimientos observados y aforos realizados. Como resultado del proceso de calibración se obtuvieron los siguientes parámetros.

Tabla 40. Parámetros calibrados del modelo de distribución de viajes

Motivo	Segmento	Función	β	Restricción
Trabajo	Hogar con vehículo	Exponencial	-0.015	Doble
Trabajo	Hogar sin vehículo	Exponencial	-0.081	Doble
Estudio	Hogar con vehículo	Exponencial	-0.137	Doble
Estudio	Hogar sin vehículo	Exponencial	-0.116	Doble
Otro	Hogar con vehículo	Exponencial	-0.15	Producción
Otro	Hogar sin vehículo	Exponencial	-0.064	Producción
NHB		Exponencial	-0.187	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

9.8.1 Viajes por motivo de trabajo

Los viajes por motivo de trabajo de hogares con vehículo se concentran desde y hacia la zona centro y a lo largo del corredor Periférico de la Juventud, zona de alta actividad económica y con presencia de centros de negocios como se observa en la Ilustración 74. En tanto, los viajes por trabajo de hogares sin vehículo predominan hacia las zonas industriales, la zona centro y zonas

de alta actividad comercial. Estos viajes al originarse en las periferias presentan mayores recorridos (Ilustración 75).

Ilustración 73. Distribución calibrada de viajes por trabajo

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

Ilustración 74. Principales relaciones de viajes por trabajo de hogar con vehículo

Fuente: Elaboración propia obtenido de VISUM

Ilustración 75. Principales relaciones de viajes por trabajo de hogar sin vehículo

Fuente: Elaboración propia obtenido de VISUM

9.8.2 Viajes con motivo de estudio

Por otra parte, los viajes motorizados por motivo estudio tienen relación con las zonas de concentración de centros educativos y, en mayor medida, en zonas de centros de educación media superior y superior. Cabe señalar que los viajes de hogares sin vehículos se concentran hacia los mismos grandes atractores, sin embargo, provienen de las periferias, lo que se traduce en mayores recorridos.

Ilustración 76. Distribución calibrada de viajes por estudio

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

Ilustración 77. Principales relaciones de viajes por estudio con vehículo

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 78. Principales relaciones de viajes por estudio sin vehículo

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

9.8.3 Viajes por otros motivos

Los viajes por otros motivos se concentran principalmente en la zona centro, a lo largo del corredor comercial del Periférico de la Juventud y las zonas de centros comerciales al norte de la ciudad. En hogares sin vehículos los trayectos se alargan e incluso se presenta mayor relación entre el nororiente y el municipio de Aldama.

Ilustración 79. Distribución calibrada de viajes por otros motivos

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

Ilustración 80. Principales relaciones de viajes por otros motivos con vehículo

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 81. Principales relaciones de viajes por otros motivos sin vehículo

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

9.8.4 Viajes no basados en el hogar

Los viajes no basados en el hogar tienen la característica de ser viajes de corta distancia. Sus principales relaciones son entre zonas de alta actividad económica, por ejemplo, en la zona norte se concentran entre la zona industrial y la zona comercial.

Ilustración 82. Principales relaciones de viajes no basados en el hogar

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 83. Distribución calibrada de viajes no basados en el hogar

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

9.8.5 Validación

La comparativa entre la longitud promedio de viaje modelada y la observada se resume en la siguiente tabla.

Tabla 41. Validación modelo de distribución con tiempos de viaje en minutos

Segmento		Tiempos de viaje (min)	
		Observado	Modelo
Con vehículo	Trabajo	20	24
Sin vehículo	Trabajo	33	42
Con vehículo	Escuela	18	20
Sin vehículo	Escuela	28	38
Con vehículo	Otro	18	17
Sin vehículo	Otro	28	41
NHB		15	18

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM vs datos obtenidos en campo

Es importante señalar que los datos de validación provienen del Censo 2020 en donde sólo se reporta información del tiempo de viaje usual, es decir, estos tiempos pueden estar asociados a cualquier periodo del día. En este caso, al modelar el periodo punta, se espera que los tiempos sean superiores a lo reportado en el censo. Además, la distribución de los viajes se valida en conjunto con los resultados de las etapas posteriores de validación.

9.9 Elección del modo de transporte

Una vez que las personas viajeras han determinado el destino de su viaje se enfrentan a la elección del modo de transporte mediante el cual llevarán a cabo su viaje cotidiano. La elección del modo de transporte involucra diversos factores, el principal es la disponibilidad de los modos

de transporte. Otros factores conciernen al motivo de viaje y a las características sociodemográficas del usuario.

De acuerdo con datos de movilidad cotidiana recolectada en el cuestionario ampliado del Censo 2020 de INEGI, los trabajadores con vehículo privado los usan en 78% de los viajes, 12% son en transporte público, 8% en transporte laboral y el restante en taxi. Por otro lado, los trabajadores sin vehículo privado se transportan principalmente en transporte público (58%) y en transporte de personal (22%) y 15% como acompañante en vehículo. El restante se transporte mediante taxis y taxis por aplicativo.

Ilustración 84. Reparto modal de viajes por trabajo ponderado por segmento de demanda

Fuente: [1]Puede no sumar 100% por el redondeo. Elaboración propia con información del cuestionario ampliado del censo de población y vivienda, (INEGI, 2020)

Los estudiantes con acceso a vehículo privado lo emplean en el 83% de los casos, seguido de 13% de uso de transporte público, 4% de transporte escolar y el restante se desplazan en taxi. En contraparte, los estudiantes sin vehículo privado emplean el colectivo predominantemente y BRT (63%), le sigue el uso de vehículo privado como acompañante con 24% del reparto, el 7% usa transporte escolar y el restante 5% usa taxi o taxi por aplicación[3].

[3] Puede no sumar 100% por el redondeo

Ilustración 85. Reparto modal de viajes por estudio por segmento de demanda

Fuente: [1]Puede no sumar 100% por el redondeo. Elaboración propia con información del cuestionario ampliado del censo de población y vivienda, (INEGI, 2020)

9.9.1 Modelación de la elección modal

El modelo de reparto modal comúnmente empleado es del tipo logit multinomial, el cual calcula la probabilidad de los viajeros de utilizar un tipo de transporte en específico entre un conjunto de alternativas. Estos modelos son de la siguiente forma.

$$P_m = \frac{e^{-cV_{ij}}}{\sum_{m=1}^{n} e^{-cV_{ij}}}$$

Pm, es la probabilidad de elegir el modo de transporte m.

Vij, es la utilidad entre las zonas i – j para el modo m.

La base del modelo logit multinomial es la teoría de la utilidad aleatoria que indica que los usuarios escogerán la alternativa que les reporte los mayores beneficios o el menor gasto (desutilidad), v_{ij}.

Por ejemplo, si un viaje tarda 20 minutos con el modo A y 40 minutos con el modo B, sin tomar en cuenta ningún atributo adicional, la mejor alternativa resulta ser la A.

Sin embargo, si se considera un costo monetario de 20 UM[4] para la alternativa A y 10 UM para la alternativa B, decidir la mejor alternativa resulta complicado ya que la A toma la mitad de tiempo, pero es el doble de cara que la alternativa B. Para resolver estas disyuntivas resulta necesario definir ponderadores para determinar cuánto afecta cada atributo en la toma de decisión.

[4] Unidades Monetarias

Entonces la (des)utilidad se conforma de una serie de atributos multiplicados por un parámetro θ. Además, hay información que no se puede observar y afecta a la toma de decisión por lo que se define una constante específica para cada alternativa, d

$$Vij = \theta * tcur + \theta * costo + d$$

El modelo de elección discreta para la zona metropolitana de Chihuahua considera 4 principales modos de viajes:

- Vehículo privado.
- Transporte público.
- Transporte laboral.
- Transporte escolar.

De acuerdo con las recomendaciones del Travel Demand Forecasting, es posible transferir los parámetros de ciudades que cuentan con modelos estimados a nuevas zonas de estudio a fin de reducir la necesidad de información. Cabe destacar que los parámetros deben ajustarse a las condiciones locales mediante el proceso de calibración. En ese sentido, se aplicaron los siguientes parámetros:

Tabla 42. Parámetros del modelo de elección modal

Atributo	Hogar con vehículo			Hogar sin vehículo			NHB
	Trabajo	Escuela	Otros	Trabajo	Escuela	Otros	
Tiempo en vehículo, min	-0.021	-0.007	-0.007	-0.019	-0.011	-0.011	-0.026
Costo, c de USD	-0.0031	-0.005	-0.005	-0.0072	-0.033	-0.033	-0.008
Tiempo de caminata, min	-0.054	-0.017	-0.005	-0.058	-0.066	-0.066	-0.065
Tiempo de espera, min	-0.098	-0.017	-0.017	-0.081	-0.061	-0.061	-0.065
Valor del tiempo ($/h)	69.10	14.28	14.28	26.92	3.40	3.40	33.15

Fuente: Elaboración propia con información del Travel Demand Forecasting (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2012)

Las constantes específicas de cada modo de transporte no se transfieren por lo que se deben ajustar manualmente hasta representar adecuadamente el reparto modal en el área de estudio. Las constantes específicas, d, calibradas se resumen en la Tabla 9.

Tabla 43. Constantes específicas el modelo de reparto modal, d

Segmento		Vehículo privado	Público	Transporte de personal	Escolar
Con vehículo	Trabajo	Base	-2.40	-3.50	-
Sin vehículo	Trabajo	-0.50	Base	-2.00	-

Segmento		Vehículo privado	Público	Transporte de personal	Escolar
Con vehículo	Escuela	Base	-3.20	-	-6.22
Sin vehículo	Escuela	-3.20	Base	-	-12.00
Con vehículo	Otro	Base	-3.50	-	-
Sin vehículo	Otro	4.50	Base	-	-
NHB		Base	-0.55	-	-

Fuente: Elaboración propia con información del Travel Demand Forecasting (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2012)

9.10 Modelo externo

Además de la movilidad cotidiana interna, es importante considerar los desplazamientos que tienen origen fuera del área de estudio y aquellos que, aunque se originen dentro de ella, tienen un destino exterior a la misma.

La producción y atracción de estos viajes están vinculadas a los volúmenes vehiculares observados en las estaciones maestras, y, al interior de la ZMCH, a la población con vehículo privado y empleo.

Tabla 44. Aforos externos en hora punta PM

Zona externa	Vehículos entrando	Vehículos saliendo
Sacramento	1,750	1,770
Ojinaga	167	180
Delicias	464	511
Cuauhtémoc	377	377

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida en campo

De los viajes totales externos, el 10% corresponde a los viajes externos-externos, también conocidos como “viajes de paso”, mientras que el 90% restante se distribuye entre los viajes externo-internos e internos-externos (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2012).

Para la modelación de los viajes externos al área de estudio se definen 3 segmentos de demanda:

- Viajes externo-externo.
- Viajes internos -externos.
- Viajes externos-internos.

La distribución de estos viajes se realiza mediante un modelo gravitacional, utilizando los parámetros resultantes de la calibración. A continuación se detallan los parámetros del modelo de distribución para viajes externos:

Tabla 45. Modelo de distribución para viajes externos

Segmento	Función	Parámetro, β
Externo-externo	Exponencial	-0.005
Externo-interno	Exponencial	-0.08
Interno-externo	Exponencial	-0.03

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

Es importante destacar que los viajes externos únicamente contemplan desplazamientos en vehículo privado, por lo que no se requiere un modelo de reparto modal.

9.11 Transporte de mercancías

La movilidad cotidiana comparte su espacio con el transporte urbano de mercancías. Aunque el número de viajes de este último no es comparable con la movilidad personal, su impacto en la saturación de las vías es considerable y debe ser considerado para una representación adecuada del sistema vial.

La modelación de la demanda de mercancías implica sus propias etapas de generación y distribución de viajes. En este caso, el reparto modal no se incluye, ya que las tasas de producción están asociadas al número de viajes de vehículos pesados. La forma funcional de los modelos resulta como se muestra a continuación

$$Viajes\ producidos/atraídos\ de\ carga = \sum_{i=1}^{n-variables} b_i * variable_i$$

El modelo de producción y atracción contempla las siguientes variables:

Tabla 46. Modelo de producción y atracción de transporte de mercancías

Variable		Parámetro del modelo de producción, b_i	Parámetro del modelo de atracción, b_i
Hogares	Hogar	0.0163	0.0283
Empleo	Agricultura	0.0404	0.2081
	Minería	0.0404	2.00
	Construcción	0.0453	0.0644
	Comercio al por menor	0.0744	0.009

Variable		Parámetro del modelo de producción, b_i	Parámetro del modelo de atracción, b_i
	Educación/Gobierno	0.0135	0.0118
	Finanzas	0.0197	0.0276
	Manufactura	0.039	10.00
	Transporte/Equipamiento	0.0944	0.0733
	Comercio al mayoreo	0.1159	0.0258

Fuente: Elaboración propia con información del Travel Demand Forecasting (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2012)

La forma funcional de los modelos resulta como se muestra a continuación

$$Viajes\ de\ carga = 0.0163 * hogares + 0.0404 * Empleo_{agricultura} + 0.0404 * Empleo_{minería} + 0.0453 * Empleo_{construcción} + 0.0404 * Empleo_{agricultura}$$

La modelación de la carga distingue cuatro principales segmentos:

- Externa-externa.
- Interna-externa.
- Externa-interna.
- Interna al área de estudio.

Los segmentos externos asocian la producción o atracción, según sea el caso, a los conteos vehiculares en las estaciones externas. De igual forma se distribuyen los viajes mediante un modelo gravitacional con los parámetros siguientes.

Tabla 47. Modelo de distribución de transporte de mercancías

Segmento	Función	Parámetro
Carga externa-externa	Exponencial	-0.005
Carga externa-interna	Exponencial	-0.01
Carga interna-externa	Exponencial	-0.01
Carga interna	Exponencial	-0.01

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

9.12 Oferta del transporte

Hasta este punto se tienen los tres primeros submodelos del modelo estándar de 4 etapas correspondientes a la demanda del transporte, es decir, el número de viajes en un día promedio,

los orígenes y destinos, así como los modos de transporte que se emplean. Además, de los viajes del transporte de mercancía que comparte el uso de la infraestructura.

El resultado del modelo de demanda es un conjunto de matrices origen-destino para cada segmento de demanda definido y para cada modo de transporte disponible. Estas matrices representan la demanda diaria en viajes-persona y tienen la particularidad de estar en formato producción-atracción.

El lado de la oferta de transporte corresponde a toda la infraestructura disponible para satisfacer la demanda de la movilidad diaria. La infraestructura incluye la red vial, los sistemas de transporte público, los servicios de transporte de alquiler, la red peatonal y ciclista de la ciudad.

Para el modelo de interacción oferta-demanda, se requieren matrices en formato origen-destino específicas para la hora de máxima demanda. Además, en el caso de la asignación de vehículos, es necesario transformar la matriz de viajes por persona a viajes por vehículo, utilizando factores de ocupación adecuados.

Por otro lado, el transporte público requiere una matriz de viajes por persona en formato origen-destino. Como se ilustra en la imagen siguiente, este formato toma en cuenta la dirección del viaje, es decir, los desplazamientos tal como se realizan. Desde una perspectiva matricial, la principal diferencia radica en la simetría de la matriz, que refleja los viajes de ida y vuelta.

Ilustración 86. Comparativa entre formato producción-atracción y origen-destino

PA	1	2	Producción
1	0	2	2
2	0	0	0
Atracción	0	2	2

Origen-Destino	1	2	Origen
1	0	1	1
2	1	0	1
Destino	1	1	2

Fuente: Elaboración propia

La transformación del formato de producción-atracción a origen-destino se logra multiplicando la matriz de viajes por un factor de ida y la transpuesta de la misma matriz por el factor correspondiente de vuelta. Además, se incorpora el factor de hora punta según el tipo de motivo de viaje y el modo de transporte.

En la siguiente tabla se resumen los factores utilizados para la hora punta de la tarde:

Tabla 48. Factores horarios y de direccionalidad

Modo	Trabajo		Escuela		Otro		NHB	Todos los motivos
	Ida	Vuelta	Ida	Vuelta	Ida	Vuelta		
Vehículo y transporte laboral-escolar	1.00%	8.90%	1.00%	4.50%	3.30%	4.90%	8.40%	8.40%
Transporte público	0.40%	10.80%	0.80%	4.50%	2.10%	5.00%	8.00%	8.30%

Fuente: Elaboración propia con información del Travel Demand Forecasting (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2012)

De la tabla anterior se identifica que tanto para el vehículo privado como para el transporte público se realizan cerca de el 8.4% de los viajes en hora punta de la tarde. En este periodo la movilidad obligada, trabajo y estudio, se ve dominada por los viajes de vuelta al hogar. Por otro lado, en los viajes por otro motivo, si bien siguen dominando los viajes de vuelta al hogar, la participación de los viajes desde el hogar es significativa. Por último, los viajes no basados en el hogar presentan un pico al ser viajes que se dan, principalmente, después de terminada la jornada laboral o escolar.

El proceso de conversión de la matriz en formato Producción-Atracción a formato Origen-Destino se ejemplifica a continuación.

Ilustración 87. Transformación de formato Producción-Atracción a Origen-Destino

Fuente: Elaboración propia

La matriz origen-destino para vehículo privado debe convertirse a una matriz de vehículos mediante factores de ocupación. Esta transformación es necesaria dado que el modelo de asignación de vehículo privado considera vehículos en la red, no personas. Los factores de

ocupación empleados para cada segmento de demanda en hora punta de la tarde son los siguientes.

Tabla 49. Factores de ocupación de vehículo privado

Segmento	Factor de ocupación
Trabajo	1.10
Estudio	1.10
Otro	1.20
No basado en el hogar	1.20

Fuente: Elaboración propia con información del Travel Demand Forecasting (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2012)

9.12.1 Modelo de asignación de transporte privado

El transporte privado incluye al vehículo y transporte de alquiler, taxi y taxis por aplicación. Si bien el transporte de alquiler es un transporte público su comportamiento dentro de la red vial se asemeja más al vehículo privado que al transporte público en ruta.

Los modelos de asignación parten del hecho que las personas elegirán la ruta más corta para llegar a su destino. Los primeros modelos de asignación definidos son los denominados Todo o Nada, los cuales mandan toda la demanda de vehículos a la ruta más corta entre los pares origen-destino.

La ruta más corta es la opción preferida de los usuarios, sin embargo, ésta es dinámica dado que entra en juego los niveles de congestión sobre las vías. Este hecho hace que dentro de un mismo periodo de tiempo (1 hora) se tengan distintas rutas más cortas por lo que se debe modelar este proceso. A partir de aquí surgen los modelos de asignación con congestión que se ayudan de funciones flujo-demora a fin de representar el aumento de los tiempos de recorrido dado el aumento del flujo vehicular.

Los modelos incrementales son uno de los modelos que consideran la congestión y que parten de la asignación todo o nada. En primer lugar, asignan un porcentaje de la demanda a la ruta más corta según los tiempos de viaje a flujo libre, después actualizan los tiempos de recorrido conforme a los flujos asignados y se procede a asignar el siguiente lote de demanda a la ruta más corta según los tiempos actualizados y así hasta acabar de asignar la demanda total de vehículos.

La última familia de modelos incorpora los conceptos anteriores y busca que la solución sea cercana al punto de equilibrio del sistema. El equilibrio se conceptualiza de tal forma que los

usuarios eligen la mejor ruta disponible y que no existe una mejor alternativa, es decir, si cambian de ruta no disminuyen su tiempo de viaje.

9.12.1.1 Función flujo demora

La función flujo demora es una expresión matemática que relaciona el grado de saturación y el tiempo de viaje sobre un arco de la red. Existen diversas expresiones, de las cuales la BPR (Bureau of Public Roads) es la más empleada. Al ser una función pensada para ciudades americanas se determina adecuada transferirla al área de estudio debido al alto nivel de uso de vehículo privado que se tiene. Se definen 4 funciones para las distintas categorías de la vía como se ilustra a continuación.

Ilustración 88. Funciones flujo-demora empleadas

Fuente: Elaboración propia

9.12.1.2 Asignación

El modelo de asignación utilizado toma en cuenta la congestión y el equilibrio del sistema con el fin de proporcionar resultados sólidos. Para este proceso, se ha utilizado el modelo de equilibrio Frank-Wolfe debido a su eficiencia en el tiempo de modelado y su capacidad para generar los resultados esperados.

La asignación del transporte privado se ha definido para cada motivo de viaje, lo que implica la clasificación de los flujos de vehículos privados según el motivo del viaje, incluyendo trabajo, estudio, otros motivos y viajes no basados en el hogar.

Ilustración 89. Asignación de vehículo privado por motivo de trabajo

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 90. Asignación de vehículo privado por motivo de estudio

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 91. Asignación de vehículo privado por otros motivos

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 92. Asignación de vehículo privado de viajes no basados en el hogar

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 93. Asignación de transporte de carga

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

9.12.1.3 Validación

En modelos de demanda se busca representar adecuadamente el movimiento de las personas, no el flujo vehicular en sí. Por ello, la primera validación se hace a nivel de línea pantalla o puntos de aforo que permitan capturar la demanda de viajes. A diferencia de los aforos direccionales, las líneas pantalla se hacen en tramos intermedios a fin de evitar contar menos personas derivado de los cuellos de botella en intersecciones.

Adicionalmente, se validan los flujos en cada punto de aforo del que se disponga de información, incluyendo los aforos levantados en el marco del proyecto y los provistos por el cliente. En total se tienen 89 observaciones para la hora punta de la tarde, de las cuales 20 corresponden a aforos que conforman las líneas pantalla.

La validación del modelo compara los resultados obtenidos con los volúmenes vehiculares aforados y existen principalmente diversos criterios para ello.

El primer criterio es la comparación mediante el cálculo de una curva de regresión, la cual provee dos medidas: el coeficiente de determinación, R^2, y la pendiente de la recta. El primero debe ser

mayor a 0.85 y la pendiente de la recta debe estar entre 0.90 y 1.10 de acuerdo con los criterios del Travel Demand modelling (ATAP, 2016).

Evaluando las líneas pantalla se tiene un R2 de 0.93 y una pendiente de la recta de 1.00.

Tabla 50. Valores de validación en líneas pantalla

Observado	Modelado
2,588	2,368
1,744	2,189
1,777	1,545
1,739	1,517
402	538
391	419
908	699
873	1,095
922	816
783	540

Observado	Modelado
1,114	940
836	967
3,692	4,263
4,958	4,626
1,946	1,557
1,932	2,250
1,555	1,896
1,235	1,533
859	625
1,383	1,052

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM y levantados en campo

Ilustración 94. Validación en líneas pantalla

Fuente: Elaboración propia

Al considerar todos los puntos de aforo se encuentra un valor de R2 de 0.88 y una pendiente de 0.93. En ambos casos se cumple con los criterios de validación.

Tabla 51. Valores de validación del modelo de asignación para transporte privado

Observado [veh/h]	Modelado [veh/h]	Observado [veh/h]	Modelado [veh/h]	Observado [veh/h]	Modelado [veh/h]	Observado [veh/h]	Modelado [veh/h]	Observado [veh/h]	Modelado [veh/h]
2,588	2,368	2,317	2,619	1,881	1,299	261	230	781	702

Observado [veh/h]	Modelado [veh/h]	Observado [veh/h]	Modelado [veh/h]	Observado [veh/h]	Modelado [veh/h]	Observado [veh/h]	Modelado [veh/h]	Observado [veh/h]	Modelado [veh/h]
1,744	2,189	1,150	1,651	1,455	1,203	1,656	1,177	343	376
1,777	1,545	46	57	501	899	1,076	938	111	527
1,739	1,517	674	1,088	735	1,125	607	555	1,271	1,097
402	538	1,470	2,035	606	734	194	432	669	382
391	419	384	816	840	879	300	368	1,430	1,296
908	699	287	446	277	501	639	757	369	341
873	1,095	1,349	916	979	712	440	461	781	680
922	816	1,496	1,946	696	626	211	199	127	80
783	540	156	306	1,033	1,028	1,497	1,878		
1,114	940	20	68	634	633	2,043	2,281		
836	967	1,683	1,408	344	585	474	658		
3,692	4,263	1,557	1,195	319	461	126	75		
4,958	4,626	992	973	371	252	415	339		
1,946	1,557	1,207	770	497	739	393	461		
1,932	2,250	1,194	1,123	467	946	426	718		
1,555	1,896	1,045	912	1,877	1,403	832	856		
1,235	1,533	496	1,161	760	575	342	542		
859	625	1,174	901	526	418	455	615		
1,383	1,052	1,663	1,279	480	333	275	346		

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

Ilustración 95. Regresión entre volúmenes modelados y observados en todos los puntos de aforo

Fuente: Elaboración propia

El segundo criterio de validación es el valor del estadístico GEH, el cual mide la diferencia entre el valor observado y modelado mediante la expresión siguiente.

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M-C)^2}{M+C}}$$

La particularidad del GEH es la de penalizar en mayor medida cuando se comparan magnitudes grandes, esto a fin de asegurar que el modelo represente adecuadamente los flujos en las principales vialidades. Enfocarse en los flujos de mayor magnitud permite tener mayor confiabilidad en la situación más desfavorable.

Los valores obtenidos para cada nivel de validación se resumen a continuación.

Tabla 52. Valores de GEH

Criterio	Privado	Carga
GEH – Líneas en pantalla	6.65	8.84
GEH – Total	7.76	6.9

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

Un tercer criterio de validación es la raíz del error cuadrático medio el cual mide el error promedio para todas las observaciones. A nivel de líneas pantalla se tiene un error del 19% y cuando se consideran todos los puntos de aforo, de 29%. El valor objetivo es menor a 30% de acuerdo con lo recomendado por ATAP. En ambos casos se cumple con las recomendaciones.

Tabla 53. Raíz del error cuadrático medio

Nivel	RMS
Líneas pantallas	0.19
Todo	0.29

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

Si bien el valor de GEH se recomienda menor a 5, la validación del modelo se determina apta para estudios de planificación estratégica al cumplir satisfactoriamente el primer y tercer criterio, y resultar el segundo criterio cercano a lo recomendado.

9.12.2 Modelo de asignación de transporte público

El transporte público comprende todos los servicios que operan según un itinerario preestablecido y siguen una ruta fija. Dentro del ámbito de la modelación, se incluyen tanto el transporte público en autobús como el sistema Bus Rapid Transit (BRT por sus siglas en inglés), conocido como Bowi.

De la misma manera que en transporte privado se tiene una asignación todo o nada, que dirige todos los viajes a la ruta más corta. La diferencia recae en poder utilizar solo arcos por donde pasa una ruta de transporte.

Sin embargo, la operación de transporte público involucra mayores variables como la accesibilidad al sistema, los transbordos y las tarifas. Por ello, la elección de ruta se torna más compleja. En los modelos de asignación basados en frecuencias e itinerarios se incluye el tiempo percibido de viaje y la tarifa afectada por el valor del tiempo.

Los ponderadores del tiempo percibido de viaje se definen conforme a lo recomendado por la National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine.

Tabla 54. Tiempo percibido de viaje

Atributo	Ponderador
Tiempo en vehículo	1.00
Tiempo de acceso	2.40
Tiempo de dispersión	2.40
Tiempo de caminata	2.40
Tiempo de espera	2.90
Número de trasbordos x	10 min
Tarifa	0.22

Fuente: Elaboración propia con información del Travel Demand Forecasting (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2012)

9.12.2.1 Asignación

El modelo de asignación se basa en itinerario (timetable-based) siguiendo las recomendaciones dadas por el software usado en caso de tener rutas con frecuencias bajas. Al igual que el modelo de asignación de privado se realizó la asignación de pasajeros para cada motivo de viaje. Los flujos asignados se ilustran a continuación.

Ilustración 96. Asignación de transporte público

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

En hora punta de la tarde se estiman alrededor de 25, 000 viajes en transporte público. La carga máxima dentro de la red de transporte público se determina de cerca de 2,000 pasajeros por hora sentido y se encuentra sobre la Av. Niños Héroes, la cual cuenta con una concentración alta de rutas de transporte público.

Ilustración 97. Asignación de transporte público por motivo trabajo

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 98. Asignación de transporte público por motivo estudio

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 99. Asignación de transporte público por otros motivos

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 100. Asignación de transporte público de viajes no basados en el hogar

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

9.12.2.2 Validación

La validación del modelo de asignación de transporte público se lleva a cabo un ajuste lineal entre los puntos de aforos de frecuencia y ocupación visual levantados en el marco del proyecto y los flujos modelados. Esta comparativa se lleva a cabo en 19 observaciones para los 10 puntos de aforos FOV.

La validación resulta en un coeficiente de correlación de 0.85 y una pendiente del 0.91, los cuales se encuentran dentro de los rangos aceptables.

Tabla 55. Valores para validación del modelo de asignación de transporte privado

Observado [pax/h]	Modelado [pax/h]
69	374
114	106
273	212
597	288
226	156
357	307
118	369
45	165
193	270
267	181
1	0
109	309
394	429
297	269
202	614
25	84
555	871
509	719
2,013	1,972

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM vs datos obtenidos en campo

Ilustración 101. Validación del modelo de transporte público

Fuente: Elaboración propia

9.13 Interacción oferta y demanda

Como se mencionó anteriormente, el proceso de modelación de cuatro etapas es de naturaleza iterativa al requerir en sus primeras etapas los resultados de la asignación de viajes. En la primera iteración, al no disponer de información, se emplean valores de tiempo en condiciones a flujo libre, es decir, sin tomar en cuenta la congestión.

Para las iteraciones siguientes se retroalimentan los tiempos de recorrido a la etapa de distribución y reparto modal a fin de incluir los efectos del tráfico vehicular en la elección de destino y modo. Este proceso se repite hasta que se determina que el modelo alcanzó una situación estable, es decir, los resultados entre la iteración actual y su anterior no presenten variaciones significativas.

Ilustración 102. Proceso iterativo de la modelación de transporte

Fuente: Elaboración propia

La medición de la interacción entre oferta y demanda se realiza mediante el criterio de gap oferta/demanda recomendado por el Department for Transport. Este criterio mide qué tan cerca se encuentra el modelo del punto de equilibrio mediante la expresión siguiente.

$$\frac{\sum_a C(X_a^n)\left|D\left(C(X_a^n)\right) - X_a^n\right|}{\sum_a C(X_a^n)X_a^n}$$

Donde

X_a^n es la matriz de vehículos de la iteración anterior.
$C(X_a^n)$ es el costo o tiempo de recorrido para dicha matriz.
$D(C(X_a^n))$ es la matriz de vehículos resultado del modelo de 4 etapas con los costos $C(X_a^n)$.

La recomendación para el valor del gap es de 0.1%. Esta validación se realiza para la matriz de vehículos al ser el principal modo de transporte y se implementa dentro del flujo de modelación en VISUM.

La convergencia del modelo se alcanza en la iteración número 7 con un gap de 0.089%, es decir, después de siete iteraciones los resultados varían el 0.089% con respecto a la iteración anterior y se determina que el sistema alcanza una situación estable. La evolución de la variación de los resultados en cada iteración se ilustra a continuación.

Ilustración 103. Convergencia del modelo

Fuente: Elaboración propia

10 AMPLIACIÓN A LA RED VIAL

La evaluación del impacto de la propuesta de red vial se realiza comparando la situación tendencial a 2040 sin proyecto con la implementación de las propuestas de red vial al mismo horizonte.

Ilustración 104 Variación del flujo vehicular con la propuesta de red vial a 2040.

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Las vialidades con mayor captación e incremento de flujo vehicular son las que conectan los parques industriales con la zona norte de la ciudad, donde se espera un mayor desarrollo. Así mismo ocurre en la zona de desarrollo al oriente.

Tabla 56. Vialidades con mayor captación vehicular

Vialidad	Carga máxima [veh/h]
Av. Venceremos	2,400
Av. De las Industrias (norte)	2,900
Av. Amazonas	850
Blvd. Luis H. Álvarez (poniente 5)	2,100
Anthony Quinn (ampliación)	2,200
Eugenio prado	1,900
Av. V. Lombardo Toledano (Extensión)	1,600
Av. Equus (ampliación)	2,500

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de VISUM

Los flujos vehiculares con la nueva configuración de red vial se distribuyen como se ilustra a continuación. Cabe recalcar que el Periférico de la Juventud se mantiene como la vialidad de mayor afluencia vehicular. Por su parte, el blvd. Luis H. Álvarez provee una alternativa viable a la zona poniente y ayuda al Periférico de la Juventud, si bien no a desfogarse, a mantener su nivel de servicio similar al de situación actual.

Ilustración 105 Flujos vehiculares con la propuesta de red vial a 2040.

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 106 Nivel de servicio en la red vial a 2040 con propuesta de red.

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

11 BIBLIOGRAFÍA

Australian Transport Assessment and Planning [ATAP] (2016). Travel Demand Modelling. Disponible en: https://www.atap.gov.au/sites/default/files/T1_Travel_Demand_Modelling.pdf. Fecha de consulta: marzo 2024

Department for Transport. (2020). Variable Demand Modelling. Disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5fbfbcf2d3bf7f573a808291/tag-m2-1-variable-demand-modelling.pdf. Fecha de consulta: marzo 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2012 - 2022). Vehículos de motor registrados en circulación. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/vehiculosmotor/#datos_abiertos. Fecha de consulta: marzo 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2000 - 2020). Censo de Población y Vivienda 2000. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/#tabulados. Fecha de consulta: marzo 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2015). Encuesta Intercensal 2015. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/#tabulados. Fecha de consulta: marzo 2024

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2023). Borrador del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua, PDU 2040, Séptima Actualización. Fecha de consulta: marzo 2024

Marín A., Arvizu C., Vázquez G., Ramírez J. Castillo M., Soto P., et al. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2023). Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial [ENAMOV]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/848141/ENAMOV_2023-2042.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2012). Travel Demand Forecasting: Parameters and Techniques. Disponible en: https://nap.nationalacademies.org/login.php?action=guest&record_id=14665. Fecha de consulta: marzo de 2024

Ortiz V., Baranda B., Peón G., Medina S., Gaspar B., Escalona G., et al. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2019). Manual de calles: Diseño vial para ciudades mexicanas. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

Ortúzar, J., & Willumsen, L. G. (2011). Model Estimation from Traffic Counts. En J. d. Ortúzar, & L. G. Willumsen, Modelling transport. Fecha de consulta: marzo de 2024

Taller ACUR. (2020). Actualización del macromodelo de Chihuahua para evaluación de alternativas viales. Disponible en: https://sitioimplan.s3.us-east-2.amazonaws.com/IMPLAN-Datos/pdf/PI2020_ESTUDIO_MULTIMODAL.pdf. Fecha de consulta: enero de 2024

Índice de tablas

Tabla 1. Comparativo de porcentajes de población por modo y motivo de los escenarios a futuro y la línea base....6

Tabla 2. Horizontes de planeación....8

Tabla 3. Escenarios de evaluación....8

Tabla 4. Variables para desarrollo de línea base....9

Tabla 5. Factores de proporcionalidad entre la tasa de motorización y el uso de modos de transporte....11

Tabla 6. Crecimiento poblacional en la ZMCH....13

Tabla 7. Parque vehicular 2002- 2020....15

Tabla 8. Tasa de motorización 2002 - 2022....17

Tabla 9. Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje a 2024....19

Tabla 10. Reparto modal en situación actual....20

Tabla 11. Crecimiento tendencial de la población....26

Tabla 12. Crecimiento tendencial del parque vehicular....28

Tabla 13. Tasa de motorización tendencial 2024 - 2040....31

Tabla 14. Variación de tiempos de viaje por segmento a 2030 en el escenario tendencial....34

Tabla 15. Reparto modal a 2030 en escenario tendencial....35

Tabla 16. Variación de tiempos de viaje por segmento a 2035 en el escenario tendencial....40

Tabla 17. Reparto modal en escenario tendencial 2035....41

Tabla 18. Variación de tiempos de viaje por segmento a 2035 en el escenario tendencial....45

Tabla 19. Reparto modal en escenario tendencial 2040....45

Tabla 20. Crecimiento tendencial de la población....49

Tabla 21. Crecimiento posible del parque vehicular....50

Tabla 22. Comparativo de porcentajes de población por modo y motivo de los escenarios tendencial y posible 52

Tabla 23. Lista de actuaciones concretas que tienen incidencia en el modelo de transporte 56

Tabla 24. Variación de tiempos de viaje por segmento a 2030 en el escenario posible 57

Tabla 25. Reparto modal a 2030 en escenario posible 57

Tabla 26. Variación de tiempos de viaje por segmento a 2035 en el escenario posible 64

Tabla 27. Reparto modal en escenario posible 2035 64

Tabla 28. Variación de tiempos de viaje por segmento a 2040 en el escenario posible 71

Tabla 29. Reparto modal en escenario posible 2040 71

Tabla 30. Crecimiento tendencial de la población 77

Tabla 31. Comparativo de porcentajes de población por modo y motivo de los escenarios tendencial e ideal 78

Tabla 32. Crecimiento ideal del parque vehicular 80

Tabla 33. Comparativo de porcentajes de población por modo y motivo de los escenarios tendencial e ideal 82

Tabla 34. Viajes en el área de estudio 90

Tabla 35. Zonas por municipio 91

Tabla 36. Segmentos de demanda para la modelación 92

Tabla 37. Tasas de producción de viajes 93

Tabla 38. Parámetros del modelo de atracción de viajes 94

Tabla 39. Viajes modelados 95

Tabla 40. Parámetros calibrados del modelo de distribución de viajes 98

Tabla 41. Validación modelo de distribución con tiempos de viaje en minutos 104

Tabla 42. Parámetros del modelo de elección modal 107

Tabla 43. Constantes específicas el modelo de reparto modal, d 107

Tabla 44. Aforos externos en hora punta PM 108

Tabla 45. Modelo de distribución para viajes externos 109

Tabla 46. Modelo de producción y atracción de transporte de mercancías 109

Tabla 47. Modelo de distribución de transporte de mercancías 110

Tabla 48. Factores horarios y de direccionalidad 112

Tabla 49. Factores de ocupación de vehículo privado 113

Tabla 50. Valores de validación en líneas pantalla 118

Tabla 51. Valores de validación del modelo de asignación para transporte privado 118

Tabla 52. Valores de GEH 120

Tabla 53. Raíz del error cuadrático medio 120

Tabla 54. Tiempo percibido de viaje 121

Tabla 55. Valores para validación del modelo de asignación de transporte privado 125

Tabla 56. Vialidades con mayor captación vehicular 129

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Metodología para la determinación de escenarios 9

Ilustración 2. Esquema del modelo de cuatro etapas 12

Ilustración 3. Crecimiento poblacional 2000 – 2020 14

Ilustración 4. Parque vehicular 2002 – 2022 16

Ilustración 5. Tasa de motorización 2002 a 2022 18

Ilustración 6. Porcentajes de población por modo de transporte y motivo de viaje 19

Ilustración 7. Reparto modal calibrado para viajes por trabajo 20

Ilustración 8. Reparto modal calibrado para viajes por estudio 20

Ilustración 9. Reparto modal calibrado para viajes por otros motivos 21

Ilustración 10. Reparto modal calibrado para viajes no basados en el hogar 21

Ilustración 11. Asignación de vehículo privado y carga 22

Ilustración 12. Relación volumen/capacidad para situación actual 23

Ilustración 13. Asignación de transporte público 24

Ilustración 14. Crecimiento tendencial de la población 2000 – 2040 26

Ilustración 15. Crecimiento tendencial del parque vehicular 29

Ilustración 16. Tasa de motorización tendencial por municipio 2002 - 2040 31

Ilustración 17. Tendencia del porcentaje de población que usará el vehículo privado para ir al trabajo 32

Ilustración 18. Tendencia del porcentaje de población que usará el transporte público para ir al trabajo 33

Ilustración 19. Tendencia del porcentaje de población que caminará a la escuela 34

Ilustración 20. Flujos vehiculares en escenario tendencial 2030 36

Ilustración 21. Diferencia en la saturación de la vía 2030 vs 2024 en el escenario tendencial 37

Ilustración 22. Relación volumen/capacidad (LOS C) en escenario tendencial 2030 38

Ilustración 23. Variación de pasajeros 2030 vs 2024 en el escenario tendencial 39

Ilustración 24. Flujo de pasajeros de transporte público en escenario tendencial 2030 40

Ilustración 25. Flujos vehiculares en escenario tendencial 2035 42

Ilustración 26. Nivel de servicio en la red vial 2035 en el escenario tendencial 43

Ilustración 27. Flujo de pasajeros en escenario tendencial 2035 44

Ilustración 28. Flujos vehiculares en escenario tendencial 2040 46

Ilustración 29. Nivel de servicio de la red vial en el escenario tendencial 2040 47

Ilustración 30. Flujos de pasajeros en escenario tendencial 2040 48

Ilustración 31. Tasa de motorización del escenario posible 51

Ilustración 32. Comparativo de tasas de motorización del escenario posible con el escenario tendencial 51

Ilustración 33. Escenario posible en vehículo privado al trabajo 53

Ilustración 34. Escenario posible del porcentaje de población que usará el vehículo privado para ir al trabajo 54

Ilustración 35. Escenario posible en transporte público al trabajo 54

Ilustración 36. Escenario posible del porcentaje de población que usará el transporte público para ir al trabajo 55

Ilustración 37. Escenario posible que camina a la escuela 55

Ilustración 38. Escenario posible del porcentaje de población que caminará a la escuela 56

Ilustración 39. Flujos vehiculares en escenario posible 2030 59

Ilustración 40. Diferencia en la saturación de la vía 2030 vs 2024 en el escenario posible 60

Ilustración 41. Relación volumen/capacidad (LOS C) en escenario posible 2030 61

Ilustración 42. Variación de pasajeros 2030 vs 2024 en el escenario posible 62

Ilustración 43. Flujo de pasajeros de transporte público en escenario posible 2030 63

Ilustración 44. Flujos vehiculares en escenario posible 2035 vs 2030 en el escenario posible. 66

Ilustración 45. Flujos vehiculares en escenario posible 2035 67

Ilustración 46. Nivel de servicio en la red vial 2035 en el escenario posible 68

Ilustración 47. Flujo de pasajeros en escenario posible 2035 vs 2030 en el escenario posible 69

Ilustración 48. Flujo de pasajeros en escenario posible 2035 70

Ilustración 49. Flujos vehiculares en escenario posible 2040 vs 2035 72

Ilustración 50. Flujos vehiculares en escenario posible 2040 73

Ilustración 51. Nivel de servicio de la red vial en el escenario posible 2040 74

Ilustración 52. Flujos de pasajeros en escenario posible 2040 75

Ilustración 53. Flujos de pasajeros en escenario posible 2040 76

Ilustración 54. Comparativo de porcentajes de población por modo y motivo de los escenarios tendencial e ideal 78

Ilustración 55. Tasa de motorización del escenario ideal del parque vehicular 80

Ilustración 56. Comparativo de tasas de motorización del escenario ideal con el escenario tendencial 81

Ilustración 57. Escenario ideal en vehículo privado al trabajo 83

Ilustración 58. Escenario ideal del porcentaje de población que usará el vehículo privado para ir al trabajo 83

Ilustración 59. Escenario ideal en transporte público al trabajo 84

Ilustración 60. Escenario ideal del porcentaje de población que usará el transporte público para ir al trabajo 84

Ilustración 61. Escenario ideal camina a la escuela 85

Ilustración 62. Escenario ideal del porcentaje de población que caminará para ir a la escuela 85

Ilustración 63. Esquema del modelo de cuatro etapas 86

Ilustración 64. Definición de viaje en formato producción-atracción 87

Ilustración 65. Viaje no basado en el hogar 88

Ilustración 66. Cadena de viaje en formato producción-atracción 89

Ilustración 67. Conceptualización de las Zonas de Análisis de Transporte 90

Ilustración 68. Zonificación del área de estudio 91

Ilustración 69. Procedimiento de generación de viajes en VISUM 94

Ilustración 70. Representación matricial de la etapa de producción y atracción de viajes 95

Ilustración 71. Distribución de longitud de viajes por trabajo 96

Ilustración 72. Distribución de longitud de viajes por estudio 97

Ilustración 73. Distribución calibrada de viajes por trabajo 99

Ilustración 74. Principales relaciones de viajes por trabajo de hogar con vehículo 99

Ilustración 75. Principales relaciones de viajes por trabajo de hogar sin vehículo 100

Ilustración 76. Distribución calibrada de viajes por estudio 100

Ilustración 77. Principales relaciones de viajes por estudio con vehículo 101

Ilustración 78. Principales relaciones de viajes por estudio sin vehículo 101

Ilustración 79. Distribución calibrada de viajes por otros motivos 102

Ilustración 80. Principales relaciones de viajes por otros motivos con vehículo 102

Ilustración 81. Principales relaciones de viajes por otros motivos sin vehículo 103

Ilustración 82. Principales relaciones de viajes no basados en el hogar 103

Ilustración 83. Distribución calibrada de viajes no basados en el hogar 104

Ilustración 84. Reparto modal de viajes por trabajo ponderado por segmento de demanda 105

Ilustración 85. Reparto modal de viajes por estudio por segmento de demanda 106

Ilustración 86. Comparativa entre formato producción-atracción y origen-destino 111

Ilustración 87. Transformación de formato Producción-Atracción a Origen-Destino 112

Ilustración 88. Funciones flujo-demora empleadas 114

Ilustración 89. Asignación de vehículo privado por motivo de trabajo 115

Ilustración 90. Asignación de vehículo privado por motivo de estudio 115

Ilustración 91. Asignación de vehículo privado por otros motivos 116

Ilustración 92. Asignación de vehículo privado de viajes no basados en el hogar 116

Ilustración 93. Asignación de transporte de carga 117

Ilustración 94. Validación en líneas pantalla 118

Ilustración 95. Regresión entre volúmenes modelados y observados en todos los puntos de aforo 119

Ilustración 96. Asignación de transporte público 122

Ilustración 97. Asignación de transporte público por motivo trabajo 123

Ilustración 98. Asignación de transporte público por motivo estudio 123

Ilustración 99. Asignación de transporte público por otros motivos 124

Ilustración 100. Asignación de transporte público de viajes no basados en el hogar 124

Ilustración 101. Validación del modelo de transporte público 126

Ilustración 102. Proceso iterativo de la modelación de transporte 127

Ilustración 103. Convergencia del modelo 128

Ilustración 104 Variación del flujo vehicular con la propuesta de red vial a 2040. 129

Ilustración 105 Flujos vehiculares con la propuesta de red vial a 2040. 130

Ilustración 106 Nivel de servicio en la red vial a 2040 con propuesta de red. 130

Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua

NOTA TÉCNICA.

AV. TABALAOPA

Elaborado por:

RED PLANNERS

8 de julio de 2024

ÍNDICE

1 Introducción 3
2 Escenario posible 2040 con av. tabalaopa 4
3 Escenario posible 2040 sin av. tabalaopa 5
4 Conclusiones 6

1 INTRODUCCIÓN

La Avenida Tabalaopa es una vía de jerarquía secundaria situada en el nororiente de la ciudad de Chihuahua. Esta avenida facilitará el intercambio de flujo vehicular entre la nueva vía propuesta, llamada Jovita Granados, y la zona oriental de la ciudad.

Sin embargo, la avenida enfrenta un conflicto de ejecución con el proyecto American Industries, ya que su trazado cruza el terreno destinado a este proyecto de poniente a oriente entre el Blvd. Juan Pablo II y la Carretera a Aldama, como se ilustra a continuación.

Ilustración 1. Ubicación de la av. Tabalaopa y su tramo en conflicto

Fuente: Elaboración propia obtenido con información del IMPLAN

Ante este conflicto, se han evaluado dos escenarios con la finalidad de evaluar el impacto de (i) quitar o (ii) mantener la vialidad bajo un escenario posible[1] en el año 2040.

[1] Ver documento de Escenarios

2 ESCENARIO POSIBLE 2040 CON AV. TABALAOPA

La av. Tabalaopa en el tramo en conflicto presenta un volumen vehicular horario superior a los 1,000 veh/h en la hora de máxima demanda vespertina, permitiendo una alternativa vial a la Av. Fuerza Aérea para conectar el Blvd. Juan Pablo II y la carretera a Aldama. Respecto a los niveles de servicio, se mantiene con niveles inferiores a C, así como la av. Jovita Granados.

Ilustración 2. Flujos vehiculares en escenario posible 2040 con Av. Tabalaopa

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 3. Nivel de servicio de la red vial en el escenario posible 2040 con Av. Tabalaopa

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

3 ESCENARIO POSIBLE 2040 SIN AV. TABALAOPA

La eliminación de la av. Tabalaopa demuestra que la vialidad más rápida para establecer la conexión con la av. Jovita Granados sería la av. Fuerza Aérea, lo que provocaría un aumento en el uso de la vialidad y, por consiguiente, el nivel de servicio caería a D o E no solo en esta vialidad, sino también en el Blvd. Juan Pablo II en dirección sur, el cual ya presentaba ligeras demoras en el cruce con la av. Fuerza Aérea, no obstante, este se vería intensificado por el incremento de uso de esta vía.

Ilustración 4. Flujos vehiculares en escenario posible 2040 sin Av. Tabalaopa

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

Ilustración 5. Nivel de servicio de la red vial en el escenario posible 2040 sin Av. Tabalaopa

Fuente: Elaboración propia obtenido con VISUM

4 CONCLUSIONES

- La avenida Tabalaopa es una vialidad propuesta de gran relevancia para la conectividad con la avenida Jovita Granados. Se estima que el volumen vehicular en esta avenida supere los 1,000 vehículos por hora durante el periodo de máxima demanda vespertino a 2040.
- Ante la eliminación del tramo conflictivo de la avenida Tabalaopa, la avenida Fuerza Aérea se convierte en la ruta más corta para conectar con la avenida Jovita Granados. Esto intensifica el uso y provoca una disminución en los niveles de servicio de esta vía.
- Dada la importancia de la avenida Tabalaopa y considerando los conflictos existentes, se sugiere evaluar la viabilidad de modificar su trazo original. Esta modificación permitiría evitar conflictos con terceros y facilitaría la construcción de una avenida paralela a la avenida Fuerza Aérea, evitando así la saturación de una sola vía.

PROGRAMA SECTORIAL METROPOLITANO DE ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD SOSTENIBLES DE CHIHUAHUA

Elaborado por:

RED PLANNERS

17 de septiembre de 2024

ÍNDICE

1. Introducción 7
2. Información general 8
2.1. Localización y límites del área de estudio 8
2.2. Marco normativo 10
2.2.1. Federal 10
2.2.2. Estatal 15
2.2.3. Municipal 23
2.3. Congruencia con la planeación 24
2.3.1. Federal 24
2.3.2. Estatal 27
2.3.3. Municipal 29
2.4. Metodología 36
2.4.1. Conceptualización 36
2.4.2. Estudio origen – destino 40
2.4.3. Modelo de demanda de transporte 40
2.4.4. Taller participativo 40
2.4.5. Priorización de áreas a intervenir 41
2.5. Estructura general del programa 46
2.5.1. Subprogramas 47
2.5.2. Líneas de acción 48
2.5.3. Actuaciones concretas 48
3. Visión, objetivos y ejes estratégicos 49
3.1. Visión 49
3.2. Objetivos 49
3.2.1. Objetivo general 49
3.2.2. Objetivos específicos 49
3.3. Ejes estratégicos 50
4. Resumen de los subprogramas 52
5. Subprograma peatonal 57
5.1. Estado actual 57
5.2. Estructura del subprograma 58
5.3. Línea de acción PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal 59
5.3.1. Actuaciones concretas 60
5.4. Línea de acción PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal 88
5.4.1. Actuaciones concretas 89
5.5. Línea de acción PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal 97
5.5.1. Actuaciones concretas 98
6. Subprograma ciclista 115
6.1. Estado actual 115
6.2. Estructura del subprograma 117

6.3. Línea de acción CI-1. Fomentar la bicicleta como un modo de transporte 118
6.3.1. Actuaciones concretas 119
6.4. Línea de acción CI-2. Garantizar la seguridad de los ciclistas 128
6.4.1. Actuaciones concretas 129
6.5. Línea de acción CI-3. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista 136
6.5.1. Actuaciones concretas 137
6.6. Línea de acción CI-4. Fomentar el acceso con bicicletas en el transporte público 156
6.6.1. Actuaciones concretas 156
6.7. Línea de acción CI-5. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos..... 160
6.7.1. Actuaciones concretas 161
6.8. Línea de acción CI-6. Crear un sistema de bicicleta pública – compartida..... 171
6.8.1. Actuaciones concretas 172
7. Subprograma de transporte público 180
7.1. Estado actual 181
7.2. Estructura del subprograma 183
7.3. Línea de acción TP-1. Continuar la reestructuración del Sistema Integrado de Transporte 184
7.3.1. Conceptualización de la reestructuración 184
7.3.2. Actuaciones concretas 203
7.4. Línea de acción TP-2. Modernizar la infraestructura y la tecnología 224
7.4.1. Actuaciones concretas.....225
7.5. Línea de acción TP-3. Actualizar el marco regulatorio e institucional del transporte público 249
7.5.1. Actuaciones concretas 250
8. Subprograma de servicios de transporte 269
8.1. Estado actual..... 269
8.2. Estructura del subprograma..... 271
8.3. Línea de acción ST-1. Promover la creación de Programas de Movilidad Institucional (PMI)..... 272
8.3.1. Actuaciones concretas 273
8.4. Línea de acción ST-2. Mejora del servicio de taxis 281
8.4.1. Actuaciones concretas 282
9. Subprograma de transporte motorizado 288
9.1. Estado actual..... 289
9.2. Estructura del subprograma.....291
9.3. Línea de acción MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial 292
9.3.1. Actuaciones concretas 293
9.4. Línea de acción MO-2. Modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito..... 358
9.4.1. Actuaciones concretas 358

9.5. Línea de acción MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito 370
9.5.1. Actuaciones concretas 370
9.6. Línea de acción MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo 378
9.6.1. Actuaciones concretas 379
9.7. Línea de acción MO-5. Gestionar eficientemente el tránsito mediante el estacionamiento ordenado 388
9.7.1. Actuaciones concretas 388
9.8. Línea de acción MO-6. Impulsar el uso de vehículos sostenibles 403
9.8.1. Actuaciones concretas 403
10. Subprograma de gobernanza 407
10.1. Estado actual 407
10.2. Estructura del subprograma 408
10.3. Línea de acción GO-1: Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad 409
10.3.1. Actuaciones concretas 410
10.4. Línea de acción GO-2: Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana 415
10.4.1. Actuaciones concretas 415
11. Bibliografía 436

ACRÓNIMOS

ADIP	Agencia Digital de Innovación Pública
AGEB	Área Geoestadística Básica
AHP	Análisis Jerárquico de Procesos, por sus siglas en inglés
AMAI	Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado
AMG	Área Metropolitana de Guadalajara
ATUS	Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas
BRT	Bus Rapid Transit
CCTP	Centro de Control del Transporte Público
CETRAM	Centro de Transferencia Modal
CMECH	Código Municipal para el Estado de Chihuahua
CPECH	Constitución Política del Estado de Chihuahua
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
DIMG	Diseño e Implementación del Modelo de Gobernanza
ENAMOV	Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IAV	Índice de Atracción de Viajes
IGV	Índice de Generación de Viajes
IMPLAN	Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INV	Inventario Nacional de Vivienda
IPK	índice de pasajero-kilómetro
ITDP	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
ITS	Sistemas Inteligentes de Transporte, por sus siglas en inglés
LAHOTDUECH	Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua
LCCECH	Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua
LEEPAECH	Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua
LGAHOTDU	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LGMSV	Ley General de Movilidad y Seguridad Vial
LIDPDECH	Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua

LPECH	Ley de Planeación del Estado de Chihuahua
LTECH	Ley de Transporte del Estado de Chihuahua
LVTECH	Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua
MCI	Motor de Combustión Interna
MIPS	Sistema De Protección Contra Impactos Multidireccionales, por sus siglas en inglés
NACTO	Asociación Nacional de funcionarios de Transporte de la Ciudad, por sus siglas en inglés
NOM	Normas Oficiales Mexicanas
Pax	Pasajeros
PDU	Plan de Desarrollo Urbano
PM	Materia Particulada, por sus siglas en inglés
PMI	Programas de Movilidad Institucional
PSMAMS	Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles
PSMUS	Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable
RIMCH	Reglamento Interior del Municipio de Chihuahua
SBP	Sistema de Bicicleta Pública
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SdT	Siniestros de Tránsito
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDUE	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
SEMOVI	Secretaría de Movilidad
SMD	Segmento de máxima demanda
SICT	Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes
SIT	Sistema Integrado de Transporte
TCMA	Tasa de Crecimiento Media Anual
WRI	World Resources Institute
ZAE	Zonas de Atención Estratégica
ZMCH	Zona Metropolitana de Chihuahua

1. Introducción

Con el propósito de construir una ciudad y zona metropolitana que faciliten el acceso y generen oportunidades urbanas, surge la necesidad de crear un Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles (PSMAMS). Este programa es una guía con estrategias, políticas públicas, proyectos y acciones destinadas a mejorar la accesibilidad y movilidad en los centros urbanos de los municipios que integran la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH), priorizando a peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y, en último término, al vehículo privado. El presente informe contiene la estrategia del PSMAMS, abarcando su visión, objetivos, estrategias, líneas de acción y actuaciones específicas.

- Introducción.
- Información general. Incluye aspectos como la localización y límites del área de estudio, el marco normativo a nivel federal, estatal y municipal, la congruencia con la planificación a nivel federal, estatal y municipal, así como la metodología empleada y la estructura general del programa, incluyendo subprogramas, líneas de acción y actuaciones concretas.
- Visión, objetivos y ejes estratégicos. Establece la visión del programa, el objetivo general, los objetivos específicos y los ejes estratégicos que perfilan el PSMAMS.
- Resumen de los subprogramas. Presenta una tabla con las líneas de acción y actuaciones concretas de cada uno de los subprogramas.
- Subprogramas específicos. Contiene los programas específicos que abordan los temas peatonales, ciclistas, de transporte público, servicios de transporte, transporte motorizado y gobernanza, cada uno detallado con su estado actual, estructura, líneas de acción, metas y actuaciones concretas.

Este documento se complementa con los apartados de diagnóstico, análisis de escenarios, cartera de proyectos, mecanismos de evaluación y seguimiento, estrategia de financiamiento y estrategia de comunicación.

2. Información general

2.1. Localización y límites del área de estudio

El Estado de Chihuahua se localiza al norte de la República Mexicana y es la entidad federativa con mayor extensión territorial con 247,412.6 km^2 lo que representa 12.6% de la superficie del país acorde con los Aspectos Geográficos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021).

El estado colinda con 4 entidades federativas del país (Sonora, Sinaloa, Durango y Coahuila de Zaragoza) y al norte con Estados Unidos. Cuenta con 4 metrópolis, de las cuales la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) contiene la capital estatal y se considera como la segunda con mayor número de habitantes después de la Zona Metropolitana de Ciudad Juárez.

En particular, el área de estudio del Programa Metropolitano de Movilidad y Accesibilidad Sostenibles de Chihuahua (PSMAMS) abarca los centros de población de los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua.

Ilustración 1. Delimitación del área de estudio

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

2.2. Marco normativo

2.2.1. Federal

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en el artículo 4 establece y define al derecho a la movilidad como uno de los derechos humanos que gozan todas las personas. En materia de movilidad, el artículo 115 indica las facultades de los municipios al respecto.

- Art. 4. Consagra el derecho a la movilidad de manera segura, accesible, eficiente, sostenible, de calidad, inclusiva e igualitaria.
- Art. 11. Refuerza este derecho al garantizar la libertad de tránsito, permitiendo a las personas desplazarse libremente por el país.
- Art. 73. Faculta al Congreso para emitir una Ley General en Materia de Movilidad y Seguridad Vial.
- Art. 115. Otorga a los municipios la facultad de tener a su cargo funciones y servicios públicos en calles, parques y jardines y su equipamiento, seguridad pública, policía preventiva municipal y tránsito, así como la capacidad de formular, aprobar y administrar planes en materia de movilidad y seguridad vial, así como intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros.
- Art. 122. Establece las bases para la coordinación metropolitana en temas de movilidad y seguridad vial.

Ley General de Movilidad y Seguridad Vial

La Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV) tiene por objeto “establecer las bases y principios para garantizar el derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad ”. En su título primero, que trata sobre las disposiciones generales, presenta los principios de la movilidad y seguridad vial y la jerarquía de la movilidad a los que deberán sujetarse las autoridades competentes.

- Art. 4. Establece los principios fundamentales que rigen la movilidad y seguridad vial en el país.

- Arts. 33 al 42. Definición y criterios de los instrumentos de política pública relacionados con la infraestructura vial, la seguridad vial, el diseño universal de espacios públicos, la movilidad peatonal y no motorizada, los sistemas de transporte público y la modernización del parque vehicular.
- Arts. 48 al 54. Definen normas para la circulación vehicular, medidas de seguridad, requisitos para licencias de conducir y estándares para vehículos nuevos.
- Arts. 59 al 61. Establece los objetivos y características de los instrumentos de financiamiento para priorizar acciones y recursos en movilidad y seguridad vial en la administración pública.
- Arts. 62 al 65. Establecen las responsabilidades de los distintos niveles de gobierno en cuanto a la sensibilización, educación y formación en movilidad y seguridad vial.
- Art. 68. Indica las atribuciones de los municipios en materia de movilidad y seguridad vial. Este mismo título contiene las disposiciones para los convenios de coordinación metropolitana y de participación social.

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) establece las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los asentamientos humanos del país.

- Art. 4, fracciones I, IV, V, VI, X. Establece principios para la planeación urbana: Derecho a la ciudad, Coherencia y racionalidad en el ordenamiento territorial, Participación democrática y transparencia, Productividad y eficiencia, y Accesibilidad universal y movilidad. Promueve medidas como flexibilidad de usos del suelo y movilidad peatonal y no motorizada.
- Art. 6, fracciones VII y VIII. Señalan que la utilidad pública comprende la realización de obras y la promoción de iniciativas para mejorar la movilidad, así como la creación y mantenimiento de espacios públicos para facilitar la movilidad comunitaria.
- Arts. 33; 34. Las zonas metropolitanas, ubicadas en uno o más municipios de una entidad federativa, serán reguladas por la legislación local y coordinadas con autoridades

federales y estatales según esta Ley. El gobierno federal, gobiernos estatales y municipales planificarán conjuntamente, procurando la creación de un instituto metropolitano de planeación y la participación efectiva de la sociedad para mejorar la prestación de servicios públicos y acciones de movilidad de interés metropolitano.

- Art. 41. Las entidades federativas y municipios impulsarán programas parciales y polígonos de actuación para el desarrollo urbano, regulados por la legislación estatal y abarcando áreas como centros históricos, movilidad, medio ambiente y vivienda.
- Art. 59. Los municipios deben gestionar la zonificación de los centros de población, incluyendo la red de vialidades principales, espacios públicos y equipamientos, para garantizar la conectividad, movilidad y accesibilidad universal
- Art. 70, 71, fracciones I-XI; y Art. 72. Establecen los alcances de las políticas de movilidad para garantizar la accesibilidad universal, promover usos mixtos del suelo, prevenir accidentes viales y aumentar la oferta de servicios de transporte, destacando la importancia de la planificación metropolitana y la participación ciudadana.
- Art. 73. La Federación, las entidades federativas y los municipios promoverán la movilidad sostenible y la seguridad vial, priorizando al peatón y al transporte público sobre el uso del automóvil particular.
- Art. 74, fracciones I-V; Art. 75, fracciones I, II, III, VII, VIII, IX. Los municipios deben garantizar que el espacio público sea accesible y seguro para todos, promoviendo la equidad en su uso y creando espacios que conecten comunidades y fomenten la cohesión social.
- Art. 77, fracción IV. La Federación y las entidades federativas deben asegurar los derechos de vía para construir una red de vialidades primarias que facilite la conectividad, la movilidad y el desarrollo de la infraestructura urbana.
- Arts. 88; 89, fracción I; Art. 101, fracciones I, II, XIII. Las autoridades a nivel federal, estatal, y municipal deben coordinar acciones e inversiones para implementar planes de desarrollo urbano, priorizando la construcción de infraestructura y servicios urbanos, incluyendo la movilidad, con el fin de asegurar la inclusión de la población vulnerable y promover un desarrollo urbano sostenible.

Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) aborda los efectos adversos del cambio climático y complementa las disposiciones de la Constitución en relación con la protección ambiental, el desarrollo sostenible y la restauración del equilibrio ecológico. Garantiza el derecho a un ambiente saludable y establece cómo se deben repartir las responsabilidades entre la federación, entidades federativas y municipios en lo que respecta a políticas de adaptación y mitigación de gases de efecto invernadero, promoviendo la transición hacia una economía sustentable.

- Art. 25. Las dependencias federales, estatales y municipales encargadas de programas de mitigación o adaptación al cambio climático deben proporcionar información a la Coordinación de Evaluación para cumplir con sus responsabilidades.
- Art. 26, fracciones VI, VII, X. Se promoverá la coordinación entre los niveles de gobierno y sector social y privado, para la política climática nacional, con participación ciudadana y transparencia.
- Art. 31. La Política Nacional de Mitigación del Cambio Climático busca reducir emisiones por sector, conforme a compromisos internacionales como el Acuerdo de París, mediante instrumentos de medición y evaluación de emisiones nacionales.
- Art. 32. Establece que la política nacional de mitigación se basará en un enfoque gradual, priorizando los sectores con mayor potencial de reducción de emisiones y atendiendo los compromisos internacionales.
- Arts. 33, fracciones I, III, V, VI XII, XIV, XV; 34, fracción II. Promueven la protección ambiental, el desarrollo sostenible y el transporte sustentable, involucrando a los sectores público, social y privado en la mitigación del cambio climático, promoviendo ciclovías y reglamentos para bicicletas, sistemas de transporte público integral y programas de movilidad sustentable, entre otras acciones.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece el marco legal para garantizar un ambiente saludable, definir la política ambiental y promover el desarrollo sostenible en México. Su principal objetivo es preservar y restaurar el equilibrio ecológico,

proteger la biodiversidad, administrar áreas naturales protegidas y regular el uso sustentable de recursos como el suelo y el agua. Busca prevenir y controlar la contaminación, fomentar la participación ciudadana en la gestión ambiental, coordinar acciones entre diferentes niveles de gobierno y sectores sociales, y establecer medidas de control y sanciones.

- Art. 1, fracción VIII. Establece disposiciones para la protección del ambiente y el equilibrio ecológico en el país, asignando responsabilidades ambientales a la Federación, estados y municipios.
- Art. 5, fracción XIII. La federación, en colaboración con autoridades estatales y municipales, tiene la facultad de fomentar tecnologías y procesos para reducir emisiones contaminantes de cualquier fuente.
- Art. 8. VI, X, XII, XIII, XIV. Corresponden a los municipios, aplicar leyes ambientales, supervisar normas oficiales, atender asuntos ambientales regionales, difundir información ambiental, y participar en la evaluación de impacto ambiental de proyectos estatales en su área.

NOM-004-SEDATU-2023 Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), son regulaciones técnicas cuyo cumplimiento es obligatorio en México. La NOM-004-SEDATU-2023 Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación, establece lineamientos y requisitos generales que deben considerarse en el diseño y rediseño de calles urbanas en México, con el objetivo de mejorar la movilidad, accesibilidad y seguridad vial de los usuarios, así como orientar el desarrollo urbano hacia un modelo sostenible e inclusivo.

Los principales puntos que establece son:

- La necesidad de generar estándares para diferentes tipos de vías urbanas como calles peatonales, infraestructura ciclista, calles secundarias pacificadas, arterias y vías de circulación continua, considerando criterios de accesibilidad y diseño universal.
- La importancia de definir conceptos claros y generar consenso entre los diferentes criterios a considerar básicos para planear y conceptualizar el diseño vial, buscando un balance entre las funciones de movilidad y habitabilidad de las calles; y actores involucrados en el diseño, proyección e implementación de calles.

- Considerar criterios básicos para planear y conceptualizar el diseño vial, buscando un balance entre las funciones de movilidad y habitabilidad de las calles.
- Llevar a cabo un proceso iterativo de diseño, evaluación y ajuste, considerando aspectos ambientales y la participación de actores sociales.
- Generar una vinculación con el entorno social del proyecto, aplicando principios rectores y procesos de participación ciudadana.
- Establece que la Norma es de aplicación obligatoria para calles de jurisdicción federal, estatal y municipal en todo el territorio nacional, incluyendo aquellas concesionadas.

2.2.2. Estatal

Constitución Política del Estado de Chihuahua

La Constitución Política del Estado de Chihuahua (CPECH) en su artículo 4, reconoce el derecho a la movilidad por medio de garantizar condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.

Ley de Planeación del Estado de Chihuahua

El objetivo de la Ley de Planeación del Estado de Chihuahua (LPECH) es establecer normas para la planificación del desarrollo en el estado, coordinar con el gobierno federal, estatal y municipios, promover la participación democrática en la elaboración de planes, y conducir la planificación estatal para el desarrollo.

- Art. 7, fracciones I y II. El Sistema Estatal de Planeación Democrática se compone de Programas de Mediano Plazo a nivel estatal, incluyendo los Sectoriales, y de los Planes Municipales de Desarrollo a nivel municipal.

Ley de Transporte del Estado de Chihuahua

La Ley de Transporte del Estado de Chihuahua (LTECH) proporciona el marco integral que regula la operación, planificación, coordinación, implementación, gestión, supervisión y fiscalización de los servicios de transporte de pasajeros y mercancías en el Estado de Chihuahua; además de supervisar el uso y aprovechamiento de las vías de comunicación y la infraestructura de transporte estatal.

- Art. 2. Las autoridades deben garantizar el derecho a la movilidad, cumpliendo con los principios establecidos en la ley.
- Art. 4. Establece que son parte integrante de las vías de comunicación, los servicios auxiliares, obras, construcciones, derecho de vía y elementos asociados.
- Art. 14. Los municipios apoyan al Gobierno del Estado en la aplicación y diseño de programas de transporte público, incluyendo la planificación de rutas, horarios y áreas de cobertura.
- Art. 15, fracciones I, II, III, IV, V y VI. En materia de transporte los municipios pueden proponer programas de transporte público, colaborar en vigilancia, diseñar programas para recuperar espacios urbanos, construir y mantener infraestructura, opinar sobre equipamiento urbano y autorizar sitios para taxis.

Ley de Vialidad y Tránsito del Estado de Chihuahua

La Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua (LVTECH) proporciona el marco legal para regular el tránsito de peatones y vehículos en las vías públicas estatales. Su objetivo es garantizar la seguridad de los peatones, supervisar eficazmente las vialidades en los municipios y fomentar prácticas sostenibles en el tránsito vehicular.

- Art. 1. La ley y sus reglamentos son de orden público e interés social. Regulan el uso de las vías públicas estatales por peatones y vehículos, protegiendo a los peatones y supervisando las vialidades municipales. Además, aplican disposiciones ecológicas sobre el tránsito vehicular y previsiones sobre infracciones y delitos relacionados con el consumo de alcohol.
- Art. 7. La aplicación de esta Ley y sus reglamentos corresponde a las autoridades del Estado y a las municipales en sus respectivas esferas de competencia.
- Art. 8. Las autoridades estatales y municipales son responsables de aplicar la ley y sus reglamentos en sus respectivas áreas de competencia.
- Art. 9, fracción IV. El presidente municipal es autoridad de vialidad y/o tránsito.

- Art. 13, fracciones I, II, III, IX, X, XI y XIII. Los presidentes municipales pueden proponer el reglamento de tránsito, nombrar personal, elaboración de estudios, verificación de vehículos, programas de educación vial.
- Art. 66. Prohíbe circulación de camiones y maniobras de carga en vías principales de centros poblacionales durante horas pico. La Dirección o municipio establecerá horarios para estas actividades.
- Art. 77, fracciones I-XI. Se permite estacionar vehículos en la vía pública, excepto en áreas designadas, como discapacitados, rampas especiales, sitios de alquiler, paradas de autobuses, entradas de emergencia, zonas de carga y descarga, etc. La Dirección o el municipio establecerán señalamientos y horarios de estacionamiento.
- Art. 83. En lugares con estacionómetros, los conductores deben pagar la cuota establecida. El incumplimiento resulta en multa y posible inmovilización según reglamento municipal.
- Art. 87. Es obligación de la Dirección y/o presidentes municipales crear y desarrollar programas educativos en movilidad, seguridad vial y prevención de accidentes.
- Art. 89. El Departamento de Educación y Seguridad Vial colaborará en consejos escolares de participación social, capacitando brigadas viales escolares con padres de familia o alumnos en diversos niveles educativos, en coordinación con autoridades escolares y municipales, para mejorar la seguridad vial cerca de las instituciones educativas y promover medios alternativos de transporte.

Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua

La Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua (LAHOTDUECH) establece disposiciones fundamentales e instrumentos para regular el uso del territorio y la planificación de asentamientos humanos y desarrollo urbano en el Estado de Chihuahua.

- Art. 3, fracciones II, III, IV, VII, VIII. Los residentes de los asentamientos humanos tienen derechos básicos, incluyendo movilidad segura y accesible, libre tránsito en áreas públicas, uso de espacios comunes y acceso a servicios públicos.

- Art. 4, fracciones I, II, VI, VII, X, XI, XIII. La planificación urbana en Chihuahua busca un nuevo modelo de gobernanza territorial, centrado en el derecho a la ciudad, la equidad, la productividad económica, la protección del espacio público, la accesibilidad universal, la movilidad y la cooperación intergubernamental.
- Art. 20; 21; 22; 23; 25. Derecho, desarrollo, mecanismos de participación social y ciudadana.
- Art. 31; 32; 33. Coordinación entre autoridades en materia de planes de las zonas metropolitanas mediante el Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial Metropolitana, su integración, funciones.
- Arts. 34; 35; 36, fracciones I, II, III, IV, IX, X. Cada municipio podrá contar con Consejos Municipales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, para proponer medidas y proyectos para mejorar la movilidad y el espacio público, fomentar la participación ciudadana y analizar inversiones en obra pública municipal.
- Art. 37, fracción VII. El ordenamiento territorial y la planeación de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano en la Entidad, se llevará a cabo a través de programas y planes como Los Programas Sectoriales de Desarrollo Urbano.
- Art. 59. Los Planes Municipales deben coincidir con el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.
- Art. 66. Los Programas Sectoriales de Desarrollo Urbano regulan aspectos específicos en áreas urbanas, como equipamiento, infraestructura, movilidad, servicios, medio ambiente y patrimonio cultural.
- Art. 67. Los Programas Sectoriales de Desarrollo Urbano deben incluir: un marco normativo, diagnóstico, estrategia y políticas públicas, instrumentos normativos, programación de proyectos a corto, mediano y largo plazo, intervenciones de actores públicos y privados, y finalmente, indicadores de seguimiento y evaluación.
- Arts. 73; 74. La formulación, aprobación y consulta de los instrumentos de planeación municipal referidos en el artículo 37, queda a cargo de los ayuntamientos.

- Art. 75; 76; 77 Los Planes Municipales de Desarrollo Urbano son de vigencia indefinida y pueden modificarse o actualizarse a petición del municipio, poder Ejecutivo del Estado, Secretaría, consejos estatales o municipales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano y residentes del municipio.
- Art. 78. Congruencia de los instrumentos de planeación respecto a los planes nacionales, estatales y municipales.
- Arts. 79; 80. Publicación, registro y difusión de los planes de desarrollo urbano municipal o sus modificaciones.
- Art. 88 Corresponde a los municipios formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población ubicados en su territorio.
- Art. 89, fracciones II, VII y VIII. La zonificación establecerá la red vial y las normas para espacios públicos, priorizando la seguridad y conectividad, además de proteger áreas críticas y derechos de vía, especialmente en zonas de riesgo o importancia nacional.
- Arts. 93; 94 fracción VI; 95; 96; 97; 98; 99. Evaluación de impacto territorial y urbano, requisitos, acciones, información, solicitudes, mitigación y autorización.
- Art. 104, fracción XI. Las acciones de mejora y conservación urbanas incluyen la construcción y adaptación de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos para asegurar la seguridad, libre tránsito y accesibilidad universal para las personas con discapacidad.
- Art. 109. Prohibición de dotar de obras y servicios de infraestructura o equipamiento en suelo no urbanizable referido en los planes de esta Ley.
- Arts. 113, fracciones I-IV; 114, fracciones, I, II, III, IV, V, VI, VII y IX. Los planes urbanos regulan la creación y protección del espacio público, asegurando su calidad, accesibilidad y seguridad. Los municipios deben garantizar su adecuada ubicación y promover su uso recreativo y de conexión entre barrios.
- Art. 115. Los planes urbanos determinarán la ubicación de infraestructuras y vías públicas, con intervención de autoridades federales, estatales y municipales.

- Arts. 121, fracción I-VII; 122. Establecen que las autoridades, conforme a los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, regulan proyectos viales, espacios públicos y movilidad, así como el transporte y estacionamiento. Los proyectos de infraestructura urbana necesitan autorización previa según la ley y los planes vigentes.
- Art. 124. Derechos, políticas, estudios y diagnósticos sobre la movilidad.
- Art. 125, fracciones I-XIV. Contenido de las políticas y programas sobre la movilidad urbana.
- Art. 126, fracciones I-III. El Estado y los municipios, en el ámbito de sus competencias, establecerán los instrumentos y mecanismos para garantizar la movilidad universal.
- Art. 127. El Estado y los municipios fomentan la movilidad sostenible y segura, priorizando el transporte público y no motorizado, y regulan el estacionamiento según los planes urbanos municipales.
- Art. 128, fracciones I-VI. Diseño de la red de movilidad de acuerdo con los principios de movilidad urbana sostenible y accesibilidad, así como en lo dispuesto en los planes de desarrollo urbano de centros de población.
- Art. 129. Prohibición de uso exclusivo de vialidades públicas.
- Art. 130, fracción I-IV. Prohibido en vías públicas: cruces sin accesibilidad, obstrucciones en banquetas o ciclovías, publicidad interna, y obras públicas sin espacio para todos los modos de transporte.
- Arts. 131, 132, 133. Normas para el diseño y servicio de las vialidades como continuidad de trazo, remates, entronques, ángulos de intersección, anchos mínimos de calle, y dimensiones de vialidades.
- Arts. 134, 135, 136, 137. Pavimentación, capacidad mínima para desalojar escurrimientos, delimitación por guarniciones y esquinas que permitan la accesibilidad universal, y tipo y uso de pavimento.
- Art. 140, fracción III. Las regulaciones municipales establecerán normas técnicas y procedimientos administrativos para la imagen urbana en vías y elementos

complementarios como glorietas, puentes, pasos a desnivel, banquetas y obras públicas que afecten la estética visual.

Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua

La Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua (LCCECH) tiene como objetivo mitigar los impactos negativos del cambio climático, siguiendo los principios de la CPEUM que buscan proteger el medio ambiente y fomentar un desarrollo sostenible.

- Art. 6. El Estado y los Ayuntamientos coordinarán acciones para mitigar y adaptarse al cambio climático.
- Art. 9, fracciones I-V. Corresponde a los municipios, programas climáticos locales, en consonancia con políticas nacionales y estatales, fomentando la participación comunitaria y la colaboración intermunicipal.
- Art. 27. Las acciones de mitigación y adaptación en los programas estatales, sectoriales y municipales serán congruentes con la Estrategia Estatal, según lo establecido en esta Ley.
- Art. 32. Los programas estatales y municipales sobre cambio climático establecerán políticas, directrices, objetivos, acciones, metas e indicadores para el período de gobierno, en línea con la Estrategia Nacional y el Programa Estatal.
- Art. 33, fracciones I, II, III y IV. Los programas estatales y municipales de cambio climático deben alinearse con la Estrategia y el Programa Nacional, establecer metas de mitigación, adaptación, realizar mediciones y verificaciones.
- Arts. 9, fracciones I-V; Art. 27 y art. 33, fracciones I-IV. El Estado y los municipios deben elaborar programas locales de cambio climático en coordinación con las estrategias a nivel nacional. Estos programas deben incluir objetivos claros, acciones específicas y un seguimiento riguroso para garantizar su efectividad.

Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua

La Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua (LEEPAECH) reglamenta el artículo 4 de la CPEUM, con el objetivo de asegurar un ambiente saludable, fomentando tanto las responsabilidades estatales como municipales en la conservación y

restauración del equilibrio ecológico. Pone énfasis en la participación activa de la ciudadanía, la corresponsabilidad y el equilibrio entre el desarrollo y la preservación del entorno natural.

- Art. 8, fracciones VII y IX. Los municipios tienen la responsabilidad de prevenir y controlar la contaminación causada por fuentes móviles, así como de evaluar el impacto ambiental de las obras y actividades reguladas por la ley.
- Art. 20, fracciones II y IV. El Estado y municipios se comprometen a fomentar hábitos y participación ciudadana para proteger el medio ambiente y prevenir problemas de contaminación en obras locales.
- Art. 23. El municipio debe realizar consultas públicas periódicas con diversos sectores sociales para identificar los problemas ambientales prioritarios de la entidad.
- Arts. 128, fracción III; Art. 130, fracción III; Art. 132, fracciones V, VI, VII, IX y XIII; Art. 137. Establecen medidas para la reducción de emisiones contaminantes mediante límites a las emisiones y verificaciones vehiculares, con la autoridad para restringir la circulación de vehículos incumplidos con estándares.

Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua

La Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua (LIDPDECH) tiene como objetivo principal asegurar la integración plena y el desarrollo completo de las personas con discapacidad, centrándose en garantizar el ejercicio total de sus derechos humanos y libertades fundamentales.

- Art. 7, fracciones IV, V, VI, IX Y X. La Ley reconoce y protege los derechos de las personas con discapacidad, incluyendo el acceso universal en espacios públicos y privados, la movilidad segura y el acceso a diferentes medios de transporte.

Código Municipal para el Estado de Chihuahua

El Código Municipal para el Estado de Chihuahua (CMECH) tiene como objetivo principal regular la organización interna de los ayuntamientos y la administración pública municipal. Promueve la igualdad laboral, establece bases normativas para la perspectiva de género y se basa en principios como derechos humanos, igualdad sustantiva, no discriminación, participación ciudadana y legalidad.

- Art. 28, fracciones I, II, IV, XVIII, XXXVIII, XLVI, XLVII. Son facultades y obligaciones de los Ayuntamientos organizar y regular la administración y servicios públicos, promover la participación ciudadana, proponer leyes, crear organismos descentralizados y supervisar el patrimonio, transporte público e igualdad de género.
- Art. 168, fracciones II, V, IX. Los municipios pueden recaudar por los servicios administrativos derivados de la supervisión y autorización de obras de urbanización, ocupación de la vía y servicios públicos como alumbrado público.

2.2.3. Municipal

Chihuahua

Reglamento Interior del municipio de Chihuahua

El Reglamento Interior del municipio de Chihuahua (RIMCH) tiene como objetivo principal regular el funcionamiento administrativo municipal. Entre sus disposiciones se encuentran las normas relativas al régimen administrativo del municipio de Chihuahua, establecidas en el CMECH. Este reglamento también se encarga de definir la estructura organizativa, el funcionamiento y el control tanto de la administración pública municipal centralizada, como de la descentralizada.

- Art. 50, fracciones V, VI, XII. La Dirección de Obras Públicas y Mantenimiento coordina el mantenimiento de áreas verdes, alumbrado público y vías de comunicación, así como programas para mejorar la imagen urbana. Además, realiza el mantenimiento de las superficies de rodadura.
- Art. 69, fracciones II, VI, XII, XIII, XVI, XVII. La Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología coordina y ejecuta políticas municipales sobre planeación, desarrollo urbano y ecología, garantizando el cumplimiento legal, fomenta participación en formulación de planes, regula uso del suelo, garantiza tránsito peatonal y participa en el Consejo de Planeación Urbana Municipal.

Aldama

Reglamento Interior del municipio de Aldama (RIMA)

Tiene como objetivo principal regular el funcionamiento administrativo municipal, centrándose exclusivamente en la organización del ayuntamiento del municipio de Aldama y estableciendo

las normas relativas al régimen administrativo de Aldama, según lo dispuesto en el CMECH. Sin embargo, el RIMA no contiene atribuciones relacionadas con la planeación, la movilidad directas o indirectas, asignadas a direcciones de obras, mantenimiento, desarrollo urbano o similares.

Aquiles Serdán

El Reglamento Interior del municipio de Aquiles Serdán (RIMAS)

Tiene como propósito principal organizar la administración municipal, enfocándose exclusivamente en la estructura y funcionamiento del ayuntamiento de Aquiles Serdán y estableciendo las reglas correspondientes al régimen administrativo del municipio, conforme a lo establecido en el CMECH. No obstante, el RIMAS no incluye atribuciones relacionadas con la planeación y la movilidad, ya sea de manera directa o indirecta, establecidas a las direcciones de obras públicas, mantenimiento, desarrollo urbano u otras similares.

2.3. Congruencia con la planeación

Los gobiernos municipales que conforman la ZMCH, tienen la obligación de implementar sistemas que respondan a las necesidades de la ciudadanía, mediante la aplicación de políticas públicas, coherentes, eficientes, transparentes, incluyentes y legítimas. Las acciones realizadas por los municipios en materia de movilidad deben estar alineadas con la visión establecida en planes, programas y estrategias, por los tres niveles de gobierno.

2.3.1. Federal

A nivel federal, los municipios que integran la ZMCH, encuentran sus principales guías de gestión en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND), el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024 (PNOTDU) y la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV). Estos instrumentos marcan las pautas generales para el desarrollo integral del país y la vinculación de la movilidad y seguridad vial con el ordenamiento territorial y desarrollo urbano. Los municipios, como actores fundamentales en la implementación de políticas públicas a nivel local, deben alinear sus acciones con los objetivos y estrategias establecidos en estas herramientas, buscando contribuir de manera efectiva al progreso nacional y a la optimización de la movilidad y la seguridad en sus territorios.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Los objetivos específicos del PSMAMS, están alineados con las siguientes estrategias delineadas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND).

Tabla 1. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con estrategias del PND

PSMAMS	PND
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Estrategia 2.8.2. Realizar intervenciones integrales que mejoren las condiciones de habitabilidad, accesibilidad y movilidad de los asentamientos humanos, el goce y la producción social de los espacios públicos y comunes con diseño universal.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Estrategia 2.8.3. Fomentar, junto con los gobiernos locales, esquemas de impulso a la movilidad accesible y sostenible priorizando los modos de transporte público eficientes y bajos en emisiones, así como la movilidad no motorizada.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Estrategia 3.6.1. Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial. Estrategia 3.6.3. Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Estrategia 3.6.1. Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.

Fuente: Elaboración propia

Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024

El PSMAMS alinea sus objetivos específicos con las siguientes acciones específicas delineadas en el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (PNOTDU).

Tabla 2. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con acciones del PNOTDU

PSMAMS	PNOTDU
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	2.3.4 Promover la movilidad sostenible al interior de los Sistemas Urbano Rurales (SUR) y las Zonas Metropolitanas, para mejorar el acceso a servicios, las condiciones de habitabilidad y el nivel de bienestar de la población. 3.1.3 Promover el reforzamiento en el marco normativo de desarrollo urbano la participación de mujeres y hombres como un elemento fundamental del proceso de diseño y evaluación en los temas de espacio público, movilidad sostenible, accesibilidad, equipamiento y mobiliario en centros de población. 3.5.1 Promover el marco normativo que impulse las políticas de movilidad y de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT), con criterios de accesibilidad universal y que contemple la participación ciudadana.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	3.5.5 Promover la movilidad dentro de los asentamientos humanos, para facilitar la accesibilidad e integración de las zonas habitacionales con su entorno.

PSMAMS	PNOTDU
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	2.3.1 Promover el Desarrollo Orientado al Transporte entre las diferentes dependencias y entidades que participan en el ordenamiento territorial, así como en la ejecución de proyectos metropolitanos. 2.3.3 Impulsar la coordinación entre los tres órdenes de gobierno para la creación, el mejoramiento y el mantenimiento de carreteras y caminos que conecten a los asentamientos rurales dispersos con las ciudades más cercanas.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	NA

Fuente: Elaboración propia

Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial

En concordancia con las siguientes líneas de acción e instrumentos de la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV), el PSMAMS se alinea con sus objetivos específicos.

Tabla 3. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con acciones de la ENAMOV

PSMAMS	ENAMOV
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	2.2.4. Promover la construcción de equipamientos públicos como nodos de transferencia y multimodalidad de los servicios de transporte público, que sean nodos de vinculación y accesibilidad con otras funciones urbanas. "Estaciones multifinalitarias" que incluyan infraestructuras terminales, centros o estaciones de transferencia (modal o multimodal), estacionamientos disuasorios, biciestacionamientos, con elementos de diseño universal que creen las condiciones para que las personas puedan acceder a todos los modos de transporte que tengan disponibles. 2.2.12. Establecer corredores seguros que conecten zonas de alta demanda y puntos de intercambio, en zonas con notable actividad nocturna, además de incrementar la seguridad del corredor reforzando la vigilancia formal y el patrullaje. 3.1.2. Ampliar la sección de banquetas de acuerdo con los aforos peatonales, con diseño incluyente y preferencial universal, así como diseñar e implementar cruces peatonales seguros, evitando conflictos con los espacios de tránsito ciclista. 3.1.3. Diseñar y liberar las banquetas de obstáculos para hacerlas 100% accesibles. 3.1.6. Incentivar el uso de las bicicletas en las pequeñas localidades, recuperando el prestigio de los "pueblos bicicleteros" con sistemas públicos y con equipamientos para la guarda segura e incluyente de esta alternativa de transporte. 3.3.2. Priorizar el diseño y construcción de infraestructura accesible y conexiones peatonales con enfoque equitativo y diferenciado de acuerdo con su contexto, urbano o rural. 3.3.3. Integrar infraestructura peatonal y ciclista que facilite la movilidad cotidiana en la normativa, reglas de operación y lineamientos de los fondos y programas de los tres órdenes de gobierno. 3.3.4. Impulsar el desarrollo e implementación de sistemas de bicicleta pública con suficiencia económica. 3.4.1 Integrar la infraestructura peatonal y ciclista con otros modos de transporte masivo considerando sus necesidades de operación. 3.5.3. Promover la creación de normas técnicas que garanticen estándares básicos de accesibilidad universal para las personas con discapacidad permanente o temporal y/o movilidad limitada en proyectos, políticas y acciones de movilidad.

PSMAMS	ENAMOV
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	2.2.1. Promover y priorizar la construcción y operación de sistemas de transporte público integrados, entre sistemas férreos masivos como trenes interurbanos, suburbanos, ligeros, metros y los sistemas semimasivos tipo BRT, trolebuses o por teleférico/cable. 2.2.2. Promover que en las ciudades se integren los servicios de transporte público en sistemas integrados en redes, con nodos y troncales, rutas alimentadoras y complementarias (dependiendo de la ciudad); así como la transición de pasar la operación individualizada, entre concesionarios (que compiten entre sí), hacia sistemas por flota o ruta, con operaciones controladas, en donde se promueva la calidad y la rentabilidad del servicio. El tamaño y especificidad deberá atender a las condiciones físicas, a la demanda y a un sentido de oferta, que se adapte en cada ciudad.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	1.1.4. Desarrollar proyectos que promuevan la consolidación de la red intermodal de comunicaciones y transportes del país, que conecte los principales nodos de centros de población, puertos, aeropuertos, centros industriales y logísticos con las redes carreteras y ferroviarias, que faciliten el traslado de bienes, servicios y personas, generando mayor desarrollo. 1.1.8. Mejorar el estado físico de la Red Nacional de Caminos a través de la conservación y reconstrucción para aumentar el bienestar, la conectividad y seguridad de los usuarios que transitan en la infraestructura carretera y en los caminos rurales. 1.1.12 Realizar planes y programas de logística urbana en las principales ciudades y metrópolis, entre las autoridades de los tres órdenes de gobierno, con la colaboración del sector empresarial para el uso inteligente y apropiado de vehículos en las diferentes localidades.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	4.1.3. Generar campañas nacionales y locales obligatorias de educación vial y concientización a todas las personas usuarias de la vía, priorizando a las personas conductoras de vehículos motorizados conforme a los artículos 62, 63, 64 de la LGMSV. 4.1.5. Realizar proyectos específicos de obra para la intervención en aquellas intersecciones y tramos con mayor porcentaje de siniestros de tránsito. 4.4.5 Desarrollar e implementar proyectos y programas de pacificación del tránsito priorizando zonas céntricas, entornos escolares, hospitales y equipamientos urbanos.

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Estatal

Dentro del ámbito estatal, los municipios de la ZMCH se encuentran respaldados por el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 (PED). Este plan establece la dirección y los objetivos estratégicos para el desarrollo territorial, la movilidad y la seguridad vial, entre otros aspectos clave. Como entidad esencial en la implementación de políticas públicas a nivel local, el municipio debe alinear sus acciones con los lineamientos y estrategias delineados en este plan, contribuyendo así al avance regional y a la prestación efectiva de servicios públicos en su comunidad.

Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027

Los objetivos del PSMAMS, se alinean a las siguientes estrategias previstas en el Plan Estatal de Desarrollo (PED).

Tabla 4. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con las estrategias del PED

PSMAMS	PED
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Inclusión social y sujetos prioritarios. Impulsar la accesibilidad en los diferentes espacios y edificios tanto públicos como privados para las personas con discapacidad.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Movilidad y transporte. Impulsar y modernizar los sistemas de transporte sobre vialidades y/o corredores de alta demanda o flujo en coordinación con los municipios del estado. Movilidad y Transporte. Optimizar y modernizar la red de rutas alimentadoras en coordinación con los municipios del estado. Movilidad y Transporte. Impulsar proyectos de infraestructura de transporte con criterio de multimodalidad.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Modernizar y mejorar el mantenimiento de la red de carreteras en el estado en coordinación con la federación y los municipios del estado. Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Mantener en óptimas condiciones los caminos rurales en coordinación con los municipios del estado. Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Ampliar la red de carreteras en el estado en coordinación con la federación y los municipios del estado. Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Ampliar los caminos rurales del estado en coordinación con los municipios del estado. Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Implementar proyectos de infraestructura en vialidades urbanas en coordinación con los municipios del estado. estado.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Movilidad Vial. Implementar esquemas de educación vial en el sistema de educación básica de Chihuahua. Movilidad Vial. Implementar programas permanentes de capacitación y sensibilización en temas de seguridad y movilidad vial. Movilidad Vial. Mejorar el mantenimiento de la señalética vertical y horizontal en vialidades. Movilidad Vial. Reemplazar e incrementar la señalética vertical y horizontal en vialidades. Movilidad Vial. Impulsar el uso de tecnología inteligente en la infraestructura vial que contribuya a mejorar la seguridad vial y peatonal.

Fuente: Elaboración propia

2.3.3. Municipal

En la ZMCH, el principal instrumento de planificación a nivel municipal es el Plan Municipal de Desarrollo, el cual facilita el cumplimiento de los programas a nivel federal y estatal.

Además, cada municipio tiene la capacidad de crear otros instrumentos, como programas de desarrollo urbano. Por ejemplo, Aldama cuenta con un plan de desarrollo urbano, mientras que Chihuahua tiene un programa de desarrollo urbano.

Chihuahua

En el municipio de Chihuahua los principales instrumentos de planeación a nivel municipal son el Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua 2021-2024 (PMDCH), el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDU 2040) y el Plan de Acción Climática del Municipio de Chihuahua (PACMUN 2019)

Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua 2021-2024

Los objetivos del PSMAMS, se alinean al Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua (PMDCH), apegándose a los siguientes componentes de los programas que componen al PMDCH.

Tabla 5. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con las actividades del PMDCH

PSMAMS	PMDCH
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Chihuahua Municipio Atractivo 1.3.2.1. Fortalecer el programa de rehabilitación y equipamiento de parques, centros de activación física y/o esparcimiento en diversas zonas de la ciudad. Chihuahua Municipio Atractivo 1.3.2.2. Continuar con el programa de construcción de parques, centros de activación física y/o esparcimiento en diversas zonas de la ciudad.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Chihuahua Ciudad Visionaria 4.10.1.5 Elaboración del programa sectorial de accesibilidad y movilidad urbana sustentable, PSMUS versión 2.0.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Movilidad Urbana 4.13.1.1. Fortalecer el programa de pavimentación en diversas zonas de la ciudad. Movilidad Urbana 4.13.1.2. Construir soluciones viales en zonas de alto flujo vehicular. Movilidad Urbana 4.13.1.3. Implementar el programa de modernización de vialidades existentes. Movilidad Urbana 4.13.1.4. Rehabilitar vialidades de terracería. Movilidad Urbana 4.13.1.5. Rehabilitar vialidades de asfalto. Movilidad Urbana 4.13.1.6. Fortalecer el programa de bacheo en calles y vialidades. Movilidad Urbana 4.13.1.7. Abatir el rezago de pavimentación en la ciudad mediante programas con participación ciudadana. Movilidad Urbana 4.13.1.8. Implementar programa de pavimentación en áreas de equipamiento en colonias populares (escuelas, parques e iglesias). Chihuahua Ciudad Visionaria 4.10.1.5. Elaboración del programa sectorial de accesibilidad y movilidad urbana sustentable, PSMUS versión 2.0.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Chihuahua Ciudad Visionaria 4.10.1.5. Elaboración del programa sectorial de accesibilidad y movilidad urbana sustentable, PSMUS versión 2.0.

Fuente: Elaboración propia

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua, séptima actualización

Los objetivos del PSMAMS, se alinean con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua, séptima actualización (PDU 2040), especialmente con la estrategia de accesibilidad y movilidad urbanas, respecto a la elaboración del PSMAMS. Además, se ajusta a las siguientes estrategias.

Tabla 6. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con las estrategias del PDU 2040

PSMAMS	PDU 2040
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	6.1.1. Accesibilidad y movilidad. Armonizar la normativa local a las leyes generales y estatales vigentes para dar cumplimiento a lo establecido en el eje de accesibilidad y movilidad.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	6.1.1 Accesibilidad y movilidad. Continuar con el estudio y promoción de políticas públicas con visión en el Desarrollo Orientado al Transporte. Mejorar la conectividad y proximidad de centros, subcentros y Ciudad Cercana a través de su densificación y mixtura de usos para mitigar el crecimiento de la mancha urbana.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	6.1.1. Accesibilidad y movilidad. Dar cumplimiento de las normativas vigentes, revisando y actualizando la malla y secciones que no cumplen con distancias y anchos mínimos, modificando aquellas vías que por situación de hecho cambiaron su trazo, anexar ejes viales prioritarios en el área consolidada, cambios mayores autorizados a la estructura urbana y su zonificación, ampliar la planeación vial al área programada. 5.1.5. Estructura vial. Accesibilidad y movilidad. Se llevarán a cabo estudios específicos para respaldar la ampliación de las vías generales de comunicación, especialmente aquellas que conectan desplazamientos que afectan a zonas de preservación ecológica.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	6.1.1. Accesibilidad y movilidad. Determinar polígonos que, priorizando la preservación ecológica, la salud pública y la seguridad vial y, a partir de proyectos de espacio público, brinden accesibilidad, habitabilidad, preservación patrimonial y de imagen urbana. Se deben contemplar proyectos de calle completa, Zona 10, 20 o 30, que promuevan la pacificación del tránsito reduciendo el acceso, velocidades y horarios de vehículos automotores.

Fuente: Elaboración propia

Plan de Acción Climática del Municipio de Chihuahua 2019

El PSMAMS, está alineado al Plan de Acción Climática del Municipio de Chihuahua 2019 (PACMUN) en sus objetivos específicos con las siguientes acciones de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI).

Tabla 7. Alineación del PSMAMS con el PACMUN

PSMAMS	PACMUN
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Medida de Mitigación Implementar la Estrategia de Movilidad Activa que integre tanto a la bicicleta como al peatón. Medida de mitigación. Replantear el Plan de Movilidad Urbana Sustentable (PMUS), incluyendo en este la Zona Metropolitana para garantizar una movilidad integral.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Coadyuvar con el Gobierno del Estado en la implementación del Sistema Integral de Transporte Público de la ciudad como lo establece el Plan Sectorial de Movilidad Urbana
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Medida de mitigación. Desarrollar y ejecutar obras viales que brinden soluciones adecuadas en intersecciones viales y vialidades con intenso tráfico vehicular de acuerdo con las características y necesidades de cada una de ellas, para lograr la fluidez del tráfico vehicular, privilegiando la caminabilidad, el espacio público y a las personas. Medida de mitigación. Replantear el Plan de Movilidad Urbana Sustentable (PMUS), incluyendo en este la Zona Metropolitana para garantizar una movilidad integral.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	NA

Fuente: Elaboración propia

Aldama

Las herramientas clave de planificación a nivel local en el municipio de Aldama incluyen el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Aldama (PMDA) y el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama (PDUA).

Plan Municipal de Desarrollo de Aldama 2021-2024

Los objetivos del PSMAMS, se alinean con el del Plan Municipal de Desarrollo de Aldama 2021-2024 (PMDA), en las siguientes acciones de su planteamiento estratégico.

Tabla 8. Alineación del PSMAMS con acciones del PMDA

PSMAMS	PMDA
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Obra pública, desarrollo urbano y conservación del medio ambiente. Operar un programa de limpieza de obstáculos en las banquetas, señalamientos viales y acequias.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Obra pública, desarrollo urbano y conservación del medio ambiente. Elaborar y mantener actualizado un censo de vialidades, brechas, trazado de calles, y lotes identificando todos aquellos asentamientos irregulares. Obra pública, desarrollo urbano y conservación del medio ambiente. Planeación de avenidas y calles en la cabecera municipal y comunidades rurales. Obra pública, desarrollo urbano y conservación del medio ambiente. Programa de mantenimiento a las avenidas y calles existentes de la cabecera municipal.

PSMAMS	PMDA
	Obra pública, desarrollo urbano y conservación del medio ambiente. Realizar los proyectos de pavimentación y repavimentación e integrarlos al COPLADEMUN para elevar la calidad de vida de los Aldamenses y mantener una participación ciudadana. Obra pública, desarrollo urbano y conservación del medio ambiente. Continuar con el programa de mantenimiento de caminos y terracerías de las comunidades rurales.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Paz y seguridad. Realizar y fomentar campañas de concientización a la ciudadanía en temas del conductor designado y contra el abuso del alcohol y otras drogas sintéticas. Paz y seguridad. Continuar con los programas de tránsito y educación vial en las zonas escolares con el objetivo de proteger a los estudiantes y padres de familia. Paz y seguridad. Mayor difusión a los programas que promuevan la cultura vial para conductores y peatones. Paz y seguridad. Crear el Programa "Conductor Responsable" para generar actividades específicas de control y prevención de accidentes de tránsito, así como la importancia de disminuir el consumo de alcohol, drogas y el uso inadecuado del teléfono móvil cuando conduzcan un vehículo. Paz y seguridad. Concientizar el uso adecuado del cinturón de seguridad y el casco de protección a los motociclistas y en apego a los reglamentos legales aplicables se sancionará el uso indebido y no cumplimiento de estos.

Fuente: Elaboración propia

Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama, tercera actualización

Los objetivos del PSMAMS, se alinean con las estrategias del Plan de Desarrollo urbano de la Ciudad de Aldama, tercera actualización (PDUA), particularmente con el de elaborar Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sostenible de la ciudad de Aldama. Además, concuerda con las siguientes acciones.

Tabla 9. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con acciones del PDUA

PSMAMS	PDUA
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Estructura vial. Crear un sistema de movilidad urbana eficiente e integral, que incluya todos los tipos de movilidad. Transporte público. Adoptar en el sistema de transporte público las otras formas de movilidad no motorizada, incluyendo en su diseño ciclo puertos ligados a la red de ciclovías, permitiendo la función multimodal al usuario. Movilidad no motorizada. Implementar un sistema replicable para el desarrollo de calles completas, fomentando todos los tipos de movilidad en la ciudad. Movilidad no motorizada. Construcción de una red de ciclovías que conecte los principales equipamientos y complemente el transporte público, priorizando el centro urbano. Movilidad no motorizada. Dotar de infraestructura complementaria la red ciclista, incluyendo ciclopuertos, señalización y semaforización necesaria, garantizando la movilidad segura para el usuario. Movilidad no motorizada. Diseñar secciones viales priorizando la movilidad peatonal, con banquetas amplias y seguras. Movilidad no motorizada. Elaborar un manual de lineamientos de diseño que ayuden a definir y garantizar los espacios de la movilidad ciclista y peatonal.

PSMAMS	PDUA
	Movilidad no motorizada. Impulsar los programas de reforestación sobre vialidades que no cuentan con vegetación, para el cómodo desplazamiento del peatón. Movilidad no motorizada. Incentivar a la población por medio de programas que incrementen la utilización de medios alternativos de transporte no motorizado. Movilidad Universal. Rediseñar cruceros adoptando rampas de acceso, garantizando el flujo continuo. Movilidad Universal. Actualizar dentro del reglamento las normas, lineamientos básicos sobre construcción de rampas adecuadas, sus materiales y pendientes.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Transporte público. Diseñar un proyecto integral de transporte público, en búsqueda de una mejor cobertura y un óptimo funcionamiento. Transporte público. Ampliar las rutas de transporte colectivo existente, brindando mayor cobertura en nuevos desarrollos de la ciudad. Transporte público. Crear una nueva ruta de transporte colectivo que cubra la zona sur-poniente de la ciudad. Transporte público. Conservar paraderos existentes y proponer nuevos, con señalética adecuada, mejorando la calidad del transporte colectivo y suburbano.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Estructura vial. Generar proyectos en base a la jerarquización de la nueva estructura vial. Estructura vial. Modificar las jerarquías de las vialidades primarias a secundarias, de acuerdo con su vocación y más acorde con su sección vial actual. Estructura vial. Incluir vialidades colectoras y terciarias o locales, que serán las conectoras entre vías secundarias y terciarias, primordialmente como accesos principales a fraccionamientos, usos comerciales e industriales. Estructura vial. Mantener sentidos en calles, para generar pares viales en vías secundarias, dando como resultado disminución del tiempo de desplazamientos. Estructura vial. Crear prototipos de vialidades acorde a su jerarquía vial que sirvan como apoyo para el diseño de todas las nuevas vialidades. Estructura vial. Gestionar la homogeneización de vialidades existentes, implementando el programa de vialidad continua, en donde se pavimente y regenere las vías. Estructura vial. Construir un anillo periférico en base al proyecto ejecutivo de vialidad complementaria. Generar diseño y obras de conexión de las vialidades propuestas a las existentes, generando fluidez en el tráfico. Estructura vial. Crear alternativas viales que resuelvan los puntos conflictos. Estructura vial. Mejorar la señalización vial de las calles. Estructura vial. Desarrollar el proyecto de conexión Carretera Chihuahua-Aldama-Ojinaga km 26. Transporte público. Desviar las rutas urbanas existentes Infonavit Popular y Benito Juárez de las principales calles en torno a la plaza principal, resolviendo la congestión vial que provocan los camiones urbanos.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Movilidad no motorizada. Establecer campañas de educación vial para ciclistas de la ciudad y regulación del reglamento de tránsito para la óptima relación. Movilidad no motorizada. Crear un programa de liberación de obstáculos en la banqueta, buscando un desplazamiento continuo. Movilidad Universal. Adoptar en rampas, señalización y semáforos existentes, dispositivos y elementos táctiles, podotáctiles y auditivos.

PSMAMS	PDUA
	Movilidad Universal. Integrar semáforos sonoros y señalética táctil para personas invidentes a la infraestructura existente.

Fuente: Elaboración propia

Aquiles Serdán

En el municipio de Aquiles Serdán, el principal instrumento de planificación a nivel local es el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Aquiles Serdán (PMDAS).

Plan Municipal de Desarrollo de Aquiles Serdán 2021-2024

Los objetivos del PSMAMS, se alinean con el del PMDAS, en las siguientes acciones de su planteamiento estratégico.

Tabla 10. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con acciones del PMDAS

PSMAMS	PMDAS
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Obra pública sostenible. Diseñar, habilitar, construir y dar mantenimiento a espacios públicos que generen convivencia, salud y bienestar a los habitantes del municipio.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	NA
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Desarrollo económico, ecología y turismo. Mantenimiento y rehabilitación de caminos. Obra pública sostenible. Mejoramiento de caminos que comunican las diversas comunidades y colonias.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Seguridad pública. Implementar más señalización vial. Seguridad pública. Campañas de concientización para la ciudadanía respecto al respeto de señalamientos, reglas de tránsito y circulación de vehículos y de peatones.

Fuente: Elaboración propia

2.4. Metodología

EL PSMAMS se basa en una jerarquía de movilidad y seguridad vial, establecida en la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), que prioriza el bienestar de las personas en sus desplazamientos urbanos.

Reconociendo esta jerarquía, el PSMAMS establece como principales actores en el sistema de movilidad a las personas peatonas, seguidas por las personas ciclistas y usuarias de vehículos no motorizados, las personas usuarias del transporte público de pasajeros, las personas usuarias y prestadoras de servicios de transporte y distribución urbana de mercancías, y finalmente, las personas usuarias de vehículos motorizados particulares.

Además, se enfoca en la articulación eficiente entre la planificación territorial y la movilidad, considerando tanto la escala de los viajes como la definición de Zonas de Atención Estratégica (ZAE), áreas de alta relevancia dentro de la ZMCH que requieren especial atención en términos de movilidad y desarrollo urbano sostenible.

2.4.1. Conceptualización

La creación del PSMAMS se fundamenta en la necesidad de reorientar la movilidad urbana hacia un enfoque centrado en las personas. Este enfoque se alinea con el paradigma actual de la movilidad y las ciudades, establecido tanto a nivel nacional como estatal, el cual enfatiza la importancia de la inclusión social, la sostenibilidad, la resiliencia y la calidad de vida en el diseño y la implementación de políticas públicas en el ámbito de la movilidad.

El PSMAMS se concibe como un instrumento integral que busca promover la accesibilidad universal, la equidad en el acceso a los servicios de transporte y la reducción de las externalidades negativas asociadas con el uso de vehículos motorizados, mediante la adopción de medidas que fomenten modos de transporte más sostenibles y amigables con el medio ambiente.

La normativa y legislación vigente respaldan el enfoque de sostenibilidad en la movilidad urbana, al establecer lineamientos para la planificación, gestión e implementación de políticas públicas que promuevan un sistema de transporte más eficiente, seguro y equitativo. Estos marcos legales están orientados a impulsar la adopción de medidas que prioricen el transporte público, la movilidad no motorizada y otras formas de desplazamiento sostenible.

Asimismo, se promueve la integración de la movilidad sostenible en el desarrollo urbano y la ordenación del territorio, con el objetivo de reducir la dependencia del automóvil, mitigar los impactos ambientales y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Jerarquía de la movilidad y la seguridad vial

El PSMAMS responde a la jerarquía de la movilidad establecida en LGMSV al reconocer y priorizar los principios fundamentales que rigen la movilidad de la siguiente forma:

- Personas peatonas.
- Personas ciclistas y usuarias de vehículos no motorizados.
- Personas usuarias y prestadoras del servicio de transporte público de pasajeros.
- Personas usuarias y prestadoras de servicios de transporte y distribución urbana de mercancías.
- Personas usuarias de vehículos motorizados particulares.

Articulación con el territorio

La adecuada articulación entre la planeación territorial y la movilidad es esencial para el desarrollo urbano sostenible. Esto implica no solo la optimización de la distribución espacial de actividades y servicios, sino también la promoción de modos de transporte eficientes y sostenibles.

La conceptualización de esta articulación incluye la consideración de dos enfoques: por un lado, la escala de los viajes en relación con los modos de transporte disponibles, abarcando desde la movilidad interna hasta la metropolitana; por otro lado, la definición de ZAE, que son áreas de alta importancia dentro de la ZMCH debido a las actividades que albergan o su potencial futuro de desarrollo.

Estas ZAE, en consonancia con el PDU 2040, son complementadas por otras áreas relevantes y la colaboración de los municipios dentro de la zona metropolitana.

- Centro Urbano.
- Subcentro Centro – Norte.
- Subcentro Norte.

- Subcentro Sur.
- Subcentro Poniente.
- Centro de población de Aldama.
- Centro de población de Aquiles Serdán.

Ilustración 2. Ubicación de ZAE

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020) y cartografía IMPLAN (IMPLAN, 2023)

2.4.2. Estudio origen – destino

Las redes de telefonía móvil generan una gran cantidad de datos valiosos para el estudio de la movilidad a todas horas del día. Este proceso se ha realizado mediante datos anonimizados de telefonía móvil en un día laborable promedio en una semana de noviembre de 2023, para caracterizar los flujos de movilidad en el área metropolitana de Chihuahua.

Como resultado de este proceso se construyó una matriz origen – destino para todos los viajes de la ZMCH con datos sociodemográficos (zona de residencia, género, rangos de edad), características de los viajes (distribución territorial, motivos y horarios) y atracción y generación de viajes por zonas.

2.4.3. Modelo de demanda de transporte

Un modelo de demanda de transporte es una herramienta analítica utilizada para predecir y comprender el comportamiento de los usuarios en términos de movilidad.

Los principales resultados del modelo de demanda de transporte realizado específicamente para el PSMAMS incluyen la estimación y caracterización de los viajes motorizados (privados, escolares, de personal y carga) y en transporte público, la distribución de estos viajes en el tiempo y el espacio, así como la sensibilidad de la demanda a cambios en variables clave, como tarifas de transporte, tiempo de viaje, ingresos, entre otros.

El modelo elaborado se realizó a partir de fuentes primarias (estudio origen – destino y campaña de trabajos de ingeniería de tránsito) así como de fuentes secundarias de planeación del territorio (planes de desarrollo urbano), unidades económicas, datos históricos de tránsito y transporte público, así como de información sociodemográfica (censos de población y vivienda, encuestas, estudios, entre otros).

2.4.4. Taller participativo

Se realizó un taller multiactor con la participación de 59 personas con el objetivo de facilitar un espacio participativo y colaborativo para identificar y analizar los principios fundamentales que guiarán la construcción de la visión del PSMAMS, así como para generar propuestas de proyectos que promuevan la movilidad sostenible, aborden los problemas actuales y mejoren las condiciones futuras de la zona metropolitana.

En el taller se identificaron temas de accesibilidad, seguridad, sostenibilidad, eficiencia y enfoque en las personas como prioritarios para la conformación de la visión que se pueden resumir de la siguiente forma:

- Se requiere priorizar el papel del transporte público en la movilidad de la Zona Metropolitana.
- La movilidad activa se concibe como una opción para trasladarse.
- El diseño de la ciudad debe basarse en las necesidades de las personas.

2.4.5. Priorización de áreas a intervenir

A continuación, se presenta una metodología general utilizada para indicar la priorización de zonas que deberán ser intervenidas. La metodología se utilizó para las siguientes líneas de acción y actuaciones:

Tabla 11. Líneas de acción y actuaciones concretas donde se aplica la metodología de priorización

Línea de acción	Actuación concreta
MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial.	MO-1.3 Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.
PE-1. Aumentar la disponibilidad de infraestructura peatonal.	PE 1.2 Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas. PE 1.3 Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales. PE-1.4 Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.
PE-2 Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal.	PE-2.1 Desarrollar un sistema de señalización peatonal en áreas de alta afluencia de peatones. PE-2.2 Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.
PE-3 Promover medidas de seguridad peatonal.	PE-3.1 Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos. PE-3.2 Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.
CI-3. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista	CI-3.3. Construir una red de infraestructura ciclista. CI-3.6. Instalar equipamiento ciclista.

Línea de acción	Actuación concreta
CI-5. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos.	CI-5.2. Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros. CI-5.3. Implementar la construcción de biciestacionamientos semimasivos y masivos en puntos de transferencia modal.
CI-6. Crear un sistema de bicicleta pública – compartida.	CI-6.1. Llevar a cabo una prueba piloto con un sistema de bicicleta pública manual en una zona específica de la ciudad. CI-6.2. Analizar los resultados obtenidos durante la prueba piloto y desarrollar un plan detallado para la implementación gradual de un sistema automático de bicicleta pública.

Fuente: Elaboración propia

Esta metodología consiste en el cálculo de índices de generación y atracción de viajes por cada AGEB. El índice de generación de viajes (IGV) se calcula a partir de la densidad de población de la AGEB, el nivel socioeconómico predominante y los viajes que se generan en la zona. Por su parte, el índice de atracción de viajes (IAV) se calcula a partir de la densidad de unidades económicas en la AGEB y la cantidad de viajes atraídos tal como se muestra en las siguientes fórmulas:

Cálculo del Índice de Generación de Viajes (IGV)

$$IGV = \left(w1 * \frac{población}{superficie}\right) + (w2 * nivel\ socioeconómico) + (w3 * viajes\ generados)$$

Cálculo del Índice de Atracción de Viajes (IAV)

$$IAV = \left(w1 * \frac{unidades\ económicas}{superficie}\right) + (w2 * viajes\ atraídos)$$

Definición de variables

El primer paso para el cálculo consiste en la obtención de las variables que conforman a ambos indicadores:

Tabla 12. Variables para metodología de priorización

Variable	Unidades	Definición	Importancia	Fuente
Densidad de población	Hab/ha	Número de habitantes por hectárea en cada Área Geoestadística Básica (AGEB).	Indica la intensidad de actividad y demanda de movilidad en un área urbana, fundamental para identificar áreas con alta demanda de infraestructura de transporte.	INEGI, 2020
Nivel socioeconómico	NSE	Indicador del nivel socioeconómico de la población en una AGEB de A/B a E.	Influye en los patrones de movilidad y en la distribución de la demanda de transporte, capturando diferencias en las necesidades de transporte de diferentes grupos de la población.	AMAI, 2020
Concentración de unidades económicas	Unidades/ha	Número de unidades económicas por hectárea en cada AGEB.	Influye en la generación y atracción de viajes, identificando áreas con alta demanda de infraestructura de transporte y potencial para mejorar la accesibilidad y la conectividad.	INEGI, 2023
Cantidad de viajes generados	Viajes	Número total de viajes originados por AGEB.	Refleja la actividad y la demanda de movilidad en un área específica, esencial para identificar áreas con necesidades específicas de infraestructura de transporte y accesibilidad.	Información propia con datos de telefonía móvil
Cantidad de viajes atraídos	Viajes	Número total de viajes atraídos por AGEB.	Indica la demanda de infraestructura de transporte y accesibilidad, así como áreas con potencial para mejorar la conectividad con otros puntos de la ciudad.	Información propia con datos de telefonía móvil

Fuente: Elaboración propia

Normalización de variables

Las variables se normalizan para llevarlas a una escala común entre 0 y 1 utilizando técnicas como la escala min-máx. Esto garantiza que todas las variables contribuyan de manera equitativa al cálculo de los índices.

Asignación de pesos ponderados

Se asignan pesos ponderados a cada variable en función de su importancia relativa en la generación y atracción de viajes. Los pesos ponderados asignados a cada variable se determinaron mediante el método de Análisis Jerárquico de Procesos (AHP, por sus siglas en inglés).

El AHP es una técnica que permite asignar pesos a múltiples criterios de manera estructurada y consistente, considerando las relaciones de dependencia entre ellos. Este método involucra la descomposición del problema en una jerarquía de criterios y la comparación de su importancia

relativa a través de matrices de comparación par-a-par. Luego, se utiliza un proceso de normalización y cálculo de vectores propios para obtener los pesos finales. Con base en la metodología, los pesos ponderados para cada variable se muestran a continuación:

Tabla 13. Pesos ponderados de las variables por índice

Índice	Variable	Peso
IGV	Densidad de población	0.45
	NSE	0.06
	Viajes generados	0.49
IAV	Densidad de UE	0.25
	Viajes atraídos	0.75

Fuente: Elaboración propia

Clasificación de prioridad

Para definir qué AGEBs son prioritarias, se considera que: si una AGEB cumple con los umbrales establecidos a continuación en cualquiera de los dos índices (IGV o IAV), se considerará prioritaria. Esto significa que, si una zona tiene un alto potencial de generación de viajes o un alto potencial de atracción de viajes, se consideraría para la construcción de infraestructura. Se clasifican las AGEBs en función de los valores de IGV e IAV obtenidos y se les asigna prioridad con base en los siguientes criterios:

- **Prioridad Alta:** Áreas que están por encima del percentil 75 en cualquiera de los dos índices (IGV o IAV). Se aplica en el corto plazo.
- **Prioridad Media:** Áreas que están entre el percentil 50 y el percentil 75 en cualquiera de los dos índices. Se aplica en el mediano plazo.
- **Prioridad Baja:** Áreas que están por debajo del percentil 50 en ambos índices. Se aplica en el largo plazo.

En la siguiente ilustración se presentan las AGEBs dentro de la ZMCH de acuerdo con la escala de priorización que resulta de la metodología. Cabe destacar que, si bien el mapa proporciona una visión general de la distribución de los índices de generación y atracción de viajes, su propósito principal radica en servir como una guía para identificar las AGEBs prioritarias para intervenciones específicas en el marco de la planificación de la movilidad urbana. Dentro de cada línea de acción y actuación concreta delineada en el plan, se especificará claramente en qué

AGEBs se requiere aplicar dicha actuación concreta, basándose en los resultados obtenidos de la metodología presentada.

Ilustración 3. Priorización de AGEBs

Fuente: Elaboración propia

2.5. Estructura general del programa

El PSMAMS se estructura en torno a seis subprogramas, cada uno enfocado en un tema específico de la movilidad urbana. Cada subprograma se compone de líneas de acción que definen las áreas de enfoque y las prioridades para la implementación de acciones concretas. Estas acciones, a su vez, se traducen en proyectos y actividades específicas que se ejecutan en un tiempo y lugar determinados.

La estructura del PSMAMS permite una planificación y ejecución eficiente del programa, asegurando que todos los esfuerzos estén orientados al logro de los objetivos generales. La jerarquía de los diferentes componentes del programa facilita la coordinación entre las diferentes entidades involucradas y el seguimiento del progreso en la implementación de las acciones.

En las siguientes secciones se profundizará en cada uno de los subprogramas, sus líneas de acción y las actuaciones concretas que se llevarán a cabo para alcanzar los objetivos del PSMAMS.

Ilustración 4. Estructura general del PSMAMS

Fuente: Elaboración propia

2.5.1. Subprogramas

Un subprograma es un conjunto coherente de acciones y estrategias orientadas a alcanzar un objetivo específico dentro de un programa o plan más amplio. Se enfoca en un tema o área particular y contribuye al cumplimiento de los objetivos generales del programa. El contenido principal de un subprograma se compone de líneas de acción y actuaciones concretas.

El PSMAMS está compuesto por 6 subprogramas, cada uno de un tema específico que trabajan conjuntamente en la consecución del objetivo general del programa:

- **PE: Peatonal.** Se refiere a las acciones y estrategias orientadas a promover la movilidad peatonal segura, accesible y cómoda en las ciudades. Abarca la creación de infraestructura peatonal adecuada, la implementación de medidas de seguridad y la promoción de hábitos de desplazamiento a pie.
- **CI: Ciclista.** Se enfoca en las acciones y estrategias para impulsar la movilidad ciclista como una alternativa de transporte sostenible, saludable y eficiente. Incluye la construcción de ciclovías, la implementación de programas de educación vial y la promoción del uso de la bicicleta.
- **TP: Transporte público.** Comprende las acciones y estrategias para desarrollar un sistema de transporte público moderno, eficiente, accesible e inclusivo. Abarca la mejora de la infraestructura, la ampliación de la cobertura, la modernización de la flota vehicular, la implementación de sistemas de pago integrados y la promoción del uso del transporte público.
- **ST: Servicios de transporte.** Engloba las acciones y estrategias para regular y supervisar los servicios de transporte especializado y taxis, asegurando la calidad, la seguridad y la eficiencia de estos. Incluye la definición de normas y estándares, la implementación de mecanismos de control y la promoción de la competencia sana.
- **MO: Transporte motorizado.** Se refiere a las acciones y estrategias para optimizar la movilidad del transporte motorizado privado, reduciendo su impacto ambiental y mejorando la seguridad vial. Abarca la implementación de medidas de control de acceso,

la promoción de la movilidad compartida, la mejora de la infraestructura vial y la implementación de tecnologías inteligentes para la gestión del tráfico.

- **GO: Gobernanza.** Comprende las acciones y estrategias para fortalecer la institucionalidad y la coordinación entre los diferentes actores involucrados en la planificación, implementación y gestión de la movilidad urbana. Abarca la creación de marcos legales adecuados, la definición de roles y responsabilidades claras, la promoción de la participación ciudadana y la implementación de mecanismos de monitoreo y evaluación.

2.5.2. Líneas de acción

Las líneas de acción son los ejes estratégicos que guían el desarrollo del subprograma. Definen las áreas de enfoque y las prioridades para la implementación de las acciones concretas. Cada subprograma contiene de 1 a 8 líneas de acción que a su vez contienen las actuaciones concretas.

2.5.3. Actuaciones concretas

Las actuaciones concretas son las acciones específicas que se llevan a cabo para alcanzar las metas del subprograma. Son actividades tangibles y medibles que se ejecutan en un tiempo y lugar determinados.

Las actuaciones concretas son la base fundamental para la implementación de un subprograma. Estas acciones permiten transformar las estrategias y objetivos en resultados concretos que impactan en la realidad. La definición clara y precisa de las actuaciones concretas es esencial para garantizar la efectividad y eficiencia del subprograma.

Por cada actuación concreta se presentan las descripciones del contenido, objetivos, alcances territoriales, temporales o de otro tipo, así como las entidades relacionadas con su ejecución y el tipo de intervención propuesta.

3. Visión, objetivos y ejes estratégicos

3.1. Visión

El PSMAMS se fundamenta en diversos aspectos: la visión de ciudad delineada en la séptima actualización del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDU 2040), los objetivos establecidos para la elaboración de este programa, los principios y fines señalados por la legislación nacional y estatal sobre movilidad y seguridad vial, así como los resultados obtenidos de los ejercicios participativos. En este contexto, se establece la visión en los siguientes términos:

"La Zona Metropolitana de Chihuahua promueve un modelo de movilidad centrado en las personas, prioriza la accesibilidad urbana, la seguridad vial, la equidad, y la inclusión para impulsar el desarrollo de una metrópoli competitiva y sostenible"

3.2. Objetivos

Para su elaboración, se adapta al contexto de la movilidad y la accesibilidad el proceso de conformación de componentes de la visión para la definición de los objetivos generales y específicos establecidos en el PDU 2040 dando como resultado lo siguiente:

3.2.1. Objetivo general

Fomentar una movilidad urbana centrada en las personas, que priorice la accesibilidad urbana, la seguridad vial, la equidad y la inclusión.

3.2.2. Objetivos específicos

Tabla 14. Objetivos específicos

Objetivos específicos	Indicadores de impacto relacionados
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Porcentaje de población que camina para llegar a la escuela.
	Porcentaje de población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo

Objetivos específicos	Indicadores de impacto relacionados
	Porcentaje de población que utiliza el transporte público para llegar a su trabajo
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Porcentaje de población con acceso a transporte público a 500 metros de su vivienda.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Porcentaje de reducción en las emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.
	Cantidad de vehículos por vivienda.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Porcentaje de reducción en el número de siniestros de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.
	Porcentaje de reducción en el número de víctimas fatales en siniestros de tránsito.

Fuente: Elaboración propia

3.3. Ejes estratégicos

Los ejes estratégicos del PSMAMS fueron desarrollados en función de los principios establecidos en la LGMSV, mediante 5 categorías que abarcan diferentes aspectos comunes y complementarios de la movilidad sostenible.

Tabla 15. Ejes estratégicos y principios del PSMAMS

Ejes estratégicos	Principios de la LGMSV	Descripción
Movilidad inclusiva	Accesibilidad, diseño universal, equidad, habitabilidad, igualdad, multimodalidad, perspectiva de género y progresividad.	Se centra en garantizar que todas las personas, independientemente de su género, edad o capacidad, tengan igualdad de acceso y uso de los modos de transporte. Para lograrlo, se integran principios de accesibilidad, equidad, diseño universal y perspectiva de género en la planificación y diseño de infraestructuras y servicios de transporte. La promoción de la multimodalidad también es clave, ofreciendo diversas opciones de transporte para adaptarse a las necesidades individuales y crear un modelo de movilidad accesible, seguro y equitativo para todas las personas.
Movilidad de calidad	Calidad, confiabilidad, eficiencia, uso prioritario de la vía o el servicio.	Implica asegurar estándares de calidad en la prestación de servicios de transporte, así como la confiabilidad en su funcionamiento, garantizando que las personas puedan contar con un servicio consistente, eficiente y seguro en todo momento buscando minimizar tiempos de viaje y maximizar la utilización de la infraestructura disponible. El uso prioritario de la vía o el servicio prioriza el acceso a ciertos modos de transporte o vías para mejorar la fluidez y reducir la congestión, contribuyendo así a una movilidad más fluida y eficiente para todas las personas.
Movilidad segura	Seguridad y seguridad vehicular.	Se enfoca en proteger la vida y la integridad física de las personas durante sus desplazamientos, mediante medidas efectivas para prevenir siniestros de tránsito y garantizar su seguridad.

Movilidad sostenible y resiliente	Resiliencia y sostenibilidad.	Se centra en el desarrollo de un modelo de movilidad capaz de resistir y recuperarse de eventos imprevistos o de fuerza mayor, con una pronta recuperación y un impacto mínimo tanto para la sociedad como para el medio ambiente. Busca satisfacer las necesidades de movilidad de manera que se reduzcan al máximo los efectos negativos en el entorno natural y la calidad de vida de las personas.
Movilidad participativa	Participación, rendición de cuentas, transparencia y transversalidad.	Promueve el acceso público a la información sobre movilidad y seguridad vial, así como la participación de la sociedad en la elaboración de políticas públicas. Se busca integrar y coordinar acciones entre diferentes entidades gubernamentales, priorizando la atención a grupos vulnerables.

Fuente: Elaboración propia con información de la LGMSV (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2023)

4. RESUMEN DE LOS SUBPROGRAMAS

Tabla 16. Resumen de los subprogramas

Subprograma	Línea de acción	Actuación concreta
Peatonal	PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal.	PE-1.1. Desarrollar lineamientos para diseño de la infraestructura peatonal.
		PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.
		PE-1.3. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.
		PE-1.4. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.
		PE-1.5. Desarrollar un programa de ampliación de banquetas en vialidades prioritarias.
	PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal.	PE-2.1. Desarrollar un sistema de señalización peatonal en áreas de alta afluencia de peatones.
		PE-2.2. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.
		PE-2.3. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.
	PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal.	PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.
		PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.
		PE-3.3. Desarrollar un programa de corredores peatonales seguros en ZAE.
Ciclista	CI-1. Fomentar la bicicleta como un modo de transporte.	CI-1.1. Realizar una campaña permanente de cultura vial.
		CI-1.2. Implementar una campaña de comunicación para aumentar la cantidad de viajes en bicicleta en la ZMCH.
		CI-1.3. Promover la creación del sello "Comercio bici-amigo".
		CI-1.4. Implementar equipamiento e infraestructura ciclista en centros educativos y lugares de empleo.
		CI-1.5. Fomentar el uso de la bicicleta con perspectiva de género.
		CI-1.6. Promover estudios que evalúen los efectos de la utilización de la bicicleta.
	CI-2. Garantizar la seguridad de los ciclistas.	CI-2.1. Evaluación teórica-práctica a ciclistas urbanos en centros educativos y de trabajo.
		CI-2.2. Identificar las intersecciones más conflictivas en términos de seguridad vial y proceder a su rediseño.
		CI-2.3. Realizar una revisión exhaustiva de los límites máximos de velocidad en las vialidades que cuentan con infraestructura ciclista.
		CI-2.4. Fomentar activamente la utilización de equipo de seguridad entre los ciclistas.

Subprograma	Línea de acción	Actuación concreta
		CI-2.5. Establecer un sistema de seguimiento y control del cumplimiento de calidad de la infraestructura ciclista.
	CI-3. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista.	CI-3.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de infraestructura ciclista.
		CI-3.2. Desarrollar un plan integral de movilidad en bicicleta.
		CI-3.3. Construir una red de infraestructura ciclista.
		CI-3.4. Diseñar e implementar un sistema de señalización integral para las vías ciclistas.
		CI-3.5. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.
		CI-3.6. Instalar equipamiento ciclista.
		CI-3.7. Establecer un plan de mantenimiento integral para la infraestructura y equipamiento ciclista.
	CI-4. Fomentar el acceso con bicicletas en el transporte público.	CI-4.1. Revisar y ajustar la normativa vigente relacionada con el transporte público para permitir de manera efectiva y segura el acceso de bicicletas.
		CI-4.2. Diseñar e implementar un plan para la adaptación de los autobuses y su incorporación de racks.
	CI-5. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos.	CI-5.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de biciestacionamientos seguros.
		CI-5.2. Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.
		CI-5.3. Implementar la construcción de biciestacionamientos semimasivos y masivos en puntos de transferencia modal.
		CI-5.4. Desarrollar un sistema de registro de bicicletas.
	CI-6. Crear un sistema de bicicleta pública – compartida.	CI-6.1. Llevar a cabo una prueba piloto con un sistema de bicicleta pública manual en una zona específica de la ciudad.
		CI-6.2. Analizar los resultados obtenidos durante la prueba piloto y desarrollar un plan detallado para la implementación gradual de un sistema automático de bicicleta pública.
		CI-6.3. Diseñar y ejecutar una campaña de sensibilización y promoción destinada a incentivar el uso de la bicicleta compartida.
Transporte público	TP-1. Continuar la reestructuración del Sistema Integrado de Transporte	TP-1.1. Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-O2 y las rutas pretroncales PRE-CO5-O3 y PRE-CO4-RO1.
		TP-1.2. Consolidar el SIT a mediano y largo plazo.
	TP-2. Modernizar la infraestructura y tecnología.	TP-2.1. Mejorar y adecuar las estaciones y paradas del SIT y del servicio de transporte público colectivo urbano.
		TP-2.2. Crear un programa de renovación de la flota del SIT.

Subprograma	Línea de acción	Actuación concreta
		TP-2.3. Crear un programa de chatarrización y renovación de la flota del servicio de transporte público colectivo urbano.
		TP-2.4. Equipar la flota y crear un centro de control del sistema convencional.
		TP-2.5. Implementar un sistema de información a las personas usuarias.
		TP-2.6. Habilitar medios de fiscalización electrónicos para la detección de invasiones a carriles del transporte público.
		TP-2.7. Promover la integración tarifaria y modos de pago.
		TP-2.8. Evaluar la factibilidad de crear servicios expresos.
		TP-2.9. Programa de análisis de la demanda
	TP-3. Actualizar el marco regulatorio e institucional del transporte público.	TP-3.1. Adecuar el marco normativo estatal para permitir la implementación de nuevos modelos de negocios.
		TP-3.2. Evaluar la viabilidad de crear un organismo para la gestión integral del transporte público.
		TP-3.3. Promover la transición al modelo Ruta Empresa.
		TP-3.4. Implementar un reglamento de operación para todo el sistema.
		TP-3.5. Fortalecer las capacidades de supervisión y verificación en campo.
		TP-3.6. Crear un modelo de actualización tarifaria.
		TP-3.7. Desarrollar un manual de lineamientos técnicos y de imagen del sistema.
		TP-3.8. Evaluar la viabilidad de municipalizar el transporte público.
Servicios de transporte	ST-1. Promover la creación de Programas de Movilidad Institucional (PMI)	ST-1.1. Promover una cultura de movilidad sostenible institucional.
		ST-1.2. Gestionar la capacidad y uso de estacionamiento en instituciones públicas y privadas.
		ST-1.3. Promover la creación de programas de transporte empresarial o escolar.
		ST-1.4. Promover el auto compartido dentro de instituciones.
		ST-1.5. Analizar nuevos esquemas de permisos de operación para el transporte especializado.
	ST-2. Mejora del servicio de taxis.	ST-2.1. Crear lineamientos para la estandarización visual de los taxis.
		ST-2.2. Implementar el uso de aplicación móvil para el cobro del servicio de taxi.
		ST-2.3. Crear un programa para la renovación de taxis.

Subprograma	Línea de acción	Actuación concreta
Transporte motorizado	MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial.	MO-1.1. Evaluar la viabilidad de las estructuras viales propuestas en el PDU 2040.
		MO-1.2. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.
		MO-1.3. Implementar pares viales.
		MO-1.4. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.
		MO-1.5. Identificar los nodos viales problemáticos.
		MO-1.6. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.
		MO-1.7. Construir nuevos distribuidores viales con un enfoque prioritario en la movilidad no motorizada.
		MO-1.8. Desarrollar un programa de chatarrización de vehículos particulares abandonados en la vía pública.
		MO-1.9. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.
		MO-1.10. Estudiar la viabilidad de implementar carriles HOV.
	MO-2. Modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito.	MO-2.1. Implementar un programa de mantenimiento en los dispositivos de control de tránsito.
		MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.
		MO-2.3. Generar lineamientos para la instalación de sistemas de control vial y regulación del tránsito.
	MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito.	MO-3.1. Controlar la velocidad en giros a la derecha canalizados en intersecciones.
		MO-3.2. Establecer zonas de tránsito calmado.
	MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo.	MO-4.1. Implementar un sistema de fotomultas.
		MO-4.2. Aumentar la presencia policial en las vías.
		MO-4.3. Promover y reforzar el programa de verificación vehicular.
		MO-4.4. Fortalecer la vigilancia, el cumplimiento y la difusión de los horarios de circulación de vehículos pesados en vías estratégicas durante las horas punta.
	MO-5. Gestionar eficientemente el tránsito mediante el estacionamiento ordenado.	MO-5.1. Crear estacionamientos disuasorios.
		MO-5.2. Crear áreas de ascenso y descenso en zonas de alta afluencia.
		MO-5.3. Implementar y mejorar el sistema de estacionómetros o parquímetros.
		MO-5.4. Actualizar la normatividad vigente para exigir un número máximo de estacionamientos.

Subprograma	Línea de acción	Actuación concreta
	MO-6. Impulsar el uso de vehículos sostenibles.	MO-6.1. Impulsar el uso de vehículos sostenibles dentro de dependencias públicas.
		MO-6.2. Implementar cajones de estacionamiento prioritarios para vehículos sostenibles.
Gobernanza	GO-1: Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad.	GO-1.1 Clarificar las atribuciones en el desarrollo de las políticas de movilidad.
		GO-1.2 Restituir las atribuciones municipales de movilidad.
		GO- 1.3 Establecer direcciones y organismos de movilidad.
	GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana.	GO-2.1 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE.
		GO-2.2 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.
		GO-2.3. Actualizar la normativa de construcción para incluir elementos de infraestructura y equipamiento ciclista.

Fuente: Elaboración propia

5. Subprograma peatonal

La movilidad peatonal no se limita únicamente a la construcción de banquetas y cruces peatonales. En su lugar, se enfoca en la revitalización de áreas públicas segregadas, proporcionando suficiente espacio para que los peatones se desplacen de manera segura y confortable.

En la planificación urbana y en la gestión de la movilidad, **la movilidad peatonal desempeña un papel fundamental al transformar las calles en espacios públicos de convivencia que revitalizan la dinámica local**, al mismo tiempo que facilita el flujo de personas entre las zonas que atraen y generan viajes. Este enfoque busca un **nuevo paradigma que sea más sostenible, eficiente y respetuoso tanto con el entorno natural como con los habitantes de la ZMCH**.

La creación de espacios públicos de calidad debe **fomentar la movilidad peatonal, asegurando la interacción cómoda y segura para todas las personas, sin importar su condición física**. Esto se logra mediante estándares como cruces peatonales adecuados, calles y banquetas bien diseñadas, señalización clara y pavimentos en buen estado.

Las líneas de acción propuestas tienen como principal **objetivo establecer una infraestructura peatonal que funcione como una red continua e integrada, asegurando el acceso de los peatones a bienes y servicios**.

5.1. Estado actual

En la ZMCH se registró un total de 124,596 viajes realizados en un rango de 500 m a 1 km, acorde a las matrices de viaje origen-destino. Esta cifra representa aproximadamente el 4.61% del total de viajes realizados en la ZMCH.

Dada la corta distancia de estos desplazamientos, se considera que algunos de ellos puedan ser llevados a cabo íntegramente a pie. Sin embargo, es esencial reconocer que todos los viajes, sin importar su principal modo de transporte, involucran etapas de desplazamiento peatonal al inicio y al final del trayecto.

Esta perspectiva agrega una dimensión significativa al análisis de la movilidad urbana, subrayando la importancia de **considerar la movilidad peatonal no solo como un modo de**

transporte independiente, sino también como un elemento fundamental en todos los desplazamientos urbanos.

En cuanto a la infraestructura, en la ZMCH, el 34.64% de los frentes de manzana no dispone de banquetas, lo que representa un riesgo para la población que puede verse obligada a caminar en el arroyo vehicular. Por otro lado, el 83.33% de las manzanas no cuenta con pasos peatonales en ninguna vialidad, y aquellos existentes muestran un notable deterioro en su pintura, lo que dificulta su visibilidad y seguridad para los peatones.

En general, existen vialidades donde la banqueta cuenta con las dimensiones adecuadas para la circulación peatonal, no obstante, carece de una delimitación de las franjas longitudinales, lo que ocasiona que el mobiliario represente un obstáculo, además en diferentes zonas este espacio se utiliza como estacionamiento en vía.

Por otra parte, existe una carencia generalizada de elementos que proporcionen sombra y refugio a lo largo de las mismas, lo que puede desincentivar los viajes a pie, especialmente durante los meses de calor extremo.

5.2. Estructura del subprograma

Ilustración 5. Estructura del subprograma peatonal

PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal.	PE-1.1 Desarrollar lineamientos para diseño de la infraestructura peatonal.
	PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.
	PE- 1.3. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.
	PE-1.4. Construir senderos y andadores verdes en los pincipales centros urbanos.
	PE-1.5. Desarrollar un programa de ampliación de banquetas en vialidades prioritarias.
PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal.	PE-2.1. Desarrollar un sistema de señalización peatonal en áreas de alta afluencia de peatones.
	PE-2.2. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.
	PE-2.3. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.
PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal.	PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.
	PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.
	PE-3.3. Desarrollar un programa de corredores peatonales seguros en ZAE.

Fuente: Elaboración propia

5.3. Línea de acción PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal

De acuerdo con la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), la accesibilidad es un principio rector de la movilidad que se refiere a la condición que permite el desplazamiento y la utilización de la infraestructura, los servicios y los elementos del sistema de movilidad y seguridad vial por todas las personas, sin distinción de edad, género, condición social, capacidades físicas, sensoriales o cognitivas, o cualquier otra condición.

Bajo ese contexto, el PSMAMS debe garantizar el acceso a todos los modos de transporte, acorde a la pirámide de la movilidad, priorizando a los peatones, contribuyendo en la construcción de infraestructura peatonal que garantice el derecho a la movilidad en la ZMCH.

El planteamiento de aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Incrementar la cobertura de banquetas y andadores peatonales en todas las vialidades urbanas.

- Identificar corredores viales con potencial para ser peatonalizados de manera parcial o total en áreas céntricas, históricas o de gran afluencia peatonal.
- Desarrollar caminos peatonales, senderos y circuitos recreativos en parques, áreas verdes y zonas de valor ambiental para fomentar la caminata y actividad física al aire libre.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Desarrollar lineamientos para diseño de vías públicas.
b) Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.
c) Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.
d) Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.
e) Desarrollar un programa de ampliación de banquetas en vialidades prioritarias.

5.3.1. Actuaciones concretas

A continuación, se presenta una descripción de los objetivos que se persiguen con cada una de las actuaciones. Estas actuaciones están diseñadas para aumentar la disponibilidad de infraestructura peatonal, promover la accesibilidad, seguridad vial, y fomentar un entorno urbano más sostenible y amigable para los peatones. Cada una de las intervenciones será detalladamente abordada, incluyendo las ZAE, los antecedentes que respaldan su relevancia, así como los actores relevantes para cada una.

Tabla 17. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-1. Aumentar la disponibilidad de infraestructura peatonal

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
PE-1.1. Desarrollar lineamientos para diseño de infraestructura peatonal.	Establecer normativas locales que promuevan la disponibilidad de infraestructura peatonal, segura, cómoda y accesible.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobierno estatal Gobiernos municipales	Gestión
PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	Contar con la estructura peatonal básica que cumpla con los estándares mínimos de seguridad y accesibilidad dentro de los centros urbanos.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-1.3. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.	Promover un ambiente urbano más amigable y estimular la actividad económica al crear espacios para el esparcimiento y el comercio.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-1.4. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.	Tener espacios públicos accesibles y atractivos para los residentes y visitantes de la ciudad.	Movilidad sostenible y resiliente.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-1.5. Desarrollar un programa de ampliación de banquetas en vialidades prioritarias.	Satisfacer los criterios básicos de espacio y comodidad para los peatones.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

PE-1.1. Desarrollar lineamientos para diseño de infraestructura peatonal

La planificación y diseño de espacios peatonales en entornos urbanos son fundamentales para garantizar una movilidad fluida y segura en la ciudad, a nivel nacional en abril de 2024 se publicó la NOM-004-SEDATU-2023, titulada "Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación", la cual establece los requisitos generales de diseño para calles urbanas a nivel federal, estatal y municipal, la cual establece una serie de estándares y criterios, tales como:

- Aspectos de seguridad vial.
- Accesibilidad para personas de todas las capacidades.
- Comodidad en términos de protección contra el clima y el ruido.
- Priorización de la coherencia y la continuidad en el diseño.

Se propone el desarrollo de lineamientos para la construcción de espacios peatonales adecuados, los cuales deben cumplir con las especificaciones detalladas en la NOM-004-SEDATU-2023, particularmente en el subapartado 8.1 referente a la infraestructura peatonal.

Estos lineamientos deben incorporar, además, pautas específicas para el diseño de elementos de infraestructura de servicios en áreas peatonales, abarcando redes de agua, drenaje, electricidad, gas y telecomunicaciones. Las directrices han de abordar el diseño de bases para postes, estructuras de soporte y otros componentes, con el fin de minimizar obstrucciones en las zonas de circulación peatonal. Asimismo, deben considerar el diseño de tapas de alcantarillas, registros y rejillas de manera que garanticen la movilidad segura y sin obstáculos para personas con discapacidad, usuarios de sillas de ruedas, personas que empujan carriolas y otros peatones con necesidades específicas de accesibilidad

Adicionalmente, los lineamientos deben incluir consideraciones sobre iluminación adecuada para mejorar la seguridad y visibilidad nocturna, así como la integración de vegetación apropiada que proporcione sombra y mejore el confort térmico de los peatones. En este contexto, se recomienda la implementación de jardines de tormenta para la captación de aguas pluviales, lo cual no solo contribuye a la gestión sostenible del agua, sino que también mejora la estética y funcionalidad de los espacios peatonales.

Objetivos

- Crear entornos que brinden una sensación de protección mediante la supervisión natural de los espacios y en relación con los vehículos motorizados.
- Establecer espacios de circulación libres de obstáculos con tramos continuos para los desplazamientos peatonales, independientemente de la condición de discapacidad.
- Proporcionar elementos que protejan de las condiciones climáticas adversas, del ruido y garantizar óptimas condiciones del pavimento, así como ofrecer mobiliario urbano que permita el descanso durante los trayectos peatonales.
- Diseñar espacios comprensibles que orienten a las personas usuarias a través de una red continua, legible y directa.
- Incorporar elementos estéticos que generan una sensación de agrado e interés por el entorno urbano.

Alcances

- **Creación de lineamientos técnicos.** En un corto plazo, elaborar lineamientos técnicos detallados que proporcionen directrices claras y específicas sobre aspectos como el dimensionamiento de vías, el diseño de intersecciones, la integración de transporte público, la accesibilidad universal y el uso de tecnologías inteligentes adhiriéndose a la NOM-004-SEDATU-2023.
- **Formulación de políticas y estrategias.** Desarrollar políticas y estrategias claras y efectivas que orienten el diseño de vías públicas para cumplir con los lineamientos establecidos, abordando los desafíos identificados y aprovechar las oportunidades emergentes que se presenten a mediano y largo plazo.
- **Evaluación y revisión continua.** Establecer mecanismos para la evaluación periódica y la revisión continua de la aplicación de los lineamientos en los proyectos determinados en las estrategias para contar con información del estado de la infraestructura peatonal, garantizando así su relevancia y efectividad a mediano y largo plazo.

PE 1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas

En la ZMCH, el 34.64% de los frentes de manzana carecen de banquetas. Esto supone un riesgo para la población que podría verse obligada a transitar por el arroyo vehicular. Por tanto, es

necesario contar con la estructura peatonal básica que cumpla con los estándares mínimos de seguridad y accesibilidad dentro de los centros urbanos, para mitigar el riesgo de accidentes y garantizar la integridad de los peatones.

A partir de la información del Inventario Nacional de Vivienda 2020 (INV 2020), se pudo identificar diversas zonas sin banquetas en el centro de población de Chihuahua. Los datos del INV 2020, estiman que 2,792.53 km de frentes de manzana no cuentan con banqueta, siendo el subcentro suroriente y las macrozonas Granjas Familiares Valle de Chihuahua y Los Arcos, las que carecen de esta infraestructura.

En tanto, en el centro de población de Aldama, los datos del INV 2020, muestran que el 68.40% de los frentes de manzana no cuentan con banqueta, 246.49 km. Únicamente la periferia de la plaza de la Constitución del centro urbano cuenta con esta infraestructura.

Por último, en el centro de población de Aquiles Serdán el déficit de banquetas es de 27.63 km, concentrado en mayor parte en la comunidad de Santa Eulalia.

Se propone construir banquetas nuevas en los centros de población de la ZMCH, las cuales deberán cumplir con las regulaciones y lineamientos establecidos por los municipios según la actuación PE-1.1, garantizando su accesibilidad universal y diseñándolas como espacios públicos habitables que respondan a las condiciones climáticas extremas, así como asegurando que sean permeables y seguras, contribuyendo así a prevenir la criminalidad. Dichas regulaciones deben estar acorde con las especificaciones detalladas en la NOM-004-SEDATU-2023, en el subapartado 8.1 referente a infraestructura peatonal.

Para identificar los frentes de manzana que requieren de nuevas banquetas, se empleó la metodología de priorización descrita en el apartado 2.4.5, la cual facilita la selección de las zonas prioritarias en función de las necesidades de los habitantes de dichas áreas.

Objetivos

- Mejorar la seguridad de los peatones al proporcionar infraestructuras adecuadas y seguras para el tránsito peatonal en las áreas urbanas.
- Garantizar que las banquetas sean accesibles para todas las personas, cumpliendo con los estándares de accesibilidad establecidos.

- Contribuir al desarrollo y mejoramiento de la infraestructura urbana, asegurando que todos los frentes de manzana cuenten con banquetas adecuadas.
- Promover el uso del espacio peatonal y fomentar una cultura de movilidad peatonal segura y eficiente en los centros urbanos.

Alcances

Chihuahua.

El análisis del déficit de banquetas en el centro de población de Chihuahua, realizado mediante el método de priorización previamente mencionado, identificó 463.30 km de frentes de manzana sin banquetas con prioridad a corto plazo, 679.48 km a mediano plazo y 1,649.74 km a largo plazo. Para abordar esta situación, se propone la construcción de banquetas nuevas en los frentes de manzana priorizados: 274.25 km a corto plazo, 228.54 km a mediano plazo y 228.54 km a largo plazo. Estas intervenciones se centrarán en las zonas prioritarias identificadas. No obstante, dada la imprevisibilidad del desarrollo urbano a largo plazo, se recomienda enfocar los esfuerzos principalmente en las metas de corto y mediano plazo.

Tabla 18. Metas de banquetas nuevas para cada plazo dentro del centro de población de Chihuahua

Plazo	Longitud (km)
Corto	274.25
Mediano	228.54
Largo	228.54
Total	**731.33**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 6. Banquetas nuevas por plazo en el centro de población de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Aldama

En el centro de población de Aldama, mediante el método de priorización del apartado 2.4.5 identificó la falta de banquetas en 2.49 km de frentes de manzana con prioridad al corto plazo, 41.39 km a mediano plazo y 202.61 km a largo plazo. Por este motivo, se plantea construir de 5.98 km de banquetas nuevas en el corto plazo, 4.98 km en el mediano plazo y 4.98 km en el largo plazo. Sin embargo, teniendo en cuenta las incertidumbres inherentes al desarrollo urbano futuro, se recomienda concentrar los esfuerzos en los frentes con prioridad a corto y mediano plazo.

Tabla 19. Metas de banquetas nuevas para cada plazo dentro del centro de población de Aldama

Plazo	Longitud (km)
Corto	5.98
Mediano	4.98
Largo	4.98
Total	**15.94**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7. Banquetas nuevas en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

Aquiles Serdán

En el centro de población de Aquiles Serdán, siguiendo la metodología de priorización del apartado 2.4.5, se detectó un déficit de banquetas en 27.63 km, de los cuales 3.91 tiene prioridad a corto plazo, 0.16 a mediano plazo y 23.56 a largo plazo.

Por esta razón, se propone construir a corto plazo un total de 2.81 km: 2.23 km en la comunidad de Santa Elena, 0.18 km en Vista San Guillermo y 0.40 km en Punta Oriente. A mediano plazo, se propone la construcción de un total de 2.34 km: 1.83 km en Punta Oriente, 0.21 km en Vista San Guillermo y 0.30 km en Santa Eulalia. A largo plazo, se contemplan un total de 2.34 km en Santa Eulalia. Dado el desarrollo urbano cambiante, se recomienda enfocarse en las metas a corto plazo. (ver Ilustración 8).

Tabla 20. Metas de banquetas nuevas para cada plazo dentro del centro de población de Aquiles Serdán

Plazo	Longitud (km)
Corto	2.81
Mediano	2.34
Largo	2.34
Total	**7.50**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 8. Banquetas nuevas en el centro de población de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

PE 1.3. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.

Dentro de los centros de población que forman la ZMCH, solo Chihuahua cuenta con una red de calles peatonales. En Aldama y Aquiles Serdán, no existen calles exclusivas para peatones, y las vialidades existentes están diseñadas principalmente para el tráfico vehicular y presentan banquetas de dimensiones insuficientes.

Para reforzar la disponibilidad de infraestructura peatonal en la ZMCH, se propone transformar vialidades con gran afluencia peatonal en calles peatonales que promuevan un ambiente urbano más amigable y estimular la actividad económica al crear espacios para el esparcimiento y el comercio.

Estas calles, designadas para el tránsito peatonal, deben ofrecer un espacio libre de vehículos, con excepción de aquellos de emergencia y camiones de entrega que podrán circular en horarios específicos. Estas áreas deben ser atractivas, seguras y convenientes, fomentando la actividad en la planta baja de los edificios. Este enfoque puede aplicarse en corredores comerciales, áreas de uso mixto o accesos a paradas de transporte con alta demanda, donde la actividad peatonal es intensa (WRI, 2022).

Las calles peatonales deben contar con lo siguiente:

- Buscar velocidades de 15 km/h en las intersecciones con paso de vehículos motorizados.
- Bancas agrupadas y pequeños jardines aumentan el atractivo y la experiencia para las y los usuarios.
- Evitar obstáculos permanentes o semipermanentes que puedan impedir la circulación de vehículos de emergencia.
- La mejora del entorno peatonal puede valerse de elementos de diseño como mobiliario urbano, vegetación, textura, material y patrón del pavimento, y alumbrado público.

Aunado a lo anterior se recomiendan los siguientes lineamientos de diseño:

- Materiales: Se sugiere modificar el material, la textura o el color en la franja que separa el carril compartido de la zona peatonal, a fin de señalar claramente la transición entre estas áreas.
- Bolardos: Se recomienda tener una separación de 1.5 m entre estos elementos.

- Ancho de carril: En casos de calles compartidas, se recomienda un carril compartido de para vehículos de emergencia, carga y servicios.

Estos criterios son una base, y el diseño de las calles peatonales deberá atenerse a los lineamientos establecidos por los municipios según la actuación PE-1.1. Los lineamientos o guías de diseño propuestas deberán estar en concordancia con lo señalado en la NOM-004-SEDATU-2023, particularmente en el subapartado 8.3 referente a calles peatonales.

Objetivos

- Revitalizar el entorno urbano y mejorar la calidad de vida de los residentes, al transformar espacios antes dominados por el tráfico vehicular en áreas peatonales atractivas y seguras.
- Impulsar la economía local y el comercio de proximidad, al crear entornos más agradables para los negocios y generar oportunidades para la instalación de terrazas, cafeterías al aire libre y eventos culturales.
- Garantizar la seguridad, comodidad de los usuarios mediante la integración de mobiliario urbano y criterios de diseño que aseguren la accesibilidad y fluidez en las calles peatonales.
- Crear espacios seguros y saludables para la recreación y el esparcimiento, ofreciendo áreas tranquilas y protegidas del tráfico donde las personas puedan caminar, socializar y disfrutar del tiempo al aire libre.

Alcances

Chihuahua

A partir de la propuesta de corredores peatonales del Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable (PSMUS, 2009), en su apartado de Red de Ciclorutas, se revisaron los 2.37 km de proyectos ya realizados y se propone prolongar aquellos existentes que no hayan cubierto el trazo original propuesto y consolidarlos. También se retoman aquellas propuestas cuyos trazos son atractivos por su actividad comercial y su conexión entre sitios de interés, como universidades, parques, entre otros. En el proceso de selección, se descartaron aquellas que no cuentan con unidades económicas, lugares de atracción, carecen sitios de valor patrimonial o se sitúan en zonas de uso solamente habitacional.

Con base en lo anterior se propone consolidar las calles peatonales existentes y construir nuevas calles peatonales para crear una red de movilidad peatonal que conecte con sitios de interés y con vialidades principales.

Para determinar la viabilidad de estos proyectos, se deberán realizar estudios integrales que analicen factores como los volúmenes peatonales a través de aforos, las características físicas de las calles (anchos, pendientes, uso de suelo), la conectividad con la red de transporte público, la accesibilidad universal, la seguridad vial, el impacto en la dinámica comercial y de servicios en la zona, así como otros criterios relevantes para el correcto funcionamiento de las intervenciones. Estos estudios también servirán para definir el tipo de estructura peatonal más adecuada, ya sea una calle peatonal exclusiva, calle compartida, zona de tránsito calmado u otras tipologías, según las condiciones específicas de cada corredor analizado.

Estas propuestas incluyen proyectos a corto, mediano y largo plazo ubicados en el centro urbano, determinados a partir de la metodología de priorización establecida en el apartado 2.4.5, así como de su relevancia dentro de la zona y la coincidencia con los plazos propuestos para la red de infraestructura ciclista del apartado 6.5, contemplando una meta de construir 4.96 km de calles peatonales.

Tabla 21. Metas de calles peatonales dentro del centro de población de Chihuahua

Intervención	Plazo	Longitud (km)
Consolidación de calles	Corto	0.56
	Mediano	0.67
Nuevas calles	Corto	0.92
	Mediano	1.44
	Largo	1.37
Total		**4.96**

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se enlistan las propuestas de corredores peatonales:

Tabla 22. Propuestas de calles peatonales dentro del centro de población de Chihuahua

Calle	Tramo	Intervención	Longitud (km)
Calle Libertad	Entre C.4a y C.13a	Existente	0.69
Calle Guadalupe Victoria	Entre C. 4a y C. Vicente Guerrero	Existente	0.52

Calle	Tramo	Intervención	Longitud (km)
Calle 4a	Entre C. Libertad y C. Guadalupe Victoria	Existente	0.07
Calle 4a	Entre Av. Niños Héroes y Av. Juárez	Existente	0.17
Calle Tercera	Entre C. Benito Juárez y C. Juan Aldama	Existente	0.16
Calle 5a	Entre C. Libertad y C. Juan Aldama	Existente	0.05
Calle 7a	Entre C. Libertad y C. Juan Aldama.	Existente	0.05
Calle 13ª	Entre C. Benito Juárez y C. Juan Aldama.	Existente	0.14
Calle 15a	Entre C. Libertad y C. Juan Aldama.	Existente	0.08
Paseo Simón Bolívar	Entre Av. Melchor Ocampo y Gómez Farias.	Consolidación	0.67
Calle Libertad	Entre C. 4a y Av. Melchor Ocampo.	Consolidación	0.13
Calle Libertad	Entre C. 13a y C. 21.	Consolidación	0.23
Calle Guadalupe Victoria	Entre C. 4a y Av. Melchor Ocampo.	Consolidación	0.13
Calle 4a	Entre C. Av. Benito Juárez y C. Libertad.	Consolidación	0.04
Calle 4a	Entre C. Guadalupe Victoria C. Juan Aldama.	Consolidación	0.07
Calle 15	Entre Av. Benito Juárez y C. Libertad.	Nueva	0.06
Calle 13a	Entre C. Manuel Doblado y Av. Benito Juárez.	Nueva	0.04
Calle 4a	Entre C. Juan Aldama y Paseo Simón Bolívar.	Nueva	0.45
Calle Tercera	Entre Juan Aldama y Paseo Simón Bolívar.	Nueva	0.36
Calle Ángel Trías	Entre Av. Venustiano Carranza y Av. Melchor Ocampo.	Nueva	0.29
Calle 21	Entre C. Av. Benito Juárez y C. Juan Aldama.	Nueva	0.16
Calle Séptima	Entre C. Juan Aldama y Calle Nicolas Bravo.	Nueva	0.47
Calle Ignacio Allende	Entre Av. Melchor Ocampo y C. Vicente Guerrero.	Nueva	0.63
Calle Octava	Entre Paseo Simón Bolívar y C.20 de noviembre.	Nueva	0.41
Calle José Esteban Coronado	Entre Av. Melchor Ocampo y Paseo Simón Bolívar.	Nueva	0.63
Calle Víctor de la Rosa	Entre Av. Juárez y C. Libertad.	Nueva	0.06
Calle 19	Entre Av. Benito Juárez y C. Juan Aldama.	Nueva	0.14

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 9. Calles peatonales existentes y propuestas en el centro de población de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Aldama

Considerando que la zona centro de la población de Aldama tiene una prioridad a corto plazo, según la metodología de priorización mencionada en el apartado 2.4.5, se propone hacer calle peatonal a la Calle Sexta, dentro de esta zona, ubicada entre la Av. Constitución y la C. Morelos, por sus características físicas, presencia de arbolado y su función como conexión entre una vía principal y un espacio público, en este caso, un parque infantil. Esta propuesta de calle peatonal tiene una extensión de 0.18 km y deberá contar con estudios de aforos peatonales para validar su viabilidad.

Tabla 23. Metas de áreas con exclusividad peatonal dentro del centro de población de Aldama

Plazo	Longitud (km)
Corto	0.18
Total	**0.18**

Fuente: Elaboración propia

Aquiles Serdán

En el centro de población de Aquiles Serdán no se identificaron calles con potencial para su transformación en áreas peatonales al ser en su mayoría un centro de población de carácter habitacional.

Ilustración 10. Calle peatonal propuesta en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

PE-1.4. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos

La NOM-004-SEDATU-2023, define a los senderos como espacios de circulación en zonas abiertas, originados por el paso constante de personas, mientras que los andadores están rodeados por construcciones en donde se proyectan franjas de circulación que den acceso a los predios (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 202, p. 8.1.5).

Los senderos verdes contribuyen como estrategia de planificación al conservar y conectar recursos naturales y culturales clave, estableciendo redes verdes que sustentan servicios ambientales esenciales para el desarrollo de paisajes sustentables (Corredores verdes, 2016).

Actualmente, la ZMCH, cuenta con áreas naturales olvidadas, como es el caso de los ríos Chuvíscar y Sacramento, cuyos cauces corren por los centros urbanos de Chihuahua y los centros de población de Aquiles Serdán, los cuales son utilizados como drenaje al aire libre (PDU 2040). Estos espacios representan una oportunidad para integrarlos como espacios verdes o recreación.

En el caso del centro de población de Aldama, no cruzan ríos dentro del área urbana que puedan aprovecharse como área verde, sin embargo, cuenta con acequias y espacios aprovechables como camellones.

Es por lo anterior, que se propone construir senderos y andadores verdes en los ríos Chuvíscar y Sacramento y sus ramales, así como en otras áreas con potencial, dentro de los centros de población de la ZMCH, para contar con espacios públicos accesibles y atractivos para los residentes y visitantes de la ciudad.

Estos senderos cumplirán lo señalado en los lineamientos para diseño de infraestructura peatonal de la actuación PE-1.1, alineada a la NOM-004-SEDATU-2023 en el apartado 8.1.5, y demás especificaciones técnicas que correspondan.

Objetivos

- Promover el turismo local y regional, atrayendo a visitantes interesados en disfrutar de espacios naturales y actividades al aire libre.
- Fomentar la actividad física y el bienestar de la comunidad, proporcionando oportunidades para caminar, trotar, andar en bicicleta y participar en actividades recreativas al aire libre.

- Contribuir a la conservación del medio ambiente y la biodiversidad, al proteger y resaltar áreas naturales a lo largo de los ríos Chuvíscar y Sacramento.
- Crear oportunidades económicas para comercios locales, al aumentar la afluencia de personas que visitan las áreas cercanas a los senderos, lo que podría impulsar la demanda de servicios y productos locales.

Alcances

Chihuahua

En el centro de población de Chihuahua se propone construir senderos verdes paralelos al río Chuvíscar, y al río Sacramento. Aunado a lo anterior se propone un sendero contiguo a las vías del ferrocarril, paralelo a la vialidad Ch-P, que conecte con el sendero Chuvíscar y Sacramento al nororiente entre el centro urbano y el subcentro suroriente, junto con un sendero que conecte al sendero del río Chuvíscar al sendero Ch-P en el subcentro sur poniente, conformando un circuito.

A partir de la metodología de priorización que se mencionó previamente, y al revisar el trazado natural de los ríos, se plantean construir 47.65 km de senderos verdes. La propuesta se compone de los siguientes senderos:

Tabla 24. Propuesta de senderos verdes por plazo dentro del centro de población de Chihuahua

Sendero	Plazo	Longitud (km)
Sendero río Chuvíscar	Corto	9.90
Sendero vialidad CH-P	Corto	9.74
Prolongación sendero Chuvíscar	Mediano	7.85
Prolongación Sendero vialidad CH-P	Mediano	7.77
Conexión de senderos Chuvíscar y CH-P	Largo	2.86
Sendero río Sacramento	Largo	9.53
Total		**47.65**

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de esta propuesta es crear 19.64 km de senderos verdes a corto plazo, 15.62 km a mediano y 12.39 km a largo plazo.

Tabla 25. Metas de senderos verdes para cada plazo dentro del centro de población de Chihuahua

Plazo	Longitud (km)
Corto	19.64
Mediano	15.62
Largo	12.39
Total	**47.66**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 11. Senderos verdes por plazo en el centro de población de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Aldama

El centro de población de Aldama cuenta con espacios con presencia de arbolado los cuales se propone transformar en senderos verdes, como es el caso del camellón de la Avenida Constitución, que se propone convertir en un parque lineal de 0.75 km y conectarlo con un nuevo sendero verde de 1.65 km paralelo el trazado del ferrocarril de la carretera Ojinaga – Chihuahua hasta la Calle Octava. Además, se propone rehabilitar 1.67 km en las calles Del Árbol y Av. 1o de Mayo desde avenida Constitución hasta C. Octava, por las atraviesan acequias y árboles.

Estas intervenciones se plantean a largo plazo, conforme a la metodología de priorización del apartado 2.4.5, otorgándole al centro de población 4.07 km de senderos verdes. La propuesta se compone de los siguientes senderos:

Tabla 26. Propuesta de senderos verdes por plazo dentro del centro de población de Aldama

Sendero	Plazo	Longitud (km)
Parque lineal Av. Constitución	Largo	0.75
Sendero ferrocarril Chihuahua-Ojinaga	Largo	1.65
Del Árbol	Largo	0.69
Av. 1o de Mayo	Largo	0.98
Total		**4.07**

Fuente: Elaboración propia

Aquiles Serdán

Dentro de Aquiles Serdán, se propone construir 4.28 km de senderos verdes a corto plazo, conforme a la metodología de priorización previamente mencionada, en los centros de población de Vista San Guillermo y Santa Elena donde discurren ramales del río Chuvíscar.

En Santa Elena, se propone construir un sendero verde de 1.65 km que atraviese la localidad de norte a sur y se conecte con el parque Laderas de San Guillermo. Mientras que, en Vista San Guillermo, se plantea construir un andador de 2.63 km en el área adyacente a los ramales que funciona actualmente como parque y se encuentra subutilizado.

Tabla 27. Propuesta de senderos verdes para cada plazo dentro del centro de población de Aquiles Serdán

Sendero	Plazo	Longitud (km)
Sendero Santa Elena	Corto	1.65
Sendero vista San Guillermo	Corto	2.63
Total		**4.28**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 12. Senderos verdes por plazo en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 13. Senderos verdes por plazo en el centro de población de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

PE-1.5. Desarrollar un programa de ampliación de banquetas en vialidades prioritarias

El programa de ampliación de banquetas se presenta como una respuesta necesaria para garantizar la integración y funcionalidad de las actividades públicas en las áreas urbanas, este programa se llevará a cabo principalmente en los centros de población de la ZMCH. Estas intervenciones deben cumplir con las especificaciones detalladas en la NOM-004-SEDATU-2023, específicamente en los subapartados 8.1 y 8.8 que aborda la infraestructura peatonal y modificación geométrica en intersecciones respectivamente, con los siguientes objetivos (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2023, p. 8.1, 8.8).

Un programa de ampliación de banquetas abarca diversas medidas destinadas a mejorar la seguridad y la funcionalidad de los espacios peatonales en entornos urbanos. Estas intervenciones pueden ser a lo largo de toda la banqueta o en puntos específicos, como esquinas o tramos intermedios:

- **Extensiones de banquetas**: Se trata de ampliaciones sobre las calles diseñadas para proporcionar espacio para la circulación segura de peatones y la ubicación de mobiliario urbano, con el fin de mejorar la funcionalidad del espacio.
- **Extensiones de esquinas o puntos intermedios**: Consisten en ampliaciones sobre las calles, ubicadas en esquinas y tramos intermedios, con el objetivo de evitar la obstrucción por vehículos estacionados y mejorar la visibilidad de los peatones.

Objetivos

- Facilitar la visión del entorno, con proyectos de espacios públicos libres de obstáculos, con sistemas de orientación e identificación que guíen a los usuarios de manera efectiva.
- Generar espacios amplios que permitan la presencia de diversas personas sin comprometer el área de circulación, asignando funciones específicas a cada tramo de la banqueta.
- Proteger a los peatones de condiciones meteorológicas extremas, mediante la provisión de áreas sombreadas y pavimentos que mitiguen el calor.
- Generar una sensación de seguridad y mejorar la imagen urbana, instalando alumbrado público a escala humana, que no interfiera con las ventanas de las fachadas.

Alcances

- **Identificación de áreas prioritarias.** Realizar un análisis detallado para identificar a corto plazo, las vías públicas donde se requiere una ampliación de banquetas, considerando factores como el flujo peatonal, la presencia de comercios, la accesibilidad para personas con movilidad reducida y la seguridad vial.
- **Diseño y planificación.** Desarrollar en un corto plazo, un plan de diseño que considere las especificaciones técnicas, las dimensiones adecuadas y las necesidades de los usuarios, tomando en cuenta el espacio disponible y las normativas urbanísticas. Además, debe incorporar medidas de seguridad vial, como la instalación de señalización horizontal y vertical, una iluminación adecuada y dispositivos de control de velocidad, con el fin de proteger a los peatones y reducir el riesgo de siniestros de tránsito.
- **Ejecución de obra.** La ampliación de banquetas se debe realizar a mediano plazo, ejecutando las obras de infraestructura necesarias como, demoler estructuras existentes, construir banquetas nuevas, instalar pavimentos accesibles e incorporar mobiliario urbano y señalización peatonal.
- **Monitoreo y evaluación.** Se propone implementar un programa integral de monitoreo, revisión periódica y evaluación para medir la efectividad de las banquetas y espacios peatonales. Este programa debe considerar que las necesidades peatonales pueden aumentar o cambiar con el tiempo, y debe establecer mecanismos de seguimiento a mediano y largo plazo. El objetivo es evaluar el impacto del programa en términos de seguridad vial, accesibilidad, movilidad peatonal y calidad de vida urbana. Esta evaluación continua permitirá realizar ajustes y mejoras según sea necesario, asegurando que la infraestructura peatonal se adapte a las cambiantes demandas de la población y contribuya efectivamente al desarrollo urbano sostenible.

5.4. Línea de acción PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal

La LGMSV tiene dentro de sus principios rectores la eficiencia, en referencia a que los desplazamientos deben de ser ágiles y asequibles. Mejorar las condiciones para la movilidad en espacios de gran afluencia garantiza un desplazamiento eficiente y seguro en entornos urbanos. Estos espacios suelen experimentar una alta demanda de movilidad, lo que puede generar congestión, riesgos para la seguridad vial y dificultades de accesibilidad. Por lo tanto, implementar medidas que mejoren la movilidad en estas áreas no solo facilita el desplazamiento de las personas, sino que también contribuye a la vitalidad económica, social y cultural de la comunidad al fomentar la interacción y el acceso equitativo a los servicios y actividades.

El planteamiento de optimizar las condiciones de la movilidad peatonal busca los siguientes **objetivos específicos**:

- Mejorar la visibilidad, orientación y seguridad de los peatones.
- Mejorar la accesibilidad universal de la infraestructura peatonal, eliminando barreras físicas y cumpliendo con criterios de diseño inclusivo que faciliten el tránsito seguro.
- Dotar de dispositivos de accesibilidad, para eliminar barreras físicas al tránsito de personas con discapacidad motriz.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Desarrollar un sistema de señalización peatonal en áreas de alta afluencia de peatones.
b) Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.
c) Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.

5.4.1. Actuaciones concretas

A continuación, se detallan los objetivos buscados con cada una de las líneas de acción. Estas acciones buscan mejorar la eficiencia de los viajes realizados por los peatones y facilitar la movilidad para personas con discapacidad, creando entornos legibles y sin obstáculos. Cada intervención será abordada minuciosamente, considerando las áreas de mayor afluencia, los antecedentes que respaldan su importancia y su alineación con los planes urbanos metropolitanos, así como los actores clave involucrados.

Tabla 28. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
PE-2.1. Desarrollar un sistema de señalización peatonal en áreas de alta afluencia de peatones.	Facilitar la orientación y la navegación de los peatones en zonas de alta afluencia peatonal.	Movilidad inclusiva y de calidad.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-2.2. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.	Mejorar la circulación y la seguridad de las personas en zonas de alta afluencia peatonal.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-2.3. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.	Promover la inclusión y facilitar la movilidad de personas con discapacidad.	Movilidad inclusiva y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

PE-2.1. Desarrollar un sistema de señalización peatonal en áreas de alta afluencia de peatones

Al proponer el desarrollo de calles peatonales y senderos, es necesario contar con elementos que ayuden a los peatones a desplazarse eficientemente. El sistema de señalización específico para peatones en áreas de alta actividad tiene como propósito mejorar la movilidad y seguridad de los peatones en entornos urbanos congestionados, proporcionando elementos que orienten a los peatones a su destino.

Este sistema, deberá adherirse a las especificaciones técnicas de la NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, titulada "Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras", y considerar los lineamientos de diseño de la Guía de Entornos Caminables Seguros (WRI, 2022). El sistema tiene los siguientes objetivos.

Objetivos

- Garantizar la claridad y la comprensión de los mensajes para el peatón.
- Mantener la coherencia en el diseño y la ubicación de las señales en toda la ciudad para facilitar la orientación del peatón.
- Asegurar la visibilidad de las señales en entornos urbanos densamente poblados.
- Establecer un estándar uniforme en el diseño y la presentación de las señales para evitar confusiones.
- Proporcionar información precisa y actualizada en todas las señales para permitir que los peatones se desplacen de manera segura y eficiente.

Alcances

- **Inspección inicial.** A corto plazo se deberán reconocer las áreas de alta actividad peatonal para evaluar las condiciones existentes, identificar puntos críticos de congestión peatonal y los puntos de conflicto con el tráfico vehicular que puedan ser abordados mediante una mejor señalización peatonal.
- **Priorización.** Se deberá analizar el volumen peatonal y vehicular en cada área. Posteriormente se tendrá que evaluar la incidencia de siniestros de tránsito (SdT) peatonales y la complejidad de la interacción entre peatones y vehículos. También, considerará la importancia de la zona acorde a la priorización del apartado 2.4.5. Este proceso se tiene que realizar a corto plazo.
- **Implementación.** Con base en el análisis de priorización se propone a mediano plazo, diseñar un sistema de señalización que se adapte a los distintos entornos urbanos y tipos de áreas de alta actividad, como calles comerciales, parques, plazas, intersecciones, y zonas residenciales. Consiguiente, se procederá a instalar los dispositivos de señalización en las áreas identificadas, comenzando con una fase de pruebas piloto en una pequeña escala, para evaluar la efectividad del sistema. Al finalizar la prueba piloto y realizar los ajustes necesarios, se procederá con la implementación completa del sistema de señalización en todas las áreas identificadas como prioritarias.
- **Monitoreo y seguimiento.** El sistema de señalización deberá de estar en constante seguimiento a corto, mediano y largo plazo, para medir su impacto en los viajes de los

peatones dentro de las zonas con alta afluencia, al igual que las condiciones físicas en el que se encuentren los dispositivos de señalización.

PE-2.2. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones

El programa surge como una iniciativa destinada a mejorar la circulación, seguridad y habitabilidad de los peatones en áreas urbanas con alta afluencia de personas. A través de acciones planificadas y coordinadas, busca promover una mejor integración del espacio público, facilitando la libre circulación peatonal mediante la eliminación de obstáculos, optimización de la iluminación y mejora de las condiciones de habitabilidad, contribuyendo así a una mayor calidad de vida urbana.

Una iluminación adecuada es esencial para la seguridad y la circulación peatonal efectiva, especialmente durante las horas nocturnas. La falta de iluminación puede convertir espacios aparentemente seguros en zonas de riesgo, dificultando la detección de obstáculos y generando inseguridad. Asimismo, el programa aborda la necesidad de mejorar la habitabilidad de las banquetas, considerando que muchas áreas, aunque libres de obstáculos, carecen de elementos que las hagan confortables y atractivas para los peatones. Esto incluye la incorporación de vegetación apropiada, mobiliario urbano funcional y otros elementos que mejoren el confort térmico y la experiencia general del usuario en el espacio público.

Por lo tanto, se propone desarrollar un programa que no solo elimine obstáculos físicos, sino que también mejore la iluminación y la habitabilidad en banquetas con alta afluencia peatonal o en zonas estratégicas

Estas intervenciones deben estar alineadas con los lineamientos establecidos en la actuación PE-1.1 y cumplir con las especificaciones detalladas en la NOM-004-SEDATU-2023, concretamente en el subapartado 8.9 que aborda el acondicionamiento para la habitabilidad con los siguientes objetivos (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2023, p. 8.9).

Objetivos

- Garantizar la visibilidad necesaria en intersecciones para facilitar la circulación de peatones y vehículos, colocando el mobiliario urbano fuera de los 7.50 m desde la

guarnición de la vía transversal, exceptuando la señalización vial y dispositivos de protección peatonal.

- Prevenir intrusiones físicas, luminosas o sonoras en espacios privados debido a elementos de acondicionamiento como: pavimentos, vegetación, iluminación y mobiliario urbano.
- Evitar obstáculos visuales hacia edificios relevantes, monumentos o paisajes característicos, con excepción de la vegetación.
- Facilitar el acceso de peatones y vehículos a los predios, eliminando obstáculos en las banquetas.
- Aumentar la seguridad y facilitar la circulación peatonal, mediante alumbrado público en las áreas peatonales que permita la visibilidad adecuada durante la noche,
- Mejorar las condiciones de habitabilidad en las banquetas incorporando elementos que contribuyan a un entorno más habitable y agradable para los peatones.

Alcances

- **Identificación de obstáculos.** En un corto plazo, se deberá realizar un diagnóstico detallado de las áreas urbanas con alta afluencia de peatones para identificar los obstáculos presentes en las banquetas, y evaluar los riesgos asociados a los obstáculos identificados para priorizar su eliminación en función del grado de peligro que representen para la seguridad peatonal.
- **Eliminación de obstáculos.** Llevar a cabo la eliminación de obstáculos, como postes, contenedores de basura, vehículos estacionados en zonas no permitidas y otros elementos que obstruyan el paso en las banquetas, de acuerdo con los plazos propuestos en cada centro de población.
- **Instalación de alumbrado y vegetación.** Conforme a los plazos de cada centro de población, se debe implementar un plan integral para mejorar la iluminación en áreas peatonales prioritarias. Paralelamente, desarrollar y ejecutar un plan de arborización y paisajismo urbano, incorporando especies vegetales adecuadas al clima local que proporcionen sombra y mejoren el confort térmico, sin obstaculizar el tránsito peatonal.

- **Monitoreo y seguimiento.** Realizar un seguimiento continuo a corto, mediano y largo plazo, de las acciones implementadas y evaluar periódicamente la efectividad del programa en la mejora de la circulación y la seguridad peatonal.
- **Sensibilización y educación.** Realizar a corto, mediano y largo plazo, campañas de sensibilización y educación dirigidas a la comunidad para promover el respeto por el espacio peatonal y la importancia de mantener despejadas las banquetas.

Chihuahua

En el centro de población de Chihuahua, se propone a corto plazo, retirar los obstáculos en las banquetas de las vialidades con mayor afluencia peatonal del centro y subcentros centros urbanos. Simultáneamente, se planea mejorar la iluminación peatonal e incorporar vegetación adecuada para proporcionar sombra y mejorar el confort térmico. Se plantea comenzar por el centro urbano, subcentro centro y subcentro norte, al contar con más AGEBs con prioridad corta, de acuerdo con la metodología del apartado 2.4.5. Posteriormente se propone en un medio plazo, continuar con el retiro en los subcentros sur oriente y surponiente. Por último, se propone a largo plazo, eliminar los obstáculos en las zonas contiguas al centro y subcentros, apegándose al método de priorización aludido previamente.

Aldama

Dentro del centro de población de Aldama se plantea la eliminación de obstáculos a corto plazo en la zona centro del poblado y sus inmediaciones con un AGEB de prioridad corta, de acuerdo con el método establecido en el apartado 2.4.5, a la par de las calles con más afluencia en aquellas otras zonas con este nivel de prioridad dentro del centro urbano. Simultáneamente, se propone mejorar la iluminación peatonal y añadir vegetación adecuada para proporcionar sombra y mejorar el ambiente urbano. Posteriormente se propone a mediano y largo plazo, solo intervenir las vialidades que presenten gran afluencia conforme a la metodología citada.

Aquiles Serdán

En los centros de población de Santa Elena y Vista San Guillermo, ubicados en Aquiles Serdán, se propone implementar en el corto plazo el programa de eliminación de banquetas, especialmente en las vialidades cercanas a escuelas, parques y otros lugares con alta afluencia peatonal. Este programa se complementará con la instalación de iluminación peatonal adecuada

y la incorporación de vegetación para mejorar el confort y la seguridad. A mediano plazo, se sugiere extender este programa a las vialidades de acceso a estos centros urbanos. Finalmente, a largo plazo, se plantea aplicar el programa en las vialidades con mayor tránsito peatonal en el centro urbano de Santa Eulalia.

Los plazos establecidos para este municipio se basan en la metodología de priorización descrita en el apartado 2.4.5.

PE-2.3. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones

El diseño universal debe ser una prioridad en la ZMCH. Según el Censo de Población y Vivienda 2020 (Censo 2020), hay 68,934 personas con discapacidad en la zona, de las cuales el 32.63% (22,497 personas) tienen discapacidad motriz. Además, según el INV de 2020, el 73.77% de las manzanas en los tres municipios de la ZMCH no cuentan con rampas en ninguna de sus vialidades.

Según el Censo de 2020, el municipio de Chihuahua concentra el 95.12% de la población con discapacidad motriz de la ZMCH. Sin embargo, solo el 7.55% de sus vialidades cuentan con rampas, según datos del INV de 2020.

Por otro lado, en el municipio de Aldama, reside un porcentaje menor de personas con discapacidad motriz de la ZMCH, representando un 3.09% según el Censo de 2020. A pesar de esto, solo un 5.27% de sus vialidades cuentan con rampas, según datos del INV de 2020.

Finalmente, en el municipio de Aquiles Serdán, también se encuentra una proporción reducida de personas con discapacidad motriz de la ZMCH, representando un 1.38%. Sin embargo, es importante destacar que Aquiles Serdán es el municipio de la ZMCH con el porcentaje más amplio de rampas por manzana, con un 11.22% de rampas disponibles en alguna de sus vialidades, según datos del INV de 2020.

La instalación de dispositivos diseñados para asistir a personas con discapacidad, tales como rampas, cruces peatonales a nivel, pavimento podotáctil, semáforos auditivos y áreas de descanso, en áreas de alta afluencia como calles peatonales, centros de salud, instituciones educativas, edificios gubernamentales y puntos de transporte público, así como en intersecciones con alto índice de accidentes vehiculares, promueve la equidad y mejorar la movilidad de las personas con discapacidad.

Estos dispositivos deberán cumplir lo estipulado en la NOM-034-SCT2/SEDATU-2022. Del mismo modo que deberán atenerse a los lineamientos de diseño de la actuación PE 1.1 con base a la NOM-004-SEDATU-2023, en el apartado 8.1.2.1 sobre cruces peatonales.

La colocación de dispositivos de ayuda a personas puede implementarse a la par de la actuación PE-3.1, reforzando las zonas cercanas a servicios especializados para personas con discapacidad.

Objetivos

- Promover la accesibilidad universal al mejorar la infraestructura urbana y los espacios públicos para que sean utilizables por personas con discapacidad.
- Facilitar la movilidad y el desplazamiento de las personas con discapacidad, garantizando su seguridad y comodidad al transitar por las calles, intersecciones y otros espacios públicos.
- Fomentar la inclusión social al eliminar barreras físicas y proporcionar igualdad de oportunidades de acceso y participación en la sociedad.

Alcances

Chihuahua

Para mejorar la accesibilidad de personas con discapacidad en el centro de población de Chihuahua, se propone instalar dispositivos de ayuda en intersecciones prioritarias del programa de cruces seguros de la actuación PE-3.1. Esto incluye áreas cercanas a instalaciones de salud y educación, de la misma manera que intersecciones cerca de estaciones y paradas de transporte público en el centro urbano y los subcentros.

En un corto plazo se propone comenzar con el centro urbano, subcentro centro norte y subcentro norte, para ir a la par del programa de cruces seguros, en las inmediaciones de equipamiento de salud, educación y corredores de transporte, continuado con los subcentros sur poniente sur oriente a mediano plazo. Por último, se propone implementar el programa en aquellas intersecciones cercanas a los equipamientos previamente mencionados, aledañas a las zonas cercanas a los centros urbanos y subcentros.

Aldama

Dentro del centro de población de Aldama se plantea a corto plazo, colocar dispositivos de ayuda para personas con discapacidad de la mano del programa de cruces seguros, actuación PE-3.1, atendiendo las intersecciones alrededor de la Plaza de la Constitución y la Av. Constitución en un. A la par, se propone instalar estos dispositivos en las intersecciones cercanas a equipamiento educativo y de salud.

En el resto del centro urbano se plantea instalar estos dispositivos en un plazo medio y largo, acorde a los avances de la actuación PE-1.2 y de la construcción de nuevos equipamientos.

Aquiles Serdán

En el centro de población de Aquiles Serdán se propone la colocar dispositivos de ayuda para personas con discapacidad junto con la actuación PE-3.1, programa de cruces seguros, en las vialidades secundarias que dan acceso a los conjuntos habitacionales de Santa Elena y Vista San Guillermo, al igual que en las inmediaciones de las escuelas, parques u otros centros con alta afluencia peatonal al interior, en un corto plazo. Mientras que, en Santa Eulalia, la colocación se planea a largo plazo en las principales intersecciones de la calle Benito Juárez.

5.5. Línea de acción PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal

La promoción de medidas de seguridad en espacios peatonales ayuda a mitigar los siniestros de tránsito que afectan a peatones y personas con discapacidad, lo cual está en línea con los principios rectores de movilidad y seguridad vial de la LGMSV. Desarrollar programas dedicados a la seguridad vial y construir infraestructura especial para personas con discapacidad en áreas críticas, garantiza la accesibilidad para todos, fomenta la inclusión social y permite el uso de los espacios públicos de manera equitativa.

Mejorar las condiciones de movilidad en espacios de gran afluencia peatonal garantiza un desplazamiento eficiente y seguro en entornos urbanos. Estos espacios suelen experimentar una alta demanda de movilidad, lo que puede generar congestión, riesgos para la seguridad vial y dificultades de accesibilidad. Por lo tanto, implementar medidas que mejoren la movilidad, garantizando accesibilidad universal, fomentando su uso y diseño como espacios públicos habitables, y seguros en estas áreas, no solo facilita el desplazamiento de las personas, sino que contribuye a la vitalidad económica, social y cultural de la comunidad al fomentar la interacción y acceso equitativo a servicios y actividades.

El planteamiento de promover medidas de seguridad peatonal busca los siguientes **objetivos específicos**:

- Reducir los riesgos de atropellamientos y colisiones a peatones.
- Proveer espacios seguros de espera temporal para peatones en puntos conflictivos o de alta exposición al tránsito vehicular.
- Establecer zonas de tránsito calmado y reducción de velocidades en vialidades locales y residenciales.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.
b) Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.
c) Desarrollar un programa de corredores peatonales seguros en ZAE.

5.5.1. Actuaciones concretas

A continuación, se presenta una descripción de los objetivos que se persiguen con cada una de las líneas de actuación. Estos objetivos están orientados a mejorar la seguridad peatonal, fomentar la accesibilidad, y facilitar la movilidad de personas con discapacidad. Cada uno de estos objetivos será abordado en detalle, incluyendo las ZAE, los antecedentes que respaldan su relevancia, así como su alineación con los planes directores urbanos de la zona metropolitana, y los actores relevantes para cada uno.

Tabla 29. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-3: Promover medidas de seguridad peatonal

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.	Mejorar la seguridad peatonal en áreas urbanas implementando cruces seguros en intersecciones críticas y zonas de alto tránsito peatonal.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.	Garantizar la seguridad vial de las personas, al cruzar vialidades amplias.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-3.3. Desarrollar un programa de corredores peatonales seguros en ZAE.	Establecer una red de espacios peatonales seguros que conecten los centros, subcentros y zonas prioritarias, y promuevan la movilidad intermodal.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura.

Fuente: Elaboración propia

PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos

De acuerdo con los datos de Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS) del 2022, los peatones en la ZMCH representan el 44% de los fallecimientos provocados por siniestros de tránsito (SdT), a pesar de constituir solo el 4.5% de los SdT. Además, representan el 19% de las personas lesionadas por SdT.

Durante el periodo 2022, el 97.8% de los SdT en la ZMCH se registraron en intersecciones urbanas, de los cuales el municipio de Chihuahua concentra el 95.9% de los SdT fatales. En contraste, el centro de población de Aldama solo reportó el 2.84% de los SdT fatales de la ZMCH en el mismo período. Por su parte, Aquiles Serdán representó únicamente el 1.26% de los SdT fatales en la ZMCH durante el año 2022.

Es por este motivo, que se propone desarrollar un programa de cruces seguros que garantice la integridad física de los usuarios de las vías públicas priorizando al peatón acorde a la pirámide de la movilidad. La implementación de cruces seguros con elementos como semáforos peatonales, señalización clara, reductores de velocidad y pasos peatonales elevados en puntos donde no sea posible aplicar otra solución, como en tramos de vialidades arteriales, contribuyen a mejorar la seguridad en los cruces viales.

Los cruces seguros deberán cumplir con lo establecido por los municipios a partir de la actuación PE-1.1 con base en la NOM-004-SEDATU-2023, en el apartado 8.1. de infraestructura vial peatonal, y contar con los siguientes componentes que garanticen la seguridad vial y ciudadana, así como, accesibilidad universal (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2023, p. 8.1.2).

- Alineación entre áreas de aproximación.
- Franja de pavimento podotáctil con bolardos en ambos lados del cruce.
- Marca de cruce peatonal sobre el arroyo vial.
- Semáforo peatonal audible.
- Señalización y dispositivos viales.

Objetivos

- Mejorar la seguridad vial y reducir el riesgo de SdT que involucren peatones, ciclistas y personas discapacitadas, mediante medidas específicas en intersecciones y zonas de alto tránsito peatonal.
- Promover una cultura vial orientada hacia el respeto y la prioridad de los peatones, fomentando conductas seguras por parte de conductores y peatones.
- Identificar y priorizar puntos estratégicos en la infraestructura vial donde se requieran intervenciones específicas para mejorar la seguridad de los cruces.
- Coordinar acciones con otras iniciativas de seguridad vial y movilidad urbana para lograr un enfoque integral.

Alcances

- **Evaluación y localización de los cruces seguros.** En un corto plazo, se deberá examinar la incidencia de SdT, especialmente en los centros y subcentros urbanos, para determinar las áreas con mayor concentración de incidentes.
- **Diseño y planificación.** Desarrollar a corto plazo, un plan detallado para el diseño y planificación de cruces seguros, el cual incluya un análisis de puntos conflictivos, considerando la regulación de los estándares de diseño propuesta en la actuación PE-1.1.
- **Integración con transporte público.** Al mismo tiempo que la planificación, hay que asegurar que los cruces peatonales que coincidan con infraestructura de transporte público contengan los elementos previamente mencionados, lo que implica coordinar con las autoridades pertinentes para integrar dichos elementos de seguridad en la intersección de los corredores peatonales con sistemas como el Sistema Integrado de Transporte.
- **Construcción de infraestructura.** Construir o mejorar la infraestructura necesaria, como alineación de áreas de aproximación, extensión de banquetas, instalación de franjas de pavimento podotáctil, bolardos u otros elementos de contención y protección al peatón, marcas de cruces peatonales, semáforos peatonales audibles y demás señalización que garantice la integridad física de los peatones en los cruces, de acuerdo con los plazos propuestos en cada centro de población.
- **Promoción y educación.** Realizar a corto, mediano y largo plazo, campañas de promoción y educación enfocadas en la utilización segura de los cruces peatonales, con el objetivo de concientizar a la comunidad sobre la importancia de la seguridad vial en estas áreas.
- **Mantenimiento y limpieza.** Implementar a corto, mediano y largo plazo, un programa de mantenimiento periódico destinado a garantizar que los cruces peatonales cuenten con los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, incluyendo limpieza, eliminación de obstáculos y conservación adecuada.

- **Monitoreo y evaluación.** Implementar a mediano y largo plazo, un sistema de monitoreo para evaluar la efectividad del programa en términos de seguridad, accesibilidad y satisfacción del usuario, y realizar ajustes según sea necesario.

La implementación de los cruces peatonales seguros debe coordinarse con programas complementarios, como la ampliación y construcción de banquetas, la mejora de la señalización peatonal, la eliminación de obstáculos, y la instalación de dispositivos de ayuda para personas con discapacidad, al igual que con el programa de corredores peatonales del apartado PE-3.3. Además, se deben considerar las acciones correspondientes de los subprogramas destinados al transporte ciclista, transporte público, transporte especializado y transporte motorizado.

Chihuahua

En el centro de población de Chihuahua se propone establecer el programa de cruces seguros en las vialidades con mayor incidencia de SdT que involucren peatones y vialidades con presencia de manejo a exceso de velocidad. Se plantea intervenir 12 intersecciones al año dentro de este programa.

A corto plazo, las intervenciones del programa de cruces seguros se enfocarán en las vialidades ubicadas en el centro urbano y los subcentros, priorizando el centro urbano, subcentro centro norte y subcentro norte, debido a que estas zonas registran el mayor número de siniestros de tránsito con peatones heridos o muertos, además de contar con una mayor presencia de AGEBs con prioridad corta según el método de priorización de áreas a intervenir del apartado 2.4.5. Las vialidades que se deberán atender de manera prioritaria dentro de estas zonas son:

Tabla 30. Vialidades prioritarias para el programa de cruces seguros a corto plazo

Vialidad	Subcentro urbano
Av. Tecnológico	Norte/Centro norte
C. 20 de noviembre	Centro
Av. Colón	Centro
Av. de las Industrias	Norte
Av. Independencia	Centro
Av. Melchor Ocampo	Centro
Av. Niños Héroes	Centro
Av. Prolongación Teófilo Borunda	Centro
Av. Venustiano Carranza	Centro
Blvd. Gustavo Díaz Ordaz	Centro
C. Julián Carrillo	Centro
Carretera Chihuahua-Cuauhtémoc	Centro
Paseo Simón Bolívar	Centro

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se plantea a mediano plazo, continuar con los subcentros sur poniente y el oriente con mayor presencia de AGEBs de prioridad media y larga. Las vialidades que se atenderán en estas zonas son:

Tabla 31. Vialidades prioritarias para el programa de cruces seguros a mediano plazo

Vialidad	Subcentro urbano
José Fuentes Mares,	Oriente
Carretera Chihuahua-Cuauhtémoc	Oriente
Juan Pablo II	Oriente
Silvestre Terrazas	Poniente
Vialidad Ch-P	Poniente

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar, se propone implementar el programa en aquellas vialidades en las zonas aledañas al centro urbano y subcentros, con mayor presencia de siniestros de tránsito y por el nivel de prioridad previamente mencionado, siendo estas:

Tabla 32. Vialidades prioritarias para el programa de cruces seguros a largo plazo

Vialidad	Subcentro urbano
Av. Independencia	Transición entre ZAE
Av. de las Industrias	Transición entre ZAE
Av. Guillermo Prieto Luján	Transición entre ZAE
C.46a	Transición entre ZAE
Carretera Chihuahua-Cuauhtémoc	Transición entre ZAE
Francisco Zarco	Transición entre ZAE
Juan Pablo II	Transición entre ZAE
Periférico de la Juventud	Transición entre ZAE
Periférico Francisco R. Almada	Transición entre ZAE
Silvestre Terrazas	Transición entre ZAE
Vialidad Ch-P	Transición entre ZAE

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 14. Mapa de calor de SdT sobre zonas prioritarias para la aplicación de cruces seguros

Fuente: Elaboración propia

Aldama

A pesar de que el centro de población de Aldama no cuenta con una alta incidencia de fatalidades por hechos viales, se plantea implementar el programa de cruces seguros en las intersecciones alrededor de la Plaza de la Constitución, por ser un lugar con alta afluencia peatonal y contar con una priorización a corto plazo, acorde a la metodología del apartado 2.4.5, y en la Av. Constitución al ser la vialidad principal del centro de población, y contar con características que permiten manejar a exceso de velocidad con una sección amplia con carriles sobredimensionados de 3.50 m. Se propone hacer 3 cruces seguros anualmente.

Aquiles Serdán

En Aquiles Serdán se propone implementar a corto plazo el programa de cruces seguros en las vialidades secundarias que dan acceso a los conjuntos habitacionales de Santa Elena y Vista San Guillermo, así como en las inmediaciones de escuelas, parques y otros centros con alta afluencia peatonal. Estos centros de población son considerados de mayor prioridad según el método de priorización del apartado 2.4.5, con la meta de realizar 3 cruces seguros al año. En Santa Eulalia, la implementación está planificada a largo plazo en las principales intersecciones de la calle Benito Juárez, la vía principal del poblado.

PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio

Las áreas de resguardo, como fajas separadoras, islas, o camellones, ofrecen un espacio seguro para que los peatones se detengan al cruzar la calle, mejorando así la seguridad vial en los pasos peatonales. Además, reducen la distancia de cruce, disminuyen la velocidad de los vehículos y aumentan la conciencia de los conductores sobre la presencia del cruce. Estas áreas también proporcionan espacio adicional para realizar giros en U en condiciones poco seguras y ayudan a calmar el tráfico al reducir el ancho de la calzada en las intersecciones, especialmente en los carriles donde los conductores hacen giros a la izquierda o siguen derecho. En los Estados Unidos, los refugios para peatones han demostrado reducir el porcentaje de atropellos y muertes a causa del tránsito entre un 57% y un 82% (WRI, 2016).

Según la NOM-004-SEDATU-2023, estas áreas deben ser implementadas en zonas donde existan carriles de transporte público en contraflujo o en las que los usuarios necesiten cruzar

más de 4 carriles, especialmente en calles sin semáforos (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2023, p. 8.1.2.2).

Se propone la construcción de áreas de refugio en las vialidades de la ZMCH que cumplan con los requisitos mencionados anteriormente. Estas áreas deberán estar en línea con los lineamientos establecidos por los municipios, de acuerdo con la actuación PE-1.1, y alineados con lo establecido en la NOM-004-SEDATU-2023. Esta normativa proporciona las dimensiones y variantes para cruces con áreas de resguardo en su apartado 8.1.2.2.

Objetivos

- Proveer espacios seguros donde los peatones puedan detenerse al cruzar calles anchas o con tráfico rápido.
- Facilitar la movilidad y seguridad de los peatones al reducir la distancia de cruce.
- Facilitar y dar seguridad a giros a la izquierda y en U seguros y
- Calmar el tráfico al reducir el ancho de la calzada en las intersecciones.

Chihuahua

Dentro del centro urbano de Chihuahua se identificaron 35 vialidades que carecen de espacios de refugio para peatones, lo que aumenta el riesgo para ellos al cruzar estas vías. Basándonos en este análisis y en la metodología de priorización de áreas a intervenir del apartado 2.4.5, se propone la construcción de camellones o islas que funcionen como refugio peatonal en aquellas vialidades que no dispongan de uno, en vías con más de cuatro carriles o con dos sentidos de circulación, que cuenten con dos carriles o más por sentido y que cuenten con carriles sobredimensionados para redistribuir la sección.

Considerando lo anterior se tiene como objetivo construir 15.78 km de áreas de resguardo a corto plazo, 13.74 km a mediano, y 10.91 a largo plazo, en 24 vialidades enunciadas en la Tabla 33.

Tabla 33. Metas de áreas de resguardo para cada plazo dentro del centro de población de Chihuahua

Plazo	Longitud (km)
Corto	15.78
Mediano	13.74
Largo	10.91
Total	**40.43**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 15. Nuevas áreas de resguardo en vialidades sin refugio por plazo en el centro de población de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Propuesta de áreas de resguardo en vialidades del centro de población de Chihuahua

Vialidad	Tramo
Av. Agustín Melgar	Entre Av. Vallarta y Av. Tecnológico.
Av. Antonio Deza y Ulloa	Entre Gral. Retana y Av. Tecnológico.
Av. Benito Juárez	Entre Av. Cristóbal Colón y C49a.
Av. Carlos Pacheco Villalobos	Entre Prol. Av. Teófilo Borunda y C. 20 de noviembre.
Av. Cuauhtémoc	Entre Av. Francisco Zarco y Av. Mirador.
Av. de las Américas	Entre Av. George Washington y Av. Vallarta.
Av. Francisco Villa	Entre Laguna de la Vieja y Blvd. Antonio Ortiz Mena.
Av. Francisco Zarco	Entre Av. Silvestre Terrazas y Av. Cuauhtémoc.
Av. Glandorf	Entre Blvd. Antonio Ortiz Mena y Av. San Felipe.
Av. Izalco	Entre Av. Francisco Villa a Av. y José María Iglesias.
Av. Juan Escutia	Entre José María Mara y Av. Tecnológico.
Av. Juan Escutia	Entre Periférico de la Juventud y C. Ignacio Rodríguez.
Av. Mirador	Entre Av. Enrique Elías Müller y C. Ramírez Calderón.
Av. Nicolas Gogol	Entre Víctor Hugo y Av. Homero.
Av. Nueva España	Entre C. Novena a Blvd. y José Fuentes Mares.
Av. Nueva España	Entre Periférico Francisco R Almada y C15a.
Av. Palestina	Entre S. Diego de Alcalá y Av. Fuerza Aérea de México.
Av. Pascual Orozco.	Entre José García Valdez y Av. Tecnológico.
Av. Politécnico Nacional	Entre Periférico de la Juventud y Blvd. Antonio Ortiz Mena.
Av. Ricardo Flores Magón	Entre Francisco Zarco y C. 20 de noviembre.
Av. San Felipe	Entre Av. Mirador y José García Valdez.
Av. Venustiano Carranza	Entre Juan Aldama y C. 20 de noviembre.
Blvd Gustavo Diaz Ordaz	Entre 1°de Mayo y Prol. Av. Teófilo Borunda.
C. 20 de noviembre (Politécnico Nacional)	Entre C.70ª y Perif V. L. Toledano.
Calle Monte Albán	Entre Insurgentes y Av. Homero.
Trasviña y retes	Entre Div. Del Norte y Escudero.

Fuente: Elaboración propia

Aldama

En el centro de población de Aldama no se identificaron vialidades que requieran nuevos refugios. Sin embargo, se propone que a la par de la actuación PE-3.1, intervenir en los cruces de los camellones dentro del centro urbano de las siguientes vialidades, tomando como base la metodología de priorización de áreas a intervenir del apartado 2.4.5., y considerando el monto de inversión dentro de cada plazo.

Tabla 35. Propuesta de mejoramiento de áreas de resguardo en vialidades del centro de población de Aldama

Vialidad	Tramo	Cruces	Plazo
Avenida Constitución	Entre Camino al Campestre y C.28a.	6	Corto
Camino al Campestre.	Entre Av. Constitución y Carmen Serdán.	7	Corto
Prolongación Donato Guerra	Entre C. Insurgentes y C. Alcatraces.	5	Corto
Pascual Orozco	Entre Carmen Serdán y Francisco Villa.	10	Corto
Jesús Ojeda	Entre Av. Santa Ana y José Greco.	5	Corto
Total		**33**	

Fuente: Elaboración propia

Aquiles Serdán

En Aquiles Serdán no se encontraron vialidades que requieran esta actuación. Sin embargo, se propone intervenir en los cruces de los camellones de las vialidades principales de los centros de población Vista San Guillermo y Santa Elena. Esta propuesta se alinea con la actuación PE-3.1 y se basa en la metodología de priorización detallada en el apartado 2.4.5, teniendo en cuenta el monto de inversión disponible para cada plazo de implementación.

Tabla 36. Propuesta de mejoramiento de áreas de resguardo en vialidades del centro de población de Aquiles Serdán

Centro de población	Vialidad	Tramo	Cruces	Plazo
Vista San Guillermo	Blvd. El Mineral	Entre C. Topacio y C. Turquesa.	7	Corto
Santa Elena:	Mina Santa Rita	Entre Carretera 46 y C. Mina la Negrita.	8	Corto
	Calle Mina Bustillos	Entre Mina Almanceña y Mina la Veladora.	10	Corto
	Calle Portal del Olmedal	Entre Paseo del Portal y Portal de la Calle Nueva.	2	Corto
Total			**27**	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 16. Nuevas áreas de resguardo en vialidades con camellón por plazo en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 17. Nuevas áreas de resguardo en vialidades con camellón por plazo en el centro de población de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

PE-3.3. Desarrollar un programa de corredores peatonales seguros en ZAE

A partir de los datos del diagnóstico, recopilados en la actuación PE-3.1, los peatones representan el mayor porcentaje de fallecimientos provocados por SdT. Por ello, se propone implementar un programa de corredores peatonales seguros que fomente la accesibilidad y la movilidad peatonal, al tiempo que garantice la integridad física de los peatones, en zonas con gran afluencia peatonal, en los centros y subcentros urbanos.

Los corredores peatonales seguros han de seguir con los requisitos que se establezcan de la actuación PE-1.1, que deberán estar alineados a las especificaciones técnicas de la NOM-004-SEDATU-2023, en el apartado 8.1 sobre infraestructura peatonal.

Objetivos

- Preservar la integridad física de los peatones mediante la implementación de medidas de prevención de siniestros de tránsito y la reducción de riesgos.
- Promover la accesibilidad universal en los espacios peatonales, garantizando que estén diseñados para ser utilizados por personas con diferentes capacidades y necesidades.
- Favorecer la intermodalidad, conformando una red interconectada de espacios peatonales seguros, que conecten áreas residenciales, comerciales y recreativas, y que estén integrados con sistemas de transporte público e infraestructura ciclista, para mejorar la movilidad intermodal.

Alcances

- **Evaluación y localización de los corredores.** Realizar a corto plazo, un análisis de las necesidades en los centros y subcentros urbanos, identificando áreas clave donde se requieran corredores peatonales seguros para conectar áreas residenciales, comerciales y recreativas.
- **Diseño y planificación.** Desarrollar a corto plazo, un plan detallado para el diseño y la implementación de los corredores peatonales seguros, considerando la regulación de los estándares de diseño propuesta en la actuación PE-1.1.
- **Implementación de Zonas 30.** Establecer áreas urbanas con límites de velocidad máxima de 30 km/h para reducir la velocidad del tráfico vehicular y mejorar la seguridad peatonal, en áreas acordes a la propuesta de localización de los corredores.

- **Integración con transporte público.** Coordinar con las autoridades de transporte público para integrar los corredores peatonales con el SIT.
- **Construcción de infraestructura.** Construir o mejorar la infraestructura necesaria, incluyendo la ampliación de banquetas, cruces seguros, dispositivos para personas con discapacidad, iluminación adecuada y señalización clara, conforme con los plazos propuestos en cada centro de población.
- **Promoción y educación.** Realizar campañas a corto, mediano y largo plazo, de promoción y educación para fomentar el uso de los corredores peatonales, incluyendo la sensibilización sobre la importancia de la seguridad vial.
- **Implementación de medidas de seguridad ciudadana.** Implementar medidas de seguridad ciudadana en los corredores peatonales, como la instalación de cámaras de seguridad, la presencia policial y la señalización de advertencia, a corto, mediano y largo plazo.
- **Mantenimiento y limpieza.** Establecer a corto, mediano y largo plazo, un programa de mantenimiento regular para asegurar que los corredores peatonales estén limpios, libres de obstáculos y en buen estado de conservación.
- **Monitoreo y evaluación.** Establecer a corto, mediano y largo plazo, un sistema de monitoreo para evaluar la efectividad del programa en términos de seguridad, accesibilidad y satisfacción del usuario, y realizar ajustes según sea necesario.

La implementación de los corredores peatonales seguros deberá llevarse a cabo a cabo en coordinación con programas complementarios previamente enunciados, tales como la ampliación de banquetas, la mejora de la señalización peatonal, la eliminación de obstáculos, la creación de cruces seguros y la instalación de dispositivos de ayuda para personas con discapacidad. Igualmente, con líneas de acción correspondientes de los subprogramas ciclista, transporte público, transporte especializado y motorizado.

6. Subprograma ciclista

Actualmente, es necesario que las ciudades migren hacia modos de transporte más sostenibles, mediante acciones como la **movilidad en bicicleta**, teniendo un **impacto positivo en aspectos sociales, económicos y ambientales**. La bicicleta como modo de transporte se debe fomentar por medio de la creación de infraestructura adecuada, como carriles exclusivos, biciestacionamientos seguros y sistemas de bicicletas públicas, entre otros. El uso de la bicicleta en las ciudades debe de verse, no sólo como un modo alternativo para la movilidad, sino como un modo complementario sobre todo al transporte público.

El **objetivo general** de este subprograma es **fomentar una movilidad ciclista coherente, directa, segura**, **cómoda y atractiva** que contribuya a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, reducir los niveles de congestión vehicular y tiempos de desplazamiento, disminuir la contaminación atmosférica y promover un uso racional del espacio público. Para ello, se propone **desarrollar una red ciclista integrada, accesible y eficiente que garantice la fluidez y seguridad de los ciclistas, así como la intermodalidad con los distintos modos de transporte y la interconexión eficaz entre los puntos atractores y generadores de viajes**.

En este sentido, el subprograma de movilidad ciclista se erige como un pilar fundamental para el desarrollo urbano sustentable de Chihuahua, contribuyendo a la construcción de una **ciudad más habitable, inclusiva y amigable con el medioambiente**, en consonancia con los principios de equidad, accesibilidad y eficiencia que rigen la planificación del transporte en el ámbito local.

6.1. Estado actual

A pesar de que, dentro de la ZMCH se ha promovido el uso de la bicicleta, esta se sigue viendo como algo recreativo y no como un modo de transporte por lo que la red existente se encuentra fragmentada y carece de conectividad efectiva. De los 37.82 kilómetros totales de infraestructura ciclista en el municipio, aproximadamente 20.64 kilómetros se concentran en zonas recreativas como las áreas de presas.

Sin embargo, la falta de coherencia en los datos revela una preocupante falta de atención hacia la red ciclista: cifras del IMPLAN indican una longitud de 17.18 kilómetros, mientras que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de Chihuahua reporta 16.8 kilómetros. Además, más

de la mitad de la infraestructura restante se ha removido, evidenciando la falta de un enfoque integral y continuo en el desarrollo de una red ciclista funcional y conectada en la ciudad.

La falta de una red coherente y conexiones efectivas entre las ciclovías existentes limita la utilidad de este modo de transporte. Por otra parte, es importante promover el uso seguro de este modo en toda la zona metropolitana, implementando rutas ciclistas dentro de los municipios de Aldama y Aquiles Serdán, donde no se registró infraestructura ciclista. La mejora en la conectividad de la infraestructura es esencial para fomentar el uso de la bicicleta como una opción segura y eficiente.

En general, la infraestructura ciclista no está integrada ni conectada entre sí, lo que impide viajes continuos entre zonas residenciales, equipamientos y zonas comerciales. La discontinuidad en la infraestructura es un factor determinante para el uso de las vías ciclistas. Al no existir una red, los usuarios se ven expuestos a situaciones de riesgo en calles e intersecciones donde la seguridad de su paso no está garantizada.

De las 10 vialidades con infraestructura ciclista, 6 de ellas presentan trazos y señalamientos con poco mantenimiento que dificultan la identificación de áreas para ciclistas. Por otra parte, las vías observadas cuentan con elementos como infraestructura verde de baja altura que no permite mitigar los efectos del clima predominante en la ciudad como olas de calor y altas temperaturas.

Además, otro factor que puede inhibir el uso de la infraestructura es la obstrucción de carriles por vehículos estacionados y la ausencia de biciestacionamientos a lo largo de las rutas que garanticen a los usuarios un lugar seguro en el cual puedan resguardar sus bicicletas.

6.2. Estructura del subprograma

Ilustración 18. Estructura del subprograma ciclista

CI-1. Fomentar la bicicleta como un modo de transporte.	CI-1.1 Realizar una campaña permanente de cultura vial.
	CI-1.2 Implementar una campaña de comunicación para aumentar la cantidad de viajes en bicicleta en la ZMCH.
	CI- 1.3 Promover la creación del sello "Comercio bici-amigo".
	CI-1.4 Implementar equipamiento e infraestructura ciclista en centros educativos y lugares de empleo.
	CI-1.5 Fomentar el uso de la bicicleta con perspectiva de género.
	CI-1.6 Promover estudios que evalúen los efectos de la utilización de la bicicleta.
CI-2. Garantizar la seguridad de los ciclistas.	CI-2.1 Evaluación teórica-práctica a ciclistas urbanos en centros educativos y de trabajo.
	CI-2.2 Identificar las intersecciones más conflictivas en términos de seguridad vial y proceder a su rediseño.
	CI-2.3 Realizar una revisión exhaustiva de los límites máximos de velocidad en las vialidades que cuentan con infraestructura ciclista.
	CI-2.4 Fomentar activamente la utilización de equipo de seguridad entre los ciclistas.
	CI-2.5 Establecer un sistema de seguimiento y control del cumplimiento de calidad de la infraestructura ciclista.
CI-3. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista.	CI-3.1 Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de infraestructura ciclista.
	CI-3.2 Desarrollar un plan integral de movilidad en bicicleta.
	CI-3.3 Construir una red de infraestructura ciclista.
	CI-3.4 Diseñar e implementar un sistema de señalización integral para las vías ciclistas.
	CI-3.5 Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.
	CI-3.6 Instalar equipamiento ciclista.
	CI-3.7 Establecer un plan de mantenimiento integral para la infraestructura y equipamiento ciclista.
CI-4. Fomentar el acceso con bicicletas en el transporte público.	CI-4.1 Revisar y ajustar la normativa vigente relacionada con el transporte público para permitir de manera efectiva y segura el acceso de bicicletas.
	CI-4.2 Diseñar e implementar un plan para la adaptación de los autobuses y su incorporación de racks.
CI-5. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos.	CI-5.1 Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de biciestacionamientos seguros.
	CI-5.2 Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.
	CI-5.3 Implementar la construcción de biciestacionamientos semimasivos y masivos en puntos de transferencia modal.
	CI-5.4 Desarrollar un sistema de registro de bicicletas.
CI-6. Crear un sistema de bicicleta pública – compartida.	CI-6.1 Llevar a cabo una prueba piloto con un sistema de bicicleta pública manual en una zona específica de la ciudad.
	CI-6.2 Analizar los resultados obtenidos durante la prueba piloto y desarrollar un plan detallado para la implementación gradual de un sistema automático de bicicleta pública.
	CI-6.3 Diseñar y ejecutar una campaña de sensibilización y promoción destinada a incentivar el uso de la bicicleta compartida.

Fuente: Elaboración propia

6.3. Línea de acción CI-1. Fomentar la bicicleta como un modo de transporte

Promover el uso de la bicicleta como un modo de transporte sostenible y saludable en la ZMCH, fomentando su adopción en la comunidad y contribuyendo así a reducir la congestión vial y las emisiones de gases contaminantes, mejorar la accesibilidad y la calidad de vida de los ciudadanos. La adopción de modos de transporte más sostenibles estimula la economía local, la seguridad en las calles y fomenta la interacción social. Por otro lado, beneficia a los individuos en ahorro de tiempo y dinero, y tiene un impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes, la salud social y ambiental.

El planteamiento de fomentar la bicicleta como un modo de transporte persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Contribuir a crear un marco cultural y mediático favorable a la movilidad ciclista.
- Estimular el uso de la bicicleta entre los distintos grupos sociales y conseguir una participación de la ciudadanía en las acciones de promoción de la bicicleta.
- Comunicar y difundir los beneficios y las ventajas para la salud: movilidad activa.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Realizar una campaña permanente de cultura vial.
b) Implementar una campaña de comunicación para aumentar la cantidad de viajes en bicicleta en la ZMCH.
c) Promover la creación del sello "Comercio bici-amigo".
d) Implementar equipamiento e infraestructura ciclista en centros educativos y lugares de empleo.
e) Fomentar el uso de la bicicleta con perspectiva de género.
f) Promover estudios que evalúen las externalidades de la utilización de la bicicleta.

6.3.1. Actuaciones concretas

Estas actuaciones buscan fomentar el uso de la bicicleta como un modo de transporte en los viajes diarios de la ZMCH. Cada intervención se abordará detalladamente, incluyendo las ZAE, los antecedentes relevantes, su alineación con los planes directores urbanos de la zona metropolitana y los actores relevantes para cada una.

Tabla 37. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-1. Fomentar la bicicleta como un modo de transporte

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
CI-1.1. Realizar una campaña permanente de cultura vial.	Generar conciencia vial en todos los usuarios de la vía.	Movilidad segura	Gobierno estatal Gobiernos municipales	Comunicación e Información
CI-1.2. Implementar una campaña de comunicación para aumentar la cantidad de viajes en bicicleta en la ZMCH.	Aumentar el número de usuarios ciclistas.	Movilidad inclusiva	Gobiernos municipales	Comunicación e Información
CI-1.3. Promover la creación del sello "Comercio bici-amigo".	Incentivar el comercio local.	Movilidad participativa	Gobiernos municipales	Gestión + Comunicación e información
CI-1.4. Implementar equipamiento e infraestructura ciclista en centros educativos y lugares de empleo.	Incentivar el uso de la bicicleta como modo de transporte en usuarios que realizan viajes diarios.	Movilidad inclusiva	Gobiernos municipales	Infraestructura
CI-1.5. Fomentar el uso de la bicicleta con perspectiva de género.	Aumentar el número de viajes de cuidado por medio de infraestructura segura y accesible.	Movilidad inclusiva	Gobiernos municipales	Comunicación e Información
CI-1.6. Promover estudios que evalúen los efectos de la utilización de la bicicleta.	Estudiar los impactos del ciclismo en la salud mental y física, el medio ambiente y la economía.	Movilidad de calidad	Gobierno estatal Gobiernos municipales	Gestión + Comunicación e información

Fuente: Elaboración propia

CI-1.1. Realizar una campaña permanente de cultura vial

La falta de cultura vial es un problema significativo en muchas ciudades mexicanas. La falta de respeto a las normas de tránsito, el exceso de velocidad, el uso inadecuado de las señales de tráfico, el irrespeto a los semáforos y las condiciones de infraestructura vial deficientes son solo algunos de los problemas que contribuyen a la inseguridad vial en México.

Es por lo anterior que es indispensable realizar una campaña permanente de cultura vial para generar conciencia en todos los usuarios de la vía.

Objetivos

- Promover una convivencia armónica y segura entre todos los actores que comparten el espacio vial.
- Sensibilizar a la ciudadanía sobre la importancia de conocer sus derechos y obligaciones.
- Reducir el número de accidentes de tránsito y mejorar la seguridad vial.

Alcances

La campaña deberá realizarse en toda la ZMCH desde el corto hasta el largo plazo. Algunos de los lugares donde se puede implementar la campaña se enlistan a continuación:

- Medios de comunicación.
- Centros de barrio.
- Espacios públicos y equipamientos relevantes.
- Centros de trabajo e instituciones educativas.

Si bien, la campaña estará dirigida a todos los usuarios de la vía, el enfoque deberá ser siempre el cuidado a los usuarios más vulnerables, según la pirámide de movilidad. A grandes rasgos, la campaña deberá seguir los siguientes pasos:

- Identificación del problema y objetivo de la campaña.
- Selección de audiencia objetivo.
- Contenido del mensaje.
- Selección de medios y período de la campaña.

Es indispensable la revisión del documento "Campaña de seguridad vial para el mejoramiento del comportamiento del factor humano" generado por la SICT en el año 2015.

CI-1.2. Implementar una campaña de comunicación para aumentar la cantidad de viajes en bicicleta en la ZMCH

Actualmente la bicicleta es vista como algo recreativo, es por eso por lo que el implementar una campaña de comunicación en donde se presente a la bicicleta como un modo de transporte que beneficia aspectos económicos, ambientales y sociales, permitirá atraer a nuevos usuarios. La campaña deberá estar dirigida a un público diverso y deberá de utilizar diversos canales de comunicación.

Objetivos

- Aumentar la cantidad de viajes en bicicleta en la ZMCH.
- Difundir mensajes que resalten los beneficios económicos, ambientales y sociales.
- Dirigir la campaña a un público diverso comenzando por los estudiantes y empleados que realizan viajes diarios.
- Utilizar diferentes canales de comunicación.

Alcances

La campaña de promoción de la bicicleta deberá de implementarse en un corto plazo y estar dirigida en primera instancia a usuarios potenciales (trabajadores, estudiantes, residentes de polígonos industriales, etc.). Dicha campaña deberá dar a conocer los beneficios de la bicicleta como medio de transporte por medio de conferencias, talleres teórico-prácticos, y bici-bus.

- **Conferencias**. Dar a conocer los beneficios de la bicicleta como modo de transporte es el primer paso para invitar a potenciales usuarios a montar una bicicleta. Deberán existir alianzas e incentivos por parte de los centros educativos y de trabajo, para la compra de bicicletas y equipamiento.
- **Talleres**. Es importante que los nuevos usuarios tengan conocimiento de ciclismo urbano por medio de talleres de habilidades para rodar, mecánica básica y ciclismo urbano en general.

- **Bici-bus**. Los bici-bus son una importante herramienta para alentar a nuevos usuarios a rodar por las calles de la ZMCH, gracias a que estos grupos tienen un itinerario definido, es decir, una ruta, puntos de integración y horarios, las personas pueden adaptar sus recorridos a estos. Será importante que las rutas que se definan para dichos grupos toquen diversos puntos atractores de viaje y se desplacen por la infraestructura ciclista para generar mayor confianza y seguridad en las personas.
- **Difusión**. La promoción de la campaña incluirá a distribución de folletos y carteles informativos en lugares clave como escuelas, universidades, oficinas y polígonos industriales. Además, se lanzará una campaña en redes sociales con contenido visual atractivo, testimonios de ciclistas y consejos prácticos para nuevos usuarios. Se complementará con videos promocionales que destaquen los beneficios del ciclismo y muestren ejemplos de rutas seguras y fáciles.

Es importante estudiar a los usuarios potenciales, es decir, aquellos que realizan viajes diarios en los que se pueda implementar la multimodalidad, especialmente los viajes en transporte público y bicicleta. Es importante que la campaña se dirija también a las niñas y niños de educación básica con el fin de que a temprana edad vean la importancia de la bicicleta en las calles de la ZMCH y se desarrollen con el concepto de la bicicleta como modo de transporte.

La campaña dirigida a trabajadores de corporativos e industrias deberá estar acompañada con la creación de una red que conecte espacios generadores y atractores de viaje, así mismo está campaña tendrá un mayor éxito si existen incentivos tanto a empleados como empleadores por incrementar el número de usuarios en un modo de transporte sostenible.

Para la generación de una campaña de comunicación se recomienda la revisión de los Lineamientos generales para las campañas de comunicación social de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal publicadas en el DOF en el año 2017.

CI-1.3. Promover la creación del sello "Comercio bici-amigo"

En los últimos años la infraestructura ciclista en las ciudades mexicanas ha tenido un crecimiento significativo; su implementación no ha sido del todo fácil ya que comercios ubicados en vialidades con proyección de dicha infraestructura se sienten temerosos por la creencia de que al no poderse estacionar vehículos frente a los negocios estos bajarán sus ventas.

Está comprobado que al mejorar las calles para la movilidad activa (peatones y ciclistas) aumenta significativamente la actividad social, mejora la seguridad, y se crea un valor económico, entre otros.

Objetivos

- Incentivar el uso de la bicicleta como medio de transporte al mismo tiempo en que se incentiva el comercio local.
- Ofrecer descuentos y promociones a usuarios que busquen desplazarse en medios de transporte sostenibles.
- Ofrecer equipamiento ciclista en distintos puntos de la ZMCH.

Alcances

El programa deberá promover e implementar a corto plazo un padrón de establecimientos y equipamientos participantes en el centro urbano, subcentros centro y norte, en el centro de población de Chihuahua.

Los establecimientos participantes promoverán el uso de la bicicleta como medio de transporte para ir de compras y disfrutar de actividades turísticas y de ocio. Para obtener el sello "bici-amigo", los establecimientos deberán contar, como mínimo, con lo siguiente:

- Señalética del sello.
- Biciestacionamiento seguro (rack y préstamo de candado).
- Kit básico de reparación.
- Mapa de la red ciclista en la ZMCH que incluya los equipamientos más importantes y los comercios con el sello.

Inicialmente, a corto plazo, se propone que el 40% de los comercios registrados en estas áreas se adhieran al programa. A mediano plazo, se espera que un 30% adicional de los comercios se sumen al programa, y a largo plazo, el 30% restante de los comercios en el centro y subcentros se unan al programa.

CI-1.4. Implementar equipamiento e infraestructura ciclista en centros educativos y lugares de empleo

Para cambiar la percepción que se tiene de la bicicleta como algo recreativo a un modo de transporte es importante no solo generar campañas sino acompañarlas con la implementación de equipamiento e infraestructura adecuada para que más usuarios adopten los hábitos de movilidad activa en la comunidad educativa y laboral.

Objetivos

- Ofrecer nuevas opciones de desplazamiento a los habitantes del municipio de Chihuahua.
- Implementar infraestructura y equipamiento ciclista en centros educativos y de trabajo.
- Ofrecer incentivos a los nuevos usuarios ciclistas.
- Complementar la red de infraestructura ciclista con redes internas de centros educativos y de trabajo.

Alcances

La infraestructura y equipamiento en centros educativos y de trabajo deberá de implementarse en un mediano plazo en los equipamientos más importantes del municipio de Chihuahua. Para incentivar que los estudiantes y trabajadores de la ciudad se muevan en bicicleta, se deberá de revisar que dichos espacios cuenten con las siguientes características:

1. Rutas ciclistas internas que conecten con las de la ZMCH.
2. Estacionamiento para bicicletas (cómodo, atractivo, de fácil acceso y seguro).
3. Espacios de confort para ciclistas.
    a. Espacios de higiene personal (regaderas y vestidores).
    b. Casilleros.
    c. Estación de mecánica básica.
    d. Puntos de hidratación.
4. Políticas organizacionales.
    a. Programas que incentiven el uso de la bicicleta.
    b. Programas que subsidien la compra o mantenimiento de la bicicleta.

CI-1.5. Fomentar el uso de la bicicleta con perspectiva de género

Actualmente las mujeres son las que suelen realizar un mayor número de desplazamientos en transporte público y caminando. Esto se debe a factores económicos y culturales, es decir, por falta de acceso a un vehículo privado o bien, porque realizan viajes de cuidado. Los viajes de cuidado se refieren a aquellos desplazamientos de acompañamiento a niñas y niños, ancianos o alguna persona que necesite de algún trato especial. Estos viajes pueden incluir traslados a equipamiento de educación, salud o abasto. Los viajes de cuidado son parte importante de la movilidad urbana. Por tanto, promover la bicicleta como un medio de transporte garantizará la accesibilidad y la equidad en la movilidad urbana.

Objetivos

- Incentivar el uso de la bicicleta como modo de transporte.
- Desarrollar talleres de ciclismo urbano.
- Crear un programa de bicibús para mujeres.
- Dar a conocer los beneficios del ciclismo para la salud y el empoderamiento femenino.
- Dar acceso al Sistema de Bicicleta Pública y ofertar bicicletas adaptadas para transportar bebés, niños y compras pequeñas.

Alcances

Aumentar el número de viajes de cuidado por medio de infraestructura segura y accesible en los centros de población de la ZMCH se deberá impulsar en un corto plazo. Para lograr lo anterior es indispensable hacer sentir seguras y libres a las mujeres al transportarse en una bicicleta, esto se construirá por medio de la impartición de talleres, campañas de sensibilización, construcción de un bicibús, acceso libre al SBP, entre otros.

- **Talleres teórico-práctico de ciclismo urbano**. Es importante que las mujeres reconozcan a la bicicleta como un transporte en el que puedan desplazarse de forma fácil y segura. El taller de ciclismo urbano se deberá impartir los conceptos más básicos de las bicicletas: los tipos de bicicletas que existen, sus componentes, las señales básicas para desplazarse por las calles, así como el equipo de seguridad que existe. Es importante que las mujeres se sientan seguras de montar la bicicleta primero en un

espacio público sin tráfico motorizado y posteriormente en las vialidades que cuenten con infraestructura ciclista.

- **Talleres de mecánica básica.** Es importante generar espacios seguros y amables en donde las mujeres puedan sentirse libres de preguntar todo acerca de la bicicleta. El alentar a que una mujer conozca su bicicleta y sepa solucionar problemas mecánicos le permitirá desplazarse libremente de un punto a otro.
- **Bicibús**. Grupo de mujeres que buscan cambiar su forma de desplazarse por la ZMCH. El bicibús deberá tener un itinerario predefinido, es decir, puntos de salida-llegada y horarios establecidos. El objetivo del bicibús es alentar a más mujeres a adoptar la bicicleta como un medio de transporte, sintiéndose acompañadas y seguras. Al mismo tiempo los bicibús fomentarán el uso de la red ciclista, trayendo beneficios sociales y económicos a lo largo de la infraestructura.
- **Campañas de sensibilización**. Es importante hacer ver a las mujeres los beneficios de la bicicleta como medio de transporte en términos económicos, de salud y seguridad.
- **Acceso al SBP**. El Sistema de Bicicleta Pública deberá de contar con incentivos económicos para que todas las mujeres puedan tener su tarjeta y desplazarse por la ZMCH. Por otro lado, el SBP deberá contar con bicicletas especiales para los viajes de cuidado, esto se refiere a que se deberá de contar con bicicletas adaptadas para transportar, bebés, niños y pequeñas compras.

CI-1.6. Promover estudios que evalúen los efectos de la utilización de la bicicleta

Realizar estudios que evalúen y cuantifiquen los efectos de la utilización de la bicicleta como medio de transporte, incluyendo sus impactos en la salud pública, el medio ambiente, la congestión vehicular, la economía y la calidad de vida de la población, con el fin de promover políticas públicas que fomenten su uso y desarrollo sostenible.

Objetivos

- Incentivar a instituciones académicas, organizaciones de investigación y entidades gubernamentales a realizar estudios ciclistas.
- Estudiar los resultados obtenidos en los diferentes estudios para la ampliación de la red de infraestructura ciclista.

- Mejorar la red actual por medio de los resultados obtenidos en los diferentes estudios.
- Apoyarse en los grupos ciclistas de la ZMCH para la construcción y monitoreo de los diversos estudios.

Alcances

Es importante que instituciones académicas, organizaciones de investigación y entidades gubernamentales comiencen a adoptar dentro de sus programas, el estudio de la bicicleta para destacar la importancia de comprender los impactos del ciclismo en distintos ámbitos y con esto generar una base para la extensión de la red de infraestructura ciclista. Se recomienda generar estos estudios a partir del mediano plazo, una vez que se hayan implementado cambios en la infraestructura actual.

6.4. Línea de acción CI-2. Garantizar la seguridad de los ciclistas

En las ciudades mexicanas, la falta de infraestructura adecuada, seguridad vial, conciencia y educación genera una resistencia al uso de la bicicleta como medio de transporte, lo que resulta en incidentes de tránsito donde se ven involucrados ciclistas, por lo anterior, el contar con estadística e identificar patrones de los incidentes viales es de importancia para contar con orientar recursos y medidas preventivas.

La Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV) enfatiza la importancia del análisis de datos sobre seguridad vial, que requiere estadísticas estandarizadas y precisas a todas las escalas. La nueva Base Municipal de Accidentes de Tránsito Georreferenciados del INEGI (Marín A. et al, 2023) es una herramienta que puede permitir orientar las medidas preventivas.

Esto se alinea con la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), que en su artículo 29 establece que la federación y las entidades federativas deben integrar bases de datos de movilidad y seguridad vial. El inciso VI especifica que las bases de datos deben incluir información sobre siniestros de tránsito como, la geolocalización del incidente, identificando el tipo de vehículo involucrado, y registrando la existencia de personas lesionadas y víctimas fatales, así como las características sociodemográficas de los usuarios (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2023).

Por lo tanto, es crucial que, junto con el incentivo del uso de la bicicleta, se realicen análisis de bases de datos como la Base de datos Municipal de Accidentes de Tránsito Georreferenciados del INEGI, que permitan tomar acciones para un entorno vial seguro y respetuoso para todos los usuarios, que garantice calles seguras que promuevan el respeto entre los diferentes usuarios de la vía.

El planteamiento de fomentar la bicicleta como un modo de transporte persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Mejorar la seguridad vial y minimizar la siniestralidad de los ciclistas, a través del análisis de información estadística.
- Garantizar el cumplimiento del uso del espacio público.
- Incentivar a más personas a utilizar la bicicleta como medio de transporte.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Evaluación teórica-práctica a ciclistas urbanos en centros educativos y de trabajo.
b) Identificar las intersecciones más conflictivas en términos de seguridad vial y proceder a su rediseño.
c) Realizar una revisión exhaustiva de los límites máximos de velocidad en las vialidades que cuentan con infraestructura ciclista.
d) Fomentar activamente la utilización de equipo de protección entre los ciclistas.
e) Establecer un sistema de seguimiento y control del cumplimiento de calidad de la infraestructura ciclista.

6.4.1. Actuaciones concretas

Estas actuaciones buscan garantizar la seguridad de los ciclistas de la ZMCH. Cada intervención se abordará detalladamente, incluyendo las ZAE, los antecedentes relevantes, su alineación con los planes directores urbanos de la zona metropolitana y los actores relevantes para cada una.

Tabla 38. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-2. Garantizar la seguridad de los ciclistas

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
CI-2.1. Evaluación teórica-práctica a ciclistas urbanos en centros educativos y de trabajo.	Generar conciencia vial en todos los usuarios de la vía.	Movilidad segura	Gobiernos municipales	Comunicación Información
CI-2.2. Identificar las intersecciones más conflictivas en términos de seguridad vial y proceder a su rediseño.	Mejorar la seguridad de los usuarios de la vía.	Movilidad segura	Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura
CI-2.3. Realizar una revisión exhaustiva de los límites máximos de velocidad en las vialidades que cuentan con infraestructura ciclista.	Mejorar la seguridad de los usuarios de la vía.	Movilidad segura	Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
CI-2.4. Fomentar activamente la utilización de equipo de seguridad entre los ciclistas.	Mejorar su seguridad y reducir el riesgo de lesiones en caso de accidente.	Movilidad segura	Gobiernos municipales	Comunicación Información
CI-2.5. Establecer un sistema de seguimiento y control del cumplimiento de calidad de la infraestructura ciclista.	Garantizar el respeto de las normas de circulación y la seguridad de los ciclistas.	Movilidad segura	Gobiernos municipales	Comunicación Información Tecnología

Fuente: Elaboración propia

CI-2.1. Evaluación teórica-práctica a ciclistas urbanos en centros educativos y de trabajo

El promover la bicicleta como un medio de transporte conlleva grandes responsabilidades como dar a conocer los derechos y obligaciones de los usuarios ciclistas, así como evaluarlos y monitorearlos.

El incentivar la evaluación teórico-práctica en ciclistas urbanos es una medida importante para mejorar la seguridad vial, reducir el riesgo de accidentes, fomentar una cultura de respeto y convivencia en las vías públicas, y promover el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible y saludable.

Objetivos

- Incentivar la bicicleta como un modo de transporte.
- Asegurarse de que los usuarios ciclistas tengan conocimiento de las normas básicas del ciclismo urbano.
- Reducir accidentes, optimizar el flujo de tráfico y mejorar la experiencia de los usuarios ciclistas.

Alcances

La evaluación teórica-práctica a ciclistas urbanos deberá de realizarse a la par de las campañas de concientización vial para asegurarse de que los usuarios ciclistas de la ZMCH tienen conocimiento de sus derechos y obligaciones. Es importante que, si los centros educativos y de

trabajo generan incentivos por desplazarse en un transporte sostenible, los usuarios ciclistas cumplan con ciertas habilidades y conocimientos como:

- Normas de tránsito.
- Señalización vial.
- Técnicas de conducción segura.

Lo anterior ayudará a la reducción de incidentes y colisiones en la vía pública, mejorará la convivencia entre los diferentes usuarios de la vía, fomentará la cultura ciclista y mejorará la percepción del ciclismo.

CI-2.2. Identificar las intersecciones más conflictivas en términos de seguridad vial y proceder a su rediseño

Para garantizar la seguridad de los usuarios ciclistas al desplazarse por la red de infraestructura ciclista de la ZMCH, se identificarán las intersecciones que actualmente son percibidas como conflictivas en términos de seguridad vial y se procederá a su rediseño para reducir accidentes, optimizar el flujo de tráfico y mejor la experiencia de los usuarios ciclistas. Es importante contemplar que las vialidades de la mayor parte de las ciudades mexicanas fueron concebidas para los desplazamientos de vehículos motorizados por lo que al momento de implementar infraestructura ciclista estas deben de sufrir ciertas modificaciones.

Objetivos

- Ofertar infraestructura ciclista de calidad a lo largo de la ZMCH.
- Mejorar la seguridad vial y la fluidez del tráfico.
- Mejorar la experiencia general de los usuarios de la vía.

Alcances

Al ser las intersecciones los puntos de mayor conflicto dentro de una vialidad, es importante que la identificación y rediseño de las intersecciones conflictivas de la ZMCH se atiendan en un mediano plazo.

A continuación, se enlista la metodología a seguir para el rediseño de intersecciones conflictivas:

- Mapeo de intersecciones de acuerdo con el número de incidentes de tráfico.

- Selección de intersecciones a intervenir de acuerdo con su ubicación dentro de la red.
- Revisión de geometría: corrección de dimensiones de carriles vehiculares, radios de giro, tipología de infraestructura ciclista, áreas de espera, áreas de giro, etc.
- Implementación de señalética horizontal y vertical.
- Colocación de semaforización ciclista.

Para mejorar la experiencia general de los usuarios ciclistas en las vías, específicamente en las intersecciones, no hay que olvidar que estas deben de tener una continuidad en su trazo, el campo de visión debe de estar libre de obstáculos, el ciclista debe de tener y respetar la prioridad de paso según las señales de la vía, y deberán existir "cajas" de espera o vuelta, es decir, aquellos lugares destinados y regulados para dicho modo de transporte.

CI-2.3. Realizar una revisión exhaustiva de los límites máximos de velocidad en las vialidades que cuentan con infraestructura ciclista

Con la planificación de una red de infraestructura ciclista, es necesario conocer la jerarquía de las vialidades y evaluar su función, es decir, su capacidad de movilidad y habitabilidad. De acuerdo con esta función, se determinarán las características de la vía y el tipo de infraestructura ciclista adecuada.

Evaluar la velocidad de operación en las vialidades que ya cuentan con infraestructura ciclista permitirá determinar si se deben tomar medidas especiales de rediseño para garantizar la seguridad de los usuarios ciclistas.

Objetivos

- Revisar la función de las vialidades sobre las que actualmente existe un trazo de infraestructura ciclista.
- Realizar adecuaciones en las velocidades máximas de las vialidades sobre las que exista infraestructura ciclista.
- Revisar la función de las vialidades sobre las que se propone nueva infraestructura con el fin de seleccionar la tipología ciclista correcta.

Alcances

La revisión de los límites de velocidad en las vialidades que cuentan con infraestructura ciclista en el municipio de Chihuahua se deberá realizar en un corto plazo para tomar medidas de corrección inmediatas con el fin de salvaguardar la integridad de los usuarios ciclistas.

Se recomienda la revisión de la NOM-004-SEDATU-2023, capítulo 5.6 Jerarquía vial y 8.2 Infraestructura para vehículos no motorizados con el fin el conocer los límites máximos de velocidad por tipología de vialidad, así como la tipología a implementar según el tipo de vía.

CI-2.4. Fomentar activamente la utilización de equipo de seguridad entre los ciclistas

Es indispensable reconocer la relación que las diversas actuaciones tienen. El fomentar activamente la utilización de equipo de seguridad entre los ciclistas urbanos se deberá comunicar dentro de las campañas de cultura vial.

La seguridad ciclista debe seguir ciertas reglas y prácticas para mantener seguros a los ciclistas en las vías de la ZMCH, así como los tomadores de decisiones se deben de preocupar por la infraestructura, los usuarios ciclistas deben de ser conscientes de los elementos de seguridad mínimos con los que deben de contar.

Objetivos

- Dar a conocer el equipo de seguridad con el que debe de contar un ciclista urbano.
- Dar incentivos para la compra del equipo de seguridad a usuarios nuevos de la bicicleta.
- Reglamentar el uso de equipo de seguridad.

Alcances

En la ZMCH se deberá fomentar la utilización de equipo de seguridad en un corto plazo y se deberá realizar una evaluación del número de ciclistas que utilicen equipo de seguridad para tener un parámetro de referencia y realizar evaluaciones constantes durante el mediano y largo plazo. Todo ciclista urbano deberá conocer sus derechos y obligaciones por medio de las campañas de concientización vial, entre las que se deberán de destacar el equipo básico para desplazarse:

- Casco (al no existir una NOM en México que regule la calidad de los cascos ciclistas, se recomienda el uso de los cascos con el sistema de protección contra impactos

multidireccionales, MIPS, avalados por la *U.S. Consumer Product Safety Commission* en Estados Unidos y por la UNE-EN 1078:2012+A1:2012 en la Unión Europea.

- Luces delanteras y traseras (en cuanto a las luces delanteras, se recomienda la luz amarilla o blanca a partir de 500 lúmenes para zonas urbanas y 1000 para zonas rurales).
- Campana o silbato.
- Candado.
- Guantes.
- Chaleco o prendas reflejantes.

CI-2.5. Establecer un sistema de seguimiento y control del cumplimiento de calidad de la infraestructura ciclista

Actualmente, la infraestructura ciclista después de su construcción no tiene un monitoreo y seguimiento por lo que la infraestructura no solo decae rápidamente en términos de calidad, sino que se ve invadida y utilizada por otros modos de transporte.

Establecer un sistema de seguimiento y control del cumplimiento de calidad de la infraestructura ciclista es esencial para garantizar la seguridad, eficiencia y adecuado funcionamiento de esta infraestructura en beneficio de toda la comunidad.

Objetivos

- Considerar una asignación presupuestaria al seguimiento y control de calidad de la red de infraestructura ciclista.
- Garantizar la seguridad de los usuarios ciclistas por medio de las sanciones a modos motorizados o peatones que invadan la infraestructura ciclista.
- Sancionar a usuarios ciclistas que hagan mal uso de la infraestructura y que invadan espacios de la vía destinados para otros modos de transporte.
- Trabajar de la mano con las campañas de cultura vial para enfatizar los derechos y obligaciones de los usuarios ciclistas.

Alcances

Para garantizar la seguridad, eficiencia y adecuado funcionamiento de la infraestructura ciclista se deberán generar las siguientes acciones en un mediano plazo dentro de la ZMCH:

- **Aplicación del reglamento de la Ley de Vialidad y Tránsito del Estado de Chihuahua**. Se deberá trabajar de la mano con las autoridades para que los usuarios ciclistas conozcan sus obligaciones y derechos y de la misma forma se pueda sancionar a quien los incumpla. Lo anterior se deberá de enfatizar en las campañas de cultura vial para asegurarse que el 100% de la población de la ZMCH conozca la información.
- **Inspección regular:** Por otra parte, y una vez entrada en operación la red de infraestructura ciclista, a corto plazo se deberán realizar inspecciones periódicas de todas las vías ciclistas de la ZMCH para identificar daños, desgastes o necesidades de reparación, considerando la accesibilidad y el cumplimiento de normativas.
- **Priorización de actividades:** Se priorizarán las actividades de mantenimiento según la gravedad de las deficiencias identificadas durante la inspección inicial. Se establecerá un plan de acción para abordar primero las deficiencias que representen un mayor riesgo.
- **Asignación presupuestaria**. Se deberá establecer recurso dentro del presupuesto de los municipios para el mantenimiento de la red ciclista, así como para el monitoreo por parte de las autoridades para mantener el control de calidad. Estableciendo un cronograma detallado que incluya las actividades de inspección, mantenimiento preventivo y correctivo, así como mejoras continuas según las necesidades identificadas.
- **Evaluación y monitoreo.** Se establecerá un sistema de monitoreo y evaluación para medir la efectividad del mantenimiento y la satisfacción de los usuarios, asegurando ajustes y mejoras según los resultados obtenidos. Además, Se deberán de aplicar sanciones a los usuarios que hagan mal uso de la infraestructura destinada a un modo de transporte en específico.

6.5. Línea de acción CI-3. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista

Actualmente en la ZMCH se ha promovido el uso de la bicicleta, ampliando la infraestructura, sin embargo, esta todavía es vista como algo recreativo por lo que se encuentra aislada, es decir, no conecta espacios generadores con atractores de viaje. Por lo anterior es indispensable ampliarla y mejorarla para promover la movilidad sostenible, reducir la congestión del tráfico, mejorar la salud pública, reducir los accidentes de tráfico, promover el turismo y el comercio local, fomentar la inclusión social y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

Se busca que la infraestructura propuesta conecte con la existente para generar una red que conecte diversos espacios atractores. Adicionalmente, se plantea que la red conecte con puntos de transferencia modal, con el fin de ampliar el radio de acción de los usuarios.

El planteamiento de fomentar la bicicleta como un modo de transporte persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Promover el uso de la bicicleta en la zona metropolitana.
- Garantizar la conectividad de la actual red de bicicletas y reducir el tiempo de acceso a los espacios atractores de viajes.
- Mejorar la convivencia con el resto de los modos de transporte.
- Garantizar la circulación segura de bicicletas y reducir la siniestralidad ciclista.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de infraestructura ciclista.
b) Desarrollar un plan integral de movilidad en bicicleta.
c) Construir una red de infraestructura ciclista.
d) Diseñar e implementar un sistema de señalización integral para las vías ciclistas.
e) Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.
f) Instalar equipamiento ciclista.
g) Establecer un plan de mantenimiento integral para la infraestructura ciclista.

6.5.1. Actuaciones concretas

Estas actuaciones buscan ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista de la ZMCH. Cada intervención se abordará detalladamente, incluyendo las ZAE, los antecedentes relevantes, su alineación con los planes directores urbanos de la zona metropolitana y los actores relevantes para cada una.

Tabla 39. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-3. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
CI-3.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de infraestructura ciclista.	Proporcionar una guía técnica y práctica para la planificación, diseño y construcción de infraestructura ciclista.	Movilidad de calidad	Gobierno estatal Gobiernos municipales	Comunicación Información
CI-3.2. Desarrollar un plan integral de movilidad en bicicleta.	Dar seguimiento y desarrollar a escala ejecutiva los proyectos.	Movilidad inclusiva	Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura
CI-3.3. Construir una red de infraestructura ciclista.	Mejorar la movilidad urbana y la calidad de vida de los ciudadanos.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
CI-3.4. Diseñar e implementar un sistema de señalización integral para las vías ciclistas.	Garantizar la seguridad y la eficiencia de los desplazamientos en bicicleta.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
CI-3.5. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.	Mejorar la calidad ambiental de la ciudad y promover un entorno más saludable y agradable.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
CI-3.6. Instalar equipamiento ciclista.	Mejorar la experiencia de los ciclistas.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
CI-3.7. Establecer un plan de mantenimiento integral para la infraestructura y equipamiento ciclista.	Garantizar la seguridad, la funcionalidad y la durabilidad de las vías.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

CI-3.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de infraestructura ciclista

La planificación y diseño de infraestructura ciclista en las ciudades mexicanas se ha ido desarrollando con diferentes pautas de diseño, provocando que algunas veces no se cumplan los requisitos mínimos de calidad y seguridad.

Por lo anterior es importante elaborar un manual de criterios de diseño de infraestructura ciclista con el fin de proporcionar una guía técnica y práctica para la planificación, diseño y construcción de infraestructura ciclista, para que los tomadores de decisiones que proyecten infraestructura en vía pública o dentro de algún equipamiento garantice infraestructura ciclista coherente, directa, segura, cómoda y atractiva.

Objetivos

- Establecer criterios de diseño que sirvan como base para la generación de infraestructura ciclista en la ZMCH.
- Establecer estándares de seguridad para el desplazamiento de los usuarios ciclistas.
- Optimizar el uso del espacio según la función de la vía.
- Garantizar la calidad y durabilidad de la infraestructura ciclista.
- Fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte por medio de la generación de una red de calidad que brinde seguridad y comodidad a los usuarios ciclistas.

Alcances

El manual de criterios de diseño de infraestructura ciclista deberá desarrollarse en un corto plazo con el fin de dar a conocer las directrices antes de proyectar la extensión de la red de infraestructura en la ZMCH.

- **Criterios de diseño.** Elaborar lineamientos de diseño que proporcionen directrices claras y específicas sobre aspectos como la tipología de infraestructura, dimensionamiento de vías, el diseño de intersecciones, la integración con el transporte público, tipología de biciestacionamientos, señalética, etc.
- **Formulación de políticas y estrategias.** Desarrollar políticas y estrategias claras y efectivas que orienten hacia una movilidad sostenible en donde se busque integrar en las vías, infraestructura para la movilidad activa.

- **Evaluación y revisión continua.** Establecer mecanismos para la evaluación periódica y la revisión continua de la aplicación de los lineamientos en los proyectos. Se deberá de alinear con el programa de seguimiento y control de calidad de la red de infraestructura ciclista.
- Es indispensable la revisión y aplicación de la NOM-004-SEDATU-2023, capítulo 8.2 Infraestructura para vehículos no motorizados con el fin de que el manual se alinea a lo estipulado a nivel federal.

CI-3.2. Desarrollar un plan integral de movilidad en bicicleta

A lo largo de este subprograma se presentan una serie de acciones concretas que deberán ser estudiadas y desarrolladas a nivel ejecutivo. Es decir, estas acciones deberán ser sustentadas de forma técnica, institucional, jurídica, económica, financiera y social.

Por lo anterior, se propone el desarrollo de un plan integral de movilidad en bicicleta que funcione como instrumento de planeación para posicionar a la bicicleta como medio de transporte en la ZMCH. Este plan integral deberá ser concebido como un documento de política pública que proponga un conjunto de acciones encaminadas a generar conciencia ciudadana, diseñar el marco legal e institucional para el uso de la bicicleta, y finalmente proponer los mecanismos de apoyo financiero para su implementación, así como para promover la movilidad activa y la convivencia pacífica entre los usuarios de la vía.

Objetivos

- Desarrollar un plan maestro de infraestructura y equipamiento ciclista que dé respuesta a los puntos generadores y atractores de viaje de la ZMCH.
- Diseñar a nivel ejecutivo las distintas acciones propuestas.
- Generar estudios con una base matemática para sustentar técnicamente las propuestas de movilidad ciclista.
- Trabajar de la mano con grupos colectivos ciclistas y ciudadanos comprometidos con la movilidad sostenible.

Alcances

Para conseguir que la bicicleta se posicione como un modo de transporte en la ZMCH, se propone que el plan integral de movilidad en bicicleta sea proyectado a corto plazo, acompañado por la estrategia CI-1.2., la cual incluye la difusión de recomendaciones para los usuarios ciclistas y de los itinerarios ciclistas que se plantean dentro del plan, a través de folletos y carteles informativos en lugares clave como escuelas, universidades, oficinas y polígonos industriales. Además, de lanzar una campaña en redes sociales con contenido visual atractivo. Para el desarrollo del plan, se deberán de generar los siguientes documentos:

- Análisis diagnóstico detallado del estado actual de la infraestructura ciclista.
- Establecimiento de metas, acciones, responsables y plazos.
- Diseño ejecutivo de red, alineado con criterios de diseño de infraestructura ciclista.
- Comunicación del plan, revisión y retroalimentación por parte de actores clave.
- Mecanismos de instrumentación y definición de proyectos prioritarios.
- Evaluación y monitoreo de los proyectos implementados.
- Difusión del plan, asegurando que la información llegue a todos los usuarios y actores interesados

CI-3.3. Construir una red de infraestructura ciclista

Actualmente la infraestructura ciclista de la ZMCH se encuentra fragmentada y carece de conectividad efectiva entre los puntos generadores y atractores de viaje por lo que la bicicleta continúa siendo vista como algo recreativo.

Por lo anterior, es indispensable la construcción de infraestructura ciclista coherente y multimodal que permita realizar recorridos seguros y directos. Una red ciclista lógica ayudará a motivar a los habitantes de la ZMCH a moverse en bicicleta y fomentar una cultura de movilidad sostenible.

La proyección de una red de infraestructura ciclista deberá estar basada en el estudio de la función de las vialidades, pues con esto se seleccionará la tipología más adecuada. Es importante decir que la implementación y éxito de la red, dependerá de la aceptación por parte de la ciudadanía. Es importante comunicar el proyecto, no solo a los colectivos ciclistas sino a las

personas afectadas con la construcción de la red, haciéndoles ver los beneficios que la infraestructura ciclista trae a la economía local, seguridad en los espacios públicos y el fortalecimiento de la comunidad. Además, es fundamental garantizar un mantenimiento adecuado y constante de la infraestructura ciclista para preservar su funcionalidad, seguridad y eficiencia a lo largo del tiempo, contemplada en la actuación CI-2.5.

Objetivos

- Incentivar la bicicleta como un modo de transporte.
- Generar una red de infraestructura ciclista coherente, directa, segura, cómoda y atractiva.
- Conectar espacios generadores con atractores de viajes.
- Asegurar la participación en el trazo de la red por parte de colectivos ciclistas.
- Generar una red que se integre con distintos modos de transporte.
- Establecer un plan de evaluación, monitoreo y mantenimiento para la red.

Alcances

Chihuahua.

En el centro de población de Chihuahua, se propone construir una red de infraestructura ciclista principalmente en el centro urbano, subcentros y las inmediaciones del aeropuerto. En el centro urbano, se tomará en cuenta la red existente para integrar las secciones adecuadas a en la nueva propuesta, asegurando el mantenimiento, adecuación y/o rediseño de la infraestructura que sea incorporada, ya que algunas ciclovías no fueron diseñadas de manera adecuada o, debido al paso del tiempo, ya no son seguras para transitar. Con esto, se busaca una red más consolidada y extensa, proporcionando una mayor integración y conectividad.

La propuesta incluye la creación de conexiones eficientes entre los subcentros, siempre y cuando las barreras urbanas lo permitan, como ríos, autopistas o vías de ferrocarril. Ejemplos clave de estas conexiones son la vialidad Sacramento, que facilita el tránsito entre el centro urbano, el subcentro centro norte y el subcentro norte, así como las vialidades Teófilo Borunda y CH-P, que comunican al centro urbano con el subcentro sur poniente y conectan entre sí los subcentros sur poniente y sur oriente.

Partiendo de la metodología de priorización previamente mencionada, se propone la construcción de 48.53 km de infraestructura ciclista a corto plazo, 73.40 km a medio plazo y 145.20 km a largo plazo.

Cabe señalar que, a largo plazo, la infraestructura ciclista se cuantifica en un solo sentido debido a la falta de consolidación vial en algunas zonas. Por lo tanto, será necesario reevaluar el proyecto cuando se desarrolle la infraestructura para considerar su implementación en ambos sentidos.

Tabla 40. Metas de infraestructura ciclista para cada plazo dentro del centro de población de Chihuahua

Plazo	Longitud (km)
Corto	48.53
Mediano	73.40
Largo	145.20
Total	**267.13**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 19. Propuesta de red de infraestructura ciclista en Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

En la propuesta inicial de la red ciclista, se hizo un buffer de 2.5 km de cobertura en el centro de Chihuahua. Como resultado, se identificaron 1.27 km de infraestructura existente que necesitan ser evaluados para su mantenimiento o rediseño y 16.33 km de nueva infraestructura. A continuación, se enlistan las calles de la red propuesta:

Tabla 41. Propuestas de red ciclista dentro del centro de población de Chihuahua

Calle	Tramo	Intervención	Longitud (km)
C. Antonio De Montes	Av. División Del Norte - Av. Antonio Deza Y Ulloa	Existente	0.47
Av. Benito Juárez	C.11 (Av. Venustiano Carranza Garza) - C. 21	Existente	0.35
C. Blas Cano De Los Ríos	C. Antonio De Montes - Av. De La Cantera	Existente	0.27
C. Blas Cano De Los Ríos	Av. Antonio De Montes - C. Nicolás Estrada Bocanegra	Existente	0.18
C. Juan Antonio Trasviña Y Retes	Av. División Del Norte - Av. Melchor Ocampo Manzo	Ciclovía	0.76
C. 11 (Av. Venustiano Carranza Garza)	C. Antonio Rosales - Av. 20 De Noviembre	Carril bus-bici	1.00
C. 11 (Av. Venustiano Carranza Garza)	Av. Juan Aldama González - C. Antonio Rosales	Carril bus-bici	0.07
Av. División Del Norte	Av. Tecnológico - Av. Universidad	Carril compartido	0.43
Av. División Del Norte	Av. San Felipe Del Real - Av. Universidad	Carril compartido	0.88
C. Juan Aldama González	C. 13 - Av. Carlos Pacheco Villalobos	Ciclovía	1.17
Av. Carlos Pacheco Villalobos	Av. Teófilo Borunda Ortiz - Av. 20 De Noviembre	Carril bus-bici	0.75
Av. 20 De Noviembre	Av. Carlos Pacheco Villalobos - Av. Ricardo Flores Magón	Ciclocarril delimitado con estacionamiento	2.49
Av. Melchor Ocampo Manzo	Av. Teófilo Borunda Ortiz - Av. Niños Héroes	Ciclocarril delimitado con estacionamiento	0.46
Av. Melchor Ocampo Manzo	Av. Niños Héroes - Entronque Entre C. Primero De Mayo / Pso. Simón Olivar	Carril bus-bici	1.08
Av. Melchor Ocampo Manzo	Av. Antonio Deza Y Ulloa - Av. Teófilo Borunda Ortiz	Ciclovía	0.30
C. 12	Pso. Simón Bolívar - C. Melchor Guaspe	Ciclovía	0.40
C. Blas Cano De Los Ríos	C. Nicolás Estrada Bocanegra - Av. Universidad	Ciclovía	0.42
C. 27 / C. Manuel Gómez Morín	Av. División Del Norte - Av. Teófilo Borunda Ortiz	Ciclovía	1.19
C. 27 / C. Manuel Gómez Morín	Av. División Del Norte - Av. 20 De Noviembre	Ciclovía	1.44

Calle	Tramo	Intervención	Longitud (km)
C. 22	Av. 20 De Noviembre - C. 1 De Mayo	Carril compartido	0.35
Av. 20 De Noviembre	Av. Carlos Pacheco Villalobos - Av. Ricardo Flores Magón	Ciclocarril delimitado con estacionamiento	0.05
C. 20a	Av. 20 De Noviembre - C. 1 De Mayo	Carril compartido	0.38
Blvd. Gustavo Díaz Ordaz	Av. Niños Héroes - C. Primero De Mayo	Ciclocarril delimitado con estacionamiento	0.96
Av. Benito Juárez	Av. Cristóbal Colon Fontanarrosa - C. 21	Ciclovía	0.19
C. Vicente Rivapalacio	Av. Universidad - Av. Cristóbal Colon Fontanarrosa	Ciclovía	0.44
C. Juan Aldama González	Av. Independencia - Av. Vicente Guerrero Saldaña	Ciclovía	0.37
C. Juan Aldama González	Av. Vicente Guerrero Saldaña - C. 11 (Av. Venustiano Carranza Garza)	Ciclovía	0.37
C. Juan Aldama González	Blvd. Gustavo Díaz Ordaz - Av. Melchor Ocampo Manzo	Ciclovía	0.27
C. Juan Aldama González	C. 11 (Av. Venustiano Carranza Garza) - C. 13	Ciclovía	0.11

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 20. Propuesta de red de infraestructura ciclista en el centro de población de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Aldama.

En el centro de población de Aldama se plantea construir una red ciclista sobre las vialidades más importantes que comuniquen con la Plaza de la Constitución, como Av. Constitución, C. 10a, Camilo Torres y Francisco Rodríguez Baca, que funcionen como ejes principales para conectar a la población con el centro del área urbana. Esta propuesta a corto plazo contempla 2.11 km y a mediano plazo 3.59 km, conforme a la metodología de priorización.

Tabla 42. Metas de infraestructura ciclista para cada plazo dentro del centro de población de Aldama

Plazo	Longitud (km)
Corto	2.11
Mediano	3.59
Total	**5.70**

Fuente: Elaboración propia

Aquiles Serdán.

En Aquiles Serdán, se propone construir 5.22 km de infraestructura ciclista a corto plazo en los centros de población de Vista San Guillermo y Santa Elena, e integrarla a la propuesta de senderos verdes de la línea de acción PE-1.4 en estas áreas. Además, a mediano plazo, se plantean 3.60 km adicionales para conectar los centros de población de Vista San Guillermo y Santa Elena.

Tabla 43. Metas de infraestructura ciclista para cada plazo dentro del centro de población de Aquiles Serdán

Plazo	Longitud (km)
Corto	5.22
Mediano	3.60
Total	**8.82**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 21. Propuesta de red de infraestructura ciclista en Aldama

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 22. Propuesta de red de infraestructura ciclista en Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

CI-3.4. Diseñar e implementar un sistema de señalización integral para las vías ciclistas

Al proponer el desarrollo de infraestructura ciclista, es necesario contar con elementos que ayuden a los usuarios a desplazarse eficientemente. Para garantizar la seguridad, prevenir accidentes, orientar a los usuarios ciclistas e incentivar desplazamientos en bicicleta directos y rápidos es necesario implementar un sistema de señalización integral (preventiva, restrictiva e informativa) a lo largo de la red.

Objetivos

- Garantizar la claridad y la comprensión de la señalización vertical y horizontal.
- Mantener la coherencia en el diseño con los diferentes modos de transporte.
- Asegurar la visibilidad de las señales a lo largo de la red.
- Implementar señales preventivas, restrictivas e informativas para generar desplazamientos eficientes.
- Comunicar el sistema de señalización en las campañas de cultura vial para que todos los usuarios de la vía los conozcan.

Alcances

El sistema de señalización integral se deberá implementar a corto plazo, comenzando por la infraestructura existente del municipio de Chihuahua.

- **Inspección inicial.** Se deberá evaluar la red existente e identificar los puntos críticos o bien los puntos con mayor flujo ciclista. La infraestructura nueva deberá ser proyectada con la integración de los distintos tipos de señalética.
- **Implementación.** Diseñar un sistema de señalización que se adapte a los distintos entornos urbanos y tipos de áreas de alta actividad, como calles comerciales, parques, plazas, intersecciones, y zonas residenciales.
- **Monitoreo y seguimiento.** El sistema de señalización deberá de estar en constante seguimiento, para identificar las condiciones físicas en el que se encuentren los dispositivos de señalización. Por otro lado, será importante identificar si en cierto punto de la red hay conflicto de flujos y con esto implementar la señalética específica.

Se recomienda la revisión de la NOM-004-SEDATU-2023, capítulo 6.4.2 Proyectos de dispositivos de control de tránsito y las NOM citadas referente a la señalización.

CI-3.5. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas

El clima desempeña un papel crucial en la movilidad urbana, especialmente en los modos de transporte no motorizados pues estos están estrechamente relacionados con el contacto directo con el sol, la lluvia o el frío.

En el caso de la ZMCH, la temperatura es un elemento importante al momento de proyectar infraestructura ciclista, pues la variabilidad estacional propicia el aumento del uso de los vehículos motorizados, sobre todo en verano cuando las temperaturas máximas llegan a los 36° C en la zona urbana.

La implementación de infraestructura verde en itinerarios ciclistas contribuye a mejorar la calidad ambiental, promueve entornos más saludables y agradables para los ciclistas.

Objetivos

- Implementar infraestructura verde para la generación de una red ciclista cómoda y atractiva que ayude a incentivar la bicicleta como un modo de transporte.
- Generar corredores verdes que conecten con las áreas naturales de la ZMCH.
- Mejorar la calidad del entorno urbano.
- Generar microclimas que ayuden a la reducción de calor y ruido en las vialidades.

Alcances

Con la finalidad de concretar los objetivos planteados en un largo plazo en la totalidad de la ZMCH se consideran las cuatro etapas propuestas en la hoja de ruta de implementación de infraestructura verde en las ciudades mexicanas desarrollado por SEDATU, SEMARNAT y GIZ en el año 2019.

- **Preliminares**. Revisión teórica-conceptual referente a infraestructura verde; en esta etapa se integrarán los documentos existentes a nivel nacional e internacional que permitan generar un mejor entendimiento y aplicación del tema.
- **Diseño y análisis**. Identificación de problemáticas, necesidades en la ZMCH; trabajo con actores locales para la generación de ideas y comunicación y socialización del proyecto.

- **Implementación**. Con la Identificación de objetivos y alcances será posible definir los proyectos prioritarios y sus plazos.
- **Inspección regular**. Una vez implementada la infraestructura verde en la red ciclista, se realizarán inspecciones periódicas para evaluar el estado de la vegetación, el sistema de riego (si lo hubiera), y el impacto en la infraestructura ciclista.
- **Priorización de actividades.** Se establecerá un sistema de priorización para las actividades de mantenimiento de la infraestructura verde, basado en criterios como el estado de la vegetación, su impacto en la comodidad y seguridad de los ciclistas, y su contribución a la mitigación del calor urbano.
- **Asignación presupuestaria.** Se destinará un presupuesto específico para el mantenimiento y expansión de la infraestructura verde en la red ciclista. Este presupuesto cubrirá actividades como el cuidado de la vegetación, reparaciones, y posibles expansiones del sistema.
- **Monitoreo y evaluación**. Se implementará un sistema de revisión y análisis de resultados por medio de indicadores para medir la efectividad de la infraestructura verde. Este sistema evaluará aspectos como la mejora del confort térmico, el aumento del uso de la bicicleta y la satisfacción de los usuarios.
- Se recomienda la revisión del Manual de Calles elaborado por la SEDATU en 2019, específicamente el capítulo 6.7 Infraestructura verde y subterránea para conocer los lineamientos básicos y su forma de integración en las vialidades.

Para la red ciclista, se plantea integrar infraestructura verde en al menos 172 km a largo plazo, que representan el 50% de la red proyectada. Esto se debe a que en algunas secciones de la red no será posible integrar dicha infraestructura. A corto plazo, se propone integrar infraestructura verde en un 20% de la red planificada. A mediano plazo, se proyecta incrementar la infraestructura verde al 37% del total de la red construida. Finalmente, a largo plazo, se planea completar el 43% restante de infraestructura verde en toda la red.

La integración de la infraestructura verde de manera escalonada en los plazos propuestos, complementada por lo implementado en las actuaciones PE-1.4 y PE-2.2 que también establecen la implementación de vegetación, hace que este objetivo sea más factible y

alcanzable. La división en etapas permite ajustar el plan según los resultados obtenidos y las lecciones aprendidas en cada fase, realizando evaluaciones periódicas para medir el progreso y efectuar ajustes necesarios. Esto mantiene la flexibilidad para adaptarse a cambios en las condiciones urbanas, presupuestarias o ambientales.

CI-3.6. Instalar equipamiento ciclista

Para la generación de una red de infraestructura cómoda y atractiva es importante proporcionar a los usuarios ciclistas el equipamiento necesario para hacer que sus desplazamientos sean seguros.

Esta actuación deberá reforzarse con el sistema de señalización integral, mapas entregados por los comercios con sello "bici-amigo" y en las diversas campañas de comunicación.

Objetivos

- Ofrecer estaciones de mecánica a lo largo de la red de infraestructura ciclista.
- Implementar estaciones de hidratación y descanso a lo largo de la red.
- Instalación de biciestacionamientos en puntos estratégicos.
- Monitorear el equipamiento para que cumpla con su función siempre que un usuario lo necesite.

Alcances

Para mejorar la experiencia de los ciclistas a lo largo de la ZMCH es indispensable implementar equipamiento a corto plazo, comenzando por la infraestructura existente en el municipio de Chihuahua.

- **Estaciones de mecánica**. Las estaciones deberán de localizarse en puntos estratégicos de la red, sobre todo en puntos de transferencia modal y equipamiento relevante dentro de la ZMCH. Las estaciones deberán contar con multiherramienta, bomba y una base para la colocación de la bicicleta.
- **Estaciones de hidratación y descanso**. Es posible que las estaciones de hidratación puedan ser fijas o semifijas. El programa se puede lanzar a corto plazo con estaciones semifijas que se instalen junto a las estaciones de mecánica, éstas deberán de contar con una mesa, garrafa y conos de papel. A largo plazo se recomienda instalar estaciones

permanentes en donde el usuario ciclista pueda abastecerse durante todo el año. Para las estaciones permanentes será necesario comunicar e incentivar el uso de un ánfora personal para disminuir los desechos.

- **Biciestacionamientos seguros**. Ver en la línea de acción CI-5. *Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos*.

En el centro de población de Chihuahua y Aldama, se propone que la instalación de equipamiento ciclista en lugares que conectan con la red ciclista integrándose a la propuesta CI-5. *Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos*.

Chihuahua.

En el centro de población de Chihuahua, se proyecta la colocación del 44% del equipamiento ciclista a corto plazo. A mediano plazo, se sugiere la instalación del 30% en los subcentros centro norte y norte. Finalmente, se planea colocar el 26% restante en el subcentro sur oriente de Chihuahua.

Aldama.

En el centro de población de Aldama, como en Chihuahua, se plantea instalar equipamiento ciclista en sitios estratégicos que se integren a la red ciclista. Al corto plazo se proyecta ubicar el 100% de este equipamiento ciclista en cinco puntos del área urbana del municipio de Aldama.

CI-3.7. Establecer un plan de mantenimiento integral para la infraestructura y equipamiento ciclista

Dentro de la ZMCH más de la mitad de la infraestructura ciclista se ha removido, evidenciando la falta de un enfoque de red, el aislamiento de los tramos y la desconexión con puntos de interés social. Adicionalmente, la infraestructura al no recibir un mantenimiento preventivo se va deteriorando, generando un difícil desplazamiento y rechazo por parte de la población.

El establecer un plan de mantenimiento integral para la infraestructura y equipamiento ciclista se garantizará la seguridad, la funcionalidad y la durabilidad de las vías ciclistas. Es importante que dicho plan contemple acciones preventivas, correctivas, estacionales y urgentes para mantener en óptimas condiciones las instalaciones, promoviendo así el uso continuo y seguro de la bicicleta como un modo de transporte dentro de la ZMCH.

Objetivos

- Garantizar la seguridad de los usuarios ciclistas por medio de inspecciones periódicas para identificar y corregir posibles riesgos de la infraestructura y equipamiento.
- Aplicar los diferentes tipos de mantenimiento para prolongar la vida útil del equipamiento e infraestructura.
- Mejorar la imagen urbana por medio de equipamiento e infraestructura en excelente estado.
- Promover la bicicleta como un medio de transporte al ofertar infraestructura y equipamiento en óptimas condiciones.

Alcances

El plan de mantenimiento integral se deberá de desarrollar a corto plazo, e implementar primeramente en la infraestructura existente.

- **Mantenimiento preventivo**. Inspecciones regulares para identificar problemas, limpieza y reparaciones mínimas causadas por el mismo uso.
- **Mantenimiento correctivo**. Reparación, reemplazo o restauración por daños mayores o eventos inesperados.
- **Mantenimiento estacional**. Preparación de infraestructura y equipamiento para condiciones climáticas específicas, y posterior inspección y reparación.
- **Mantenimiento de emergencia**. Reparación inmediata para atender y reparar daños graves que puedan poner en riesgo a los usuarios ciclistas.

6.6. Línea de acción CI-4. Fomentar el acceso con bicicletas en el transporte público

Al pensar en una ciudad sostenible, segura, inclusiva y eficiente, es importante fomentar la intermodalidad e integración de los usuarios ciclistas con los diversos modos de transporte, especialmente con el transporte público. Lo anterior es posible lograrlo por medio del libre acceso de los usuarios de bicicletas al transporte público.

Para lograrlo se deberá hacer una revisión a la normativa, para poder diseñar e implementar racks de calidad en la parte frontal o trasera de los autobuses, permitiendo a los usuarios transportar sus bicicletas de manera segura y cómoda durante sus desplazamientos en transporte público.

El planteamiento de fomentar la bicicleta como un modo de transporte persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Facilitar la intermodalidad bicicleta-transporte público.
- Extender el uso de la bicicleta en las zonas periféricas.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Revisar y ajustar la normativa vigente relacionada con el transporte público para permitir de manera efectiva y segura el acceso de bicicletas.
b) Diseñar e implementar un plan para la adaptación de los autobuses y su incorporación de racks.

6.6.1. Actuaciones concretas

Estas actuaciones buscan fomentar el acceso con bicicletas en el transporte público. Cada intervención se abordará detalladamente, incluyendo las ZAE, los antecedentes relevantes, su alineación con los planes directores urbanos de la zona metropolitana y los actores relevantes para cada una.

Tabla 44. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-4. Fomentar el acceso con bicicletas en el transporte público

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
CI-4.1. Revisar y ajustar la normativa vigente relacionada con el transporte público para permitir de manera efectiva y segura el acceso de bicicletas.	Promover la intermodalidad.	Movilidad inclusiva	Gobierno estatal Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura
CI-4.2. Diseñar e implementar un plan para la adaptación de	Facilitar el transporte seguro y eficiente de	Movilidad inclusiva	Gobierno estatal	Gestión

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
los autobuses y su incorporación de racks.	bicicletas en el transporte público.		Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

CI-4.1. Revisar y ajustar la normativa vigente relacionada con el transporte público para permitir de manera efectiva y segura el acceso de bicicletas

Actualmente, en la ZMCH existe una dependencia por el vehículo privado. De acuerdo con datos del Censo 2020 del INEGI, el área urbana de la ZMCH registra una tasa de motorización de 621.06 vehículos por cada mil habitantes. La preferencia por el vehículo privado sobre otros medios de transporte está influenciada por una combinación de factores, que incluyen la comodidad, la conectividad, la percepción de seguridad, y la poca disponibilidad de alternativas

Es por lo anterior que el objetivo de revisar y ajustar la normativa vigente del transporte público para permitir el traslado con bicicletas tiene un enfoque integral, es decir, se busca generar viajes intermodales que incentiven el uso de la bicicleta como medio de transporte, al mismo tiempo en que se reducen los viajes en vehículo privado.

Objetivos

- Revisar y ajustar la normatividad vigente del transporte público para permitir el acceso con bicicleta.
- Trabajar en conjunto con todos los actores relacionados con el transporte público y la movilidad sostenible.
- Incentivar la bicicleta como un modo de transporte en la ZMCH.
- Generar viajes multimodales en la ZMCH.

Alcances

La revisión y ajuste de la normativa deberá desarrollarse en un corto plazo con el fin de dar paso a la implementación de racks de bicicleta en los autobuses de transporte masivo y transporte concesionado en la ZMCH.

- **Preliminares**. Revisión de normativa referente al transporte público; en esta etapa se integrarán los documentos existentes a nivel nacional e internacional que permitan generar un mejor entendimiento y aplicación del tema.

- **Diseño y análisis**. Identificación de problemáticas, necesidades en la ZMCH; trabajo con actores clave para el ajuste de la normativa.
- **Implementación**. La implementación se deberá de realizar tanto en autobuses de transporte masivo como concesionado. Estos deberán seguir las mismas pautas de diseño.
- **Monitoreo y evaluación**. Revisión y análisis de resultados por medio de indicadores.

Se recomienda la revisión de la NOM-068-SCT-2-2014, Transporte terrestre-Servicio de autotransporte federal de pasaje, turismo, carga, sus servicios auxiliares y transporte privado-Condiciones físico-mecánica y de seguridad para la operación en vías generales de comunicación de jurisdicción federal, ya que servirá como punto de partida para conocer las condiciones físicas y dimensiones que deberá de tener el transporte de pasajeros.

CI-4.2. Diseñar e implementar un plan para la adaptación de los autobuses y su incorporación de racks

Siguiendo con la visión de una ciudad más sostenible, es importante que la bicicleta no sea vista como un modo de transporte aislado, sino como un complemento a la red de transporte público que puede traer grandes ventajas como los viajes multimodales, la reducción de emisiones contaminantes y la reducción de los viajes en vehículos privado.

Objetivos

- Facilitar el traslado de los habitantes de la ZMCH.
- Incentivar los viajes multimodales en la ZMCH.
- Reducir costos de traslado de los habitantes de la ZMCH.
- Reducir los tiempos de traslado.
- Mejorar la calidad de vida y la seguridad de los usuarios ciclistas.
- Incentivar la bicicleta como un medio de transporte.

Alcances

El diseño e implementación de un plan para la adaptación de los autobuses y su incorporación de racks es complemento de la actuación CI-4.1 por lo que esta deberá de desarrollarse en un corto plazo en todo el ámbito de la ZMCH.

- **Preliminares**. Revisión de casos análogos nacionales e internacionales, para la generación de un diseño funcional que pueda adaptarse a los diferentes tipos de autobuses. Será importante revisar la mejor opción de rack para que los usuarios ciclistas y los operadores coloquen las bicicletas de forma fácil y rápida.
- **Diseño y análisis**. Identificación de problemáticas, necesidades en la ZMCH. Dentro del plan se deberá generar una hoja de ruta que indique el número de autobuses con los que se lanzará el programa, las líneas de transporte, etc. Dentro de este plan también deberá considerarse la capacitación de los operados.
- **Implementación**. Se sugiere que la implementación comience por aquellas líneas de transporte que tenga una conexión directa con la red de infraestructura ciclista y, a su vez, ésta conecte con los centros educativos y laborales que participen en la campaña de comunicación para aumentar la cantidad de viajes en bicicleta en la ZMCH (Actuación CI-1.2).
- **Monitoreo y evaluación**. Revisión y análisis de resultados por medio de indicadores.

6.7. Línea de acción CI-5. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos

La construcción de infraestructura ciclista acompañada de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos de la ZMCH contribuye a que más personas opten por la bicicleta como medio de transporte, reduce la congestión vehicular, la contaminación y promueve un estilo de vida más activo y saludable.

Los biciestacionamientos seguros son una solución sustentable para mejorar la movilidad de las personas que realizan trayectos de menos de 10k de los puntos generadores a los puntos atractores de viaje, y que buscan realizar un viaje multimodal. El contar con biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos dará la posibilidad de que los habitantes de la ZMCH sustituyan los viajes mayores a 10 minutos de caminata y menores a 20 minutos en transporte motorizado por modos sustentables, como lo es la bicicleta.

El planteamiento de fomentar la bicicleta como un modo de transporte persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Incrementar la oferta de biciestacionamientos seguros en la ciudad.
- Facilitar la intermodalidad.
- Reducir el robo de bicicletas en el espacio público.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de biciestacionamientos seguros.
b) Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.
c) Implementar la construcción de biciestacionamientos semimasivos y masivos en puntos de transferencia modal.
d) Desarrollar un sistema de registro de bicicletas.

6.7.1. Actuaciones concretas

Estas actuaciones buscan mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos de la ZMCH. Cada intervención se abordará detalladamente, incluyendo las ZAE, los antecedentes relevantes, su alineación con los planes directores urbanos de la zona metropolitana y los actores relevantes para cada una.

Tabla 45. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-5. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
CI-5.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de biciestacionamientos seguros.	Establecer los criterios de diseño para que los biciestacionamientos seguros sean construidos a lo largo de la ZMCH con la misma calidad.	Movilidad de calidad	Gobierno estatal Gobiernos municipales	Comunicación Información
CI-5.2. Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.	Garantizar la disponibilidad de infraestructura adecuada para el estacionamiento de bicicletas.	Movilidad segura	Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura
CI-5.3. Implementar la construcción de biciestacionamientos semimasivos y masivos en puntos de transferencia modal.	Promover la intermodalidad entre la bicicleta y otros medios de transporte.	Movilidad inclusiva	Gobiernos municipales	Infraestructura
CI-5.4. Desarrollar un sistema de registro de bicicletas.	Promover la seguridad y la prevención del robo de bicicletas, así como facilitar su recuperación en caso de pérdida o robo.	Movilidad segura	Gobierno estatal Gobiernos municipales	Comunicación Información Tecnología

Fuente: Elaboración propia

CI-5.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de biciestacionamientos seguros

Con el incremento de ciclistas en las ciudades mexicanas se ha notado una mayor oferta de biciestacionamientos en las calles, sin embargo, gran parte de estos no cumplen con los requisitos mínimos de diseño, se encuentran mal ubicados y por lo tanto no son considerados como seguros.

Para que los tomadores de decisiones implementen biciestacionamientos en los equipamientos relevantes de la ZMCH es indispensable elaborar un manual de criterios en donde se establezcan pautas claras y específicas para el diseño, ubicación y construcción de biciestacionamientos seguros, con el fin de garantizar la protección de las bicicletas y promover el uso de estas.

Objetivos

- Implementar pautas de diseño para su replicabilidad en la ZMCH.
- Dar a conocer las tipologías de biciestacionamientos seguros para su implementación de acuerdo con su ubicación (equipamiento, espacio público, etc.).
- Establecer estándares de calidad para asegurar su uso por parte de los usuarios ciclistas.
- Fortalecer la intermodalidad y la visión de la bicicleta como un modo de transporte.

Alcances

El manual detallado de criterios de diseño de biciestacionamientos seguros deberá de implementarse en un corto plazo en la ZMCH. Es importante que previo a la extensión de la red de infraestructura ciclista los diversos manuales aquí presentados puedan comunicarse para que la red crezca con los estándares adecuados.

- **Criterios de diseño.** Elaborar lineamientos de diseño que proporcionen directrices claras y específicas sobre aspectos como la tipología de biciestacionamientos, ubicación, materiales, etc.
- **Formulación de estrategias.** Desarrollar políticas y estrategias claras y efectivas que orienten hacia una movilidad sostenible en donde se busque trabajar con actores público-privados para generar una red segura y de calidad a lo largo de la ZMCH.
- **Evaluación y revisión continua.** Establecer mecanismos para la evaluación periódica y la revisión continua de la aplicación de los lineamientos en los proyectos.

- Es indispensable la revisión del Manual de Ciclociudades – Tomo V, para la obtención de información base.

CI-5.2. Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros

Los biciestacionamientos son indispensables para que la bicicleta sea vista como un modo de transporte ya que sin estos los usuarios ciclistas ven restringido su derecho a desplazarse ya que se disminuyen sus posibilidades de conectar con espacios atractores de viajes.

Con la elaboración de un plan integral de biciestacionamientos seguros se busca garantizar la disponibilidad de infraestructura adecuada para el estacionamiento de bicicletas en puntos estratégicos de la ZMCH.

Objetivos

- Determinar los equipamientos que deberán tener biciestacionamientos seguros y el número mínimo de racks de acuerdo con su uso.
- Establecer una hoja de ruta para la implementación de los biciestacionamientos a lo largo de la ZMCH.
- Establecer un plan de mantenimiento.
- Fomentar la integración urbana respetando la estética y funcionalidad de los espacios.

Alcances

El plan integral de biciestacionamientos seguros deberá de desarrollarse en un corto plazo e implementarse a lo largo de la ZMCH, comenzando por los equipamientos que conecten directamente con la red, así como los puntos de transferencia modal.

- **Preliminares**. Revisión de la red de infraestructura ciclista y de los equipamientos con mayor atracción de personas.
- **Diseño e implementación**. Enlace con los actores involucrados y propuesta de red de biciestacionamientos en donde se especifique la tipología y número de racks, así como los beneficios que traerá con su implementación.
- **Monitoreo y evaluación**. Revisión y análisis de resultados por medio de indicadores.

Chihuahua.

En el centro de población de Chihuahua, se propone la instalación de biciestacionamientos tipo U invertida en lugares que conectan con la red ciclista. En el centro urbano, se proyecta la colocación del 44% de los biciestacionamientos a corto plazo. A mediano plazo, se sugiere la instalación del 30% en los subcentros centro norte y norte. Finalmente, se planea colocar el 26% restante en el subcentro sur oriente de Chihuahua (ver Ilustración 23).

Aldama.

En el centro de población de Aldama, al igual que en el municipio de Chihuahua, se propone la instalación de biciestacionamientos tipo U invertida en lugares que conectan con la red ciclista. Se proyecta la colocación del 100% de estos biciestacionamientos a corto plazo ubicados en 5 puntos del área urbana del municipio de Aldama (ver Ilustración 24).

Ilustración 23. Propuesta de ubicación de biciestacionamientos en la ZMCH

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 24. Propuesta de ubicación de biciestacionamientos en la ZMCH

Fuente: Elaboración propia

CI-5.3. Implementar la construcción de biciestacionamientos semimasivos y masivos en puntos de transferencia modal

La bicicleta y el transporte público deben de ser vistos como modos que se complementan para incentivar a los habitantes de la ZMCH a reducir el uso del vehículo privado. La visión de una ciudad sostenible se fortalecerá con la combinación de estos modos y al mismo tiempo compensará las carencias que tienen por separado. Si bien la bicicleta es un modo de transporte flexible y rápido, su uso dependerá de aspectos físico-ambientales y por supuesto del nivel de actividad física de las personas. Adicionalmente, la bicicleta deberá de ser vista como la conexión con el primer/último kilómetro de los viajes y el transporte público como el conector de largas distancias.

Para fortalecer dicha relación, es necesaria la construcción de biciestacionamientos semimasivos y masivos en puntos de transferencia modal que hagan de los traslados en estos modos una experiencia cómoda y atractiva para los usuarios.

Objetivos

- Definir la ubicación para la construcción de biciestacionamientos de gran capacidad.
- Establecer el plazo en que estos deben de construirse – ampliarse de acuerdo con el flujo de usuarios ciclistas.
- Trabajar de la mano con actores público-privados para la implementación de los biciestacionamientos.
- Incentivar los viajes multimodales y el uso de los biciestacionamientos a través de las campañas de comunicación (Actuación CI-1.2.)

Alcances

La construcción de los biciestacionamientos de gran capacidad deberá de implementarse a mediano plazo, sin embargo, deberá responder a lo que se cite en el manual detallado de criterios de diseño de biciestacionamientos seguros (Actuación CI-5-1.) y en el plan integral de biciestacionamientos seguros (Actuación CI-5-2.).

- **Construcción**. Se sugiere la instalación de 7 biciestacionamientos semimasivos en la zona urbana del municipio de Chihuahua: uno en el centro urbano, tres en los subcentros

norte, sur/oriente y sur/poniente, dos ubicados cerca del Periférico Francisco R. Almada y la última sobre la Carretera Chihuahua-Aldama.

- **Ampliación**. Se sugiere una revisión anual de la capacidad de los biciestacionamientos propuestos a mediano plazo para conocer si estos deben de ser ampliados.

Ilustración 25. Propuesta de ubicación de biciestacionamientos semimasivos en el municipio de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

CI-5-4. Desarrollar un sistema de registro de bicicletas

El incentivar la bicicleta como un modo de transporte no solo se logrará a través de la construcción de infraestructura, sino de programas que promuevan la seguridad de los usuarios ciclistas y de su vehículo.

Es por lo anterior que se propone desarrollar una campaña de registro de bicicletas que fomente la seguridad y la recuperación de bicicletas robadas mediante la creación de un registro oficial que permita identificar y recuperar el vehículo, promoviendo el uso seguro y responsable dentro de la ZMCH.

Objetivos

- Implementar un sistema de registro de bicicletas en la ZMCH.
- Matricular las bicicletas y asociarlas con los datos del propietario.
- Establecer un periodo de validez y actualización de los datos de la bicicleta y del propietario.

Alcances

La campaña de registro de bicicletas deberá de desarrollarse en un corto plazo e implementarse a lo largo de la ZMCH.

- **Diseño y desarrollo de sistema**. Se sugiere desarrollar una plataforma de acceso fácil y gratuito.
- **Comunicación**. El registro de bicicletas deberá fomentarse a través de la campaña de comunicación.
- **Registro de usuarios**. Los usuarios ciclistas deberán contar con una identificación, número de serie de la bicicleta y fotografías para su registro.
- **Actualización de registro**. Deberá de actualizarse anualmente el registro y corroborar los datos tanto del vehículo como del usuario.

6.8. Línea de acción CI-6. Crear un sistema de bicicleta pública – compartida

Los Sistemas de Bicicleta Pública (SBP) son indispensables para las ciudades que buscan tener una movilidad más sustentable y eficiente ya que estas son un complemento clave para la red de transporte público.

En la ZMCH se busca que el SBP permita a los residentes y visitantes recoger una bicicleta en un lugar y devolverla en otro, eliminando las barreras hacia una movilidad sustentable por no poseer una bicicleta propia, permitiéndole realizar viajes cortos y rápidos, cómodos, amigables y multimodales. Es posible implementar un SBP en diferentes escalas, desde campus universitarios, centros de empleo e incluso urbanizaciones residenciales.

El planteamiento de fomentar la bicicleta como un modo de transporte persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Promover el uso de la bicicleta en la ciudad.
- Extender los hábitos de movilidad en bicicleta compartida en la zona metropolitana.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Llevar a cabo una prueba piloto con un sistema de bicicleta pública manual en una zona específica de la ciudad.
b) Analizar los resultados obtenidos durante la prueba piloto y desarrollar un plan detallado para la implementación gradual de un sistema automático de bicicleta pública.
c) Diseñar y ejecutar una campaña de sensibilización y promoción destinada a incentivar el uso de la bicicleta compartida.

6.8.1. Actuaciones concretas

Estas actuaciones buscan crear un sistema de bicicleta pública – compartida en la ZMCH. Cada intervención se abordará detalladamente, incluyendo las ZAE, los antecedentes relevantes, su alineación con los planes directores urbanos de la zona metropolitana y los actores relevantes para cada una.

Tabla 46. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-6. Crear un sistema de bicicleta pública – compartida

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
CI-6.1. Llevar a cabo una prueba piloto con un sistema de bicicleta pública manual en una zona específica de la ciudad.	Evaluar la viabilidad y la aceptación del sistema antes de su implementación a gran escala.	Movilidad participativa	Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura
CI-6.2. Analizar los resultados obtenidos durante la prueba piloto y desarrollar un plan detallado para la implementación gradual de un sistema automático de bicicleta pública.	Evaluar la viabilidad y la aceptación del sistema piloto y diseñar un plan para su expansión a gran escala.	Movilidad inclusiva	Gobiernos municipales	Comunicación Información
CI-6.3. Diseñar y ejecutar una campaña de sensibilización y promoción destinada a incentivar el uso de la bicicleta compartida.	Fomentar una cultura de movilidad sostenible y promover el uso de la bicicleta pública como una alternativa económica y amigable con el medio ambiente.	Movilidad inclusiva	Gobiernos municipales	Comunicación Información

Fuente: Elaboración propia

CI-6.1. Llevar a cabo una prueba piloto con un sistema de bicicleta pública manual en una zona específica de la ciudad

Bajo el esquema de una ciudad sostenible, la bicicleta representa un transporte innovador, que da respuesta a los desplazamientos rápidos y de primer y último kilómetro. Por otro lado, es importante pensar en los habitantes de la ZMCH que no poseen una bicicleta o bien que no necesitan ir y regresar al mismo punto en dicho vehículo.

Bajo este escenario, surge la idea de evaluar la viabilidad y la aceptación del SBP por medio de una prueba piloto con un sistema manual en una zona específica antes de su implementación a gran escala.

Objetivos

- Incentivar el uso de la bicicleta como un modo de transporte en la ZMCH.
- Fomentar los viajes multimodales por medio de un SBP.
- Verificar la necesidad y estudiar la aceptación de un SBP en una zona específica.
- Crear una herramienta que permita ampliar las opciones de la movilidad activa.

Alcances

La prueba piloto de un SBP manual en una zona específica de la zona urbana de Chihuahua deberá de implementarse a corto plazo con el fin de que a mediano plazo se cuente con una red en la ZMCH.

- **Selección de zona**. Para la prueba piloto se recomienda seleccionar un área en donde se localice un importante número de centros educativos y de trabajo.
- **Delimitación de cobertura**. Al ser un sistema manual el que se desarrolle para la prueba piloto, se deberá delimitar su cobertura a un radio de actuación máximo de 5 km^2.
- **Localización de estaciones**. Las estaciones deberán localizarse dentro de centros educativos y de trabajo relevantes en la zona urbana de Chihuahua. Se recomienda localizar 5 estaciones por km^2.
- **Bicicletas por habitante**. Se sugiere comenzar con 15 bicicletas por cada 1,000 habitantes (dentro del área de cobertura). Es indispensable la revisión de la Guía para planeación e implementación de sistemas públicos de bicicletas de ALC desarrollada por el BID en el año 2018.

Ilustración 26. Propuesta de zonificación para prueba piloto del SBP manual

Fuente: Elaboración propia

CI-6.2. Analizar los resultados obtenidos durante la prueba piloto y desarrollar un plan detallado para la implementación gradual de un sistema automático de bicicleta pública

Para fomentar la movilidad activa es necesario ofrecer opciones, dentro de las que destacan los Sistemas de Bicicleta Pública. Pensando en las necesidades de la población se propone desarrollar un plan detallado para la implementación de un SBP que permita facilitar los viajes multimodales, es decir, que los usuarios puedan recorrer largas distancias de un punto a otro en la ZMCH independientemente de poseer o no una bicicleta.

Objetivos

- Incentivar el uso de la bicicleta como un modo de transporte en la ZMCH.
- Fomentar los viajes multimodales por medio de un SBP.
- Generar opciones para desplazamientos de última milla.
- Generar efectos positivos en la salud de los habitantes de la ZMCH.
- Desincentivar el uso de modos motorizados.

Alcances

Esta acción es la continuación de la prueba piloto de un SBP manual (acción CI-6.1), por lo que el plan detallado del SBP automático alrededor de la ZMCH deberá desarrollarse en un mediano plazo.

- **Preliminares**. Revisión de resultados de prueba piloto y estudio de los usuarios potenciales y de la integración de un sistema automático con el trazo de la red de infraestructura proyectada.
- **Diseño del modelo**. Durante esta etapa se deberá revisar la configuración institucional, financiamiento, operación, tecnologías, esquema tarifario, etc.
- **Implementación**. Es importante decir que el SBP deberá de complementar a la red de transporte público e integrarse con la red de infraestructura ciclista**.** Por lo anterior se sugiere la instalación de las siguientes estaciones:

Es indispensable la Guía para la planeación e implementación de sistemas públicos de bicicletas de ALC desarrollada por el BID en el año 2018.

Chihuahua.

Para el sistema de bicicletas públicas en el centro de población de Chihuahua, se propone la instalación del 20% de las estaciones automáticas con 15 bicicletas en el centro urbano a corto plazo. A mediano plazo, se proyecta la colocación del 55% de las estaciones en los subcentros centro norte, norte y sur oriente. Finalmente, se planea instalar el 25% restante en las zonas aledañas al aeropuerto de Chihuahua.

Ilustración 27. Propuesta de SBP automático en la ZMCH

Fuente: Elaboración propia

CI-6.3. Diseñar y ejecutar una campaña de sensibilización y promoción destinada a incentivar el uso de la bicicleta compartida

Es indispensable promover el uso de la bicicleta compartida como un complemento a la red de transporte público y como una opción para que todos los habitantes puedan acceder a dicho medio. Con el desarrollo de una campaña de sensibilización y promoción del SBP, se fortalecerá la cultura de la movilidad sostenible y se promoverá la bicicleta pública como una alternativa económica y amigable con el medio ambiente.

Objetivos

- Comunicar la creación del SBP mediante distintos canales de comunicación, en donde se destaque su comodidad, economía, y beneficios a la salud y medio ambiente.
- Incentivar la bicicleta como un medio de transporte que permite realizar viajes multimodales.
- Generar interés y motivación de su uso por medio de una imagen positiva y atractiva.
- Incentivar a la comunidad estudiantil y laboral al uso del SBP por medio de eventos y actividades.

Alcances

La campaña de promoción del SBP deberá implementarse a lo largo de la ZMCH en un corto plazo, es decir deberá comenzar a comunicar los beneficios con el inicio de la prueba piloto.

A grandes rasgos la campaña deberá seguir los siguientes pasos:

- Desarrollo de un mensaje claro y convincente.
- Segmentación del público objetivo.
- Selección de medios de comunicación.
- Creación de contenido atractivo y relevante.
- Período de la campaña.
- Revisión de resultados.

Para la generación de una campaña de comunicación se recomienda la revisión de los Lineamientos generales para las campañas de comunicación social de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal publicada en el DOF en el año 2017.

7. Subprograma de transporte público

El transporte público es fundamental para garantizar la movilidad eficiente y sostenible de las personas en una ciudad. Los servicios colectivos de transporte público, junto con la interconexión, especialmente en términos peatonales, constituyen un pilar esencial en la movilidad de las zonas metropolitanas.

Al promover el uso del transporte público, se fomenta la descongestión del tráfico, se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y se mejora la calidad del aire urbano. Además, el transporte público facilita el acceso a oportunidades laborales, educativas y recreativas para la sociedad, independientemente de su situación económica o de movilidad.

El objetivo principal de este subprograma es establecer un sistema de transporte público colectivo confiable, sostenible, incluyente, accesible y de alta calidad, que contribuya significativamente a mejorar la calidad de vida urbana. Este sistema no solo busca reducir la contaminación ambiental, sino también promover el uso racional del espacio público, facilitando una distribución equitativa y eficiente de los recursos urbanos.

Para lograr este propósito, se propone **continuar con la transformación del modelo convencional hacia un sistema integrado de transporte**, adaptado a las necesidades y desafíos actuales de la movilidad urbana. Esto implica la implementación de medidas estratégicas para **mejorar la red de rutas, modernizar la flota, infraestructura y tecnología del transporte público**. Asimismo, se busca **promover la intermodalidad física, operacional y tarifaria del servicio**, lo que permitirá una mayor integración y eficiencia en el sistema de transporte.

Además, se contempla la **actualización del marco regulatorio e institucional** para crear las condiciones favorables que impulsen el desarrollo del subprograma. Esto incluye la elaboración de políticas públicas que promuevan el uso del transporte público, así como la implementación de mecanismos de supervisión y control que garanticen su adecuado funcionamiento y mantenimiento.

En este contexto, el subprograma de transporte público se posiciona como un pilar fundamental para el desarrollo urbano sustentable de la ZMCH. Contribuye a la construcción de una ciudad

más habitable, inclusiva y respetuosa con el medio ambiente, en línea con los principios de equidad, accesibilidad y eficiencia que guían la planificación del transporte.

7.1. Estado actual

En 2024, en la ZMCH operan dos de las submodalidades de transporte establecidas en la Ley de Transporte del Estado de Chihuahua: el transporte de pasajeros colectivo urbano convencional y el masivo, representado por el sistema integrado de transporte, conocido como Bowi. De acuerdo con información proporcionada por la Subsecretaría de Transporte, en 2024 operan en la ZMCH un total de 25 rutas y 47 ramales del sistema convencional, junto con una única ruta troncal tipo Bus Rapid Transit (BRT), a cargo de la Operadora de Transporte Vivebús Chihuahua S.A. de C.V., que recorre vialidades principales de norte a sur.

La red de transporte público existente, con una longitud total de 1,774.90 km del sistema convencional y 34.8 km del SIT, está estructurada de manera concéntrica, con la mayoría de las rutas convergiendo en el centro de la ciudad. Sin embargo, en la zona sur oriente, hay carencia de acceso rápido al transporte público, generando desafíos de sobreoferta y eficiencia en servicios.

Se destaca que la accesibilidad al transporte masivo en la ZMCH está intrínsecamente vinculada a la proximidad de la única línea de este sistema, el BRT Bowi, situado en la zona central de la ciudad de Chihuahua. En las áreas del centro y al norte y sur de la ciudad, los usuarios pueden llegar a una estación del BRT Bowi en un tiempo de 5 a 20 minutos. Este hallazgo subraya la necesidad de expandir y mejorar la infraestructura de transporte masivo en otras zonas de la zona metropolitana para garantizar una accesibilidad equitativa y eficiente en toda la región.

En cuanto a las paradas, se registran 2,208 en el área urbana. A pesar de ello, en áreas como la zona norte y periferia del complejo industrial, se evidencia baja cobertura, destacando la necesidad de mejorar la infraestructura para atender a densidades poblacionales variables.

La flota de vehículos del sistema convencional, operando en los 47 ramales, consta de 391 unidades con vida útil superior a los 10 años. Se observa una disparidad en la distribución de vehículos por ruta, con algunas presentando mayor disponibilidad que otras. Se identifican dos rutas con insuficiente disponibilidad de unidades, generando intervalos de espera prolongados, que exceden el promedio de 15 minutos por ruta. En cuanto a los intervalos, se registra una

frecuencia promedio de 4 vehículos por hora, con intervalos de espera que varían entre 1 vehículo/hora en ciertas rutas hasta 7 vehículos/hora en otras.

La demanda de pasajeros en el transporte público muestra un patrón pendular, con una mayor afluencia hacia el centro de la ciudad durante la hora pico matutina. Este patrón persistente refleja un flujo poblacional desde las áreas periféricas hacia el centro, con colonias como Punta Oriente, Riberas del Sacramento, Felipe Ángeles, Miguel Hidalgo y San Guillermo registrando los mayores ascensos.

Incluso en el período vespertino, se observa un comportamiento pendular, con una concentración continua de ascensos en el centro de la ciudad, mientras que los descensos se distribuyen a lo largo de las rutas de transporte. Durante la hora pico vespertina, se realizan aproximadamente 25,000 viajes en transporte público, con una carga máxima de cerca de 2,000 pasajeros por hora en un sentido, concentrándose principalmente en la Avenida Niños Héroes, que alberga una alta densidad de rutas de transporte.

En cuanto a la ocupación máxima de los vehículos, el 44.45% de los autobuses del sistema convencional tienen una ocupación inferior a 40 pasajeros, lo que indica que los pasajeros viajan sentados, considerando una capacidad estándar de 40 asientos. De las observaciones realizadas, se identificó una subutilización significativa, con un promedio de ocupación por debajo del 50%.

Respecto al sistema BRT Bowi, según datos del INEGI, en 2023 la ruta troncal reportó una demanda anual de 9,515,666 pasajeros, con un promedio diario de 30,696 pasajeros, de los cuales el 66.68% pagaron la tarifa completa y el 33.32% pagaron con descuento. El índice medio diario de pasajero-kilómetro (IPK) fue de 3.60 pax/km en 2023, mostrando una reducción de 0.25 en comparación con 2022.

En la ciudad y en la zona metropolitana no existe un sistema tarifario integrado, ya que el método de pago para las rutas alimentadoras y convencionales es mediante pago en efectivo y para realizar un transbordo entre sistemas, se requiere el pago de cada uno, incrementando los costos de viaje de la población en general. Aunque el sistema de pago electrónico se ha implementado en el sistema de transporte público BRT Bowi, la falta de un sistema tarifario integrado en toda la ciudad y la zona metropolitana genera dificultades y aumenta los costos para la población que utiliza el transporte público como principal modo de transporte.

Finalmente, los resultados de las personas encuestadas acerca de su experiencia con el transporte público resaltan diversas problemáticas, incluyendo vehículos en mal estado, demoras en la llegada, falta de suficiente transporte, unidades mal acondicionadas, falta de respeto por parte de conductores, y un manejo deficiente, con conductores que no respetan a los pasajeros.

7.2. Estructura del subprograma

Ilustración 28. Estructura del subprograma de transporte público

TP-1. Continuar la reestructuración del SIT	TP-1.1 Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO5-03 y PRE-CO4-R01
	TP-1.2 Consolidar el SIT a mediano y largo plazo.
TP-2. Modernizar la infraestructura y la tecnología.	TP-2.1 Mejorar y adecuar las estaciones y paradas del SIT y del servicio de transporte público colectivo urbano.
	TP-2.2 Crear un programa de renovación de la flota del SIT.
	TP-2.3 Crear un programa de chatarrización y renovación de la flota del servicio de transporte público colectivo urbano.
	TP-2.4 Equipar la flota y crear un centro de control del servicio de transporte público colectivo urbano.
	TP-2.5 Implementar un sistema de información a las personas usuarias.
	TP-2.6 Habilitar medios de fiscalización electrónicos para la detección de invasiones a carriles del transporte público.
	TP-2.7 Promover la integración tarifaria y modos de pago.
	TP-2.8 Evaluar la factibilidad de crear servicios expresos.
	TP-2.9 Programa de análisis de la demanda.
TP-3. Actualizar el marco regulatorio e institucional del transporte público.	TP-3.1 Adecuar el marco normativo estatal para permitir la implementación de nuevos modelos de negocios.
	TP-3.2 Evaluar la viabilidad de crear un organismo para la gestión integral del transporte público.
	TP-3.3 Promover la transición al modelo Ruta Empresa.
	TP-3.4 Implementar un reglamento de operación para todo el sistema.
	TP-3.5 Fortalecer las capacidades de supervisión y verificación en campo.
	TP-3.6 Crear un modelo de actualización tarifaria.
	TP-3.7 Desarrollar un manual de lineamientos técnicos y de imagen del sistema.
	TP-3.8 Evaluar la viabilidad de municipalizar el transporte público.

Fuente: Elaboración propia

7.3. Línea de acción TP-1. Continuar la reestructuración del Sistema Integrado de Transporte

Para mejorar la eficiencia del transporte público en la ZMCH, se plantea la línea de acción continuar con la reestructuración del Sistema Integrado de Transporte (SIT). Esta iniciativa busca fortalecer y modernizar la oferta e infraestructura de transporte público, con el objetivo de mejorar la accesibilidad, reducir la congestión vial y promover un sistema de movilidad más sostenible y equitativo en la región.

El objetivo general de esta línea de acción es promover una movilidad urbana eficiente, segura y sostenible en la ZMCH, mediante la optimización y expansión de la red de rutas del transporte público.

El planteamiento de la mejora a la eficiencia de la red de rutas persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Optimizar la red de rutas.
- Mejorar la eficiencia operativa del sistema.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 (Extensión de la Troncal 01) y las rutas pretroncales PRE-CO5-03 (Perif. De la Juventud) y PRE-CO4-R01 (Av. 20 de Noviembre).
b) Consolidar el SIT a mediano y largo plazo.

7.3.1. Conceptualización de la reestructuración

La propuesta de actualización de la red de rutas se fundamenta en las directrices establecidas por el PSMUS de 2009, así como en los estudios de viabilidad realizados por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) para la extensión de la ruta Troncal 01 y la implementación de las rutas denominadas "Troncal 2 (Periférico de la Juventud)" y "Troncal 3 /Av. 20 de Noviembre)". Estas dos últimas se distinguen por su transición del sistema convencional hacia el sistema integrado de transporte bajo la modalidad de rutas pretroncales en el corto y mediano plazo, y como troncales hacia el largo plazo.

Como resultado de estas acciones, el PSMAMS proyecta que para el año 2040, el sistema de transporte público metropolitano estará compuesto por un total de 64 rutas, distribuidas en 5 rutas troncales (incluyendo la troncal existente), 8 rutas pretroncales y 51 rutas alimentadoras, todas ellas con integración física, operacional y tarifaria. Además, se contempla el funcionamiento de 5 estaciones de transferencia intermodal, sumando tres nuevas (Terminal "Pistolas Meneses", Terminal Central y Terminal Poniente) a las dos existentes de la ruta Troncal 01 (Terminal Norte y Terminal Sur).

La estructura del diseño de la nueva red se basa en la revisión y adaptación de las cuencas definidas en el PSMUS de 2009, el cual tenía como objetivo principal reestructurar a los operadores de transporte para agruparlos por rutas, lo que permitiría generar economías de escala, reducir costos y realizar ajustes operativos con mayor facilidad, resultando en la identificación de 6 cuencas operacionales y una cuenca común, ubicada en el centro del municipio de Chihuahua.

Cuencas operacionales

A continuación, se detalla la delimitación de cada cuenca:

- **Cuenca 01:** Situada al norte del centro de población de Chihuahua, limita al sur con un segmento de la Av. Teófilo Borunda, al oeste con la Av. Tecnológico y al este con la Av. Sacramento. Hacia el norte, abarca desde la Av. Los Nogales hasta el libramiento oriente y la Carretera Miguel Ahumada. En esta cuenca se encuentra la mayor superficie del subcentro urbano norte, así como una superficie compartida con el subcentro urbano centro norte.
- **Cuenca 02:** Ubicada al nororiente del centro de población de Chihuahua, abarca parte del centro de población de Aquiles Serdán, específicamente Santa Elena y San Guillermo. Limita al sur con el Blvd. Fuentes Mares, al oeste con la Av. Teófilo Borunda, al este con el Libramiento Oriente, Santa Elena y San Guillermo, y al norte con el Libramiento Oriente. Esta cuenca incluye la mayor superficie del subcentro urbano oriente.
- **Cuenca 03:** Localizada al suroriente del centro de población de Chihuahua, abarca parte del centro de población de Aquiles Serdán, específicamente Santa Eulalia. Limita al norte con el Blvd. Fuentes Mares, al este con Santa Eulalia, al sur con los desarrollos urbanos

de las Torres III y las inmediaciones del Cerro Grande, y al oeste con la colonia Proletaria. Esta cuenca contiene una pequeña superficie del subcentro urbano oriente.

- **Cuenca 04:** Ubicada al surponiente del centro de población de Chihuahua, limita al norte con el Parque Metropolitano Tres Presas El Rejón, al este con la vialidad CH-P, al sur con la carretera a Cuauhtémoc y al oeste en cercanía a la presa Chihuahua. En esta cuenca se encuentra la totalidad del subcentro urbano poniente.
- **Cuenca 05:** Situada al poniente del centro de población de Chihuahua, colinda al sur con la Av. Teófilo Borunda, al este con la Av. Tecnológico, al norte con el Circuito Universitario y al poniente con una zona natural protegida. Aquí se encuentra una significativa superficie del subcentro urbano centro norte.
- **Cuenca 06:** Se localiza al nororiente de la Zona Metropolitana, específicamente en el centro de población de Aldama, desde el libramiento Oriente hasta las inmediaciones de la calle Insurgentes.
- **Cuenca central:** Se ubica en el espacio resultante de la intersección de las cuencas 01, 02, 03, 04 y 05 en el centro urbano del centro de población de Chihuahua. Esta zona central juega un papel clave en la interconexión e integración de las diferentes cuencas operacionales.

Ilustración 29. Cuencas operacionales de la red de rutas del transporte público

Fuente: Elaboración propia

Visión de la red de rutas del transporte público a 2040

El diseño del recorrido de las rutas y definición de su tipología hacia el año 2040 se basó en lo propuesto en el estudio desarrollado por la SEDUE, basado en troncales, pretroncales y alimentadoras, para las denominadas troncales 2 y 3, a las cuales se incorporaron nuevos derroteros para generar una red que conecte orígenes y destinos de acuerdo con la previsión de crecimiento urbano y poblacional prevista.

Ante la incertidumbre del cumplimiento de las hipótesis de crecimiento, se recomienda reevaluar en el mediano plazo la propuesta de recorridos y estimaciones de demanda.

No obstante, como primer alcance se incluye en esta estrategia el listado y anexo de las vialidades que derivan de la inspección, evaluación y propuesta de adecuación a las secciones viales publicadas en el PDU 2040, Séptima Actualización 2024, considerando su homologación a las directrices necesarias para las rutas de transporte público validadas en el presente programa.

En total se propone adecuar 30 secciones viales, de las cuales, 8 arteriales, 22 primarias, referidas a vialidades existentes.

Tabla. Vialidades de la estrategia del subprograma de transporte público

ID de Sección	Jerarquía Vial	Nombre de la Vialidad	Tramo Entre Vialidades A y B	Ancho de Sección	Horizonte	Código de Ruta Troncal	Tipo de Ruta	Sentido
AA-004D	Arterial	AV. CRISTÓBAL COLÓN FONTANARROSA	AV. LOS ARCOS - AV. LOS NOGALES	75	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-033F	Primaria	AV. BENITO JUÁREZ	C.11 (AV. VENUSTIANO CARRANZA GARZA) - C. 21	20	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	VUELTA
PA-033G	Primaria	AV. BENITO JUÁREZ	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA - C. 21	34	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	VUELTA
PA-060A	Primaria	AV. CRISTÓBAL COLÓN FONTANARROSA	AV. LOS NOGALES - AV. HOMERO	54.4	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-060B	Primaria	AV. CRISTÓBAL COLÓN FONTANARROSA	AV. DIVISIÓN DEL NORTE - AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	22.00 A 33.00	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-060C	Primaria	AV. CRISTÓBAL COLÓN FONTANARROSA	AV. TEÓFILO BORUNDA ORTIZ - AV. NIÑOS HÉROES	33	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	IDA / VUELTA

PA-060D	Primaria	AV. CRISTÓBAL COLÓN FONTANARROSA	AV. NIÑOS HÉROES - AV. BENITO JUÁREZ	28	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	VUELTA
PA-130D	Primaria	AV. NIÑOS HÉROES	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTARROSA - C. 11 (AV. VENUSTIANO CARRANZA GARZA)	21.5	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	IDA
PA-174F	Primaria	AV. TECNOLÓGICO	C. RIOS AROS - AV. DIVISIÓN DEL NORTE	24.00 A 40.00	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005C	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	AV. HOMERO - C. EGIPTO	47.5	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005D	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	C. EGIPTO - AV. FRANCISCO VILLA	57	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005E	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	AV. FRANCISCO VILLA - AV. LA CANTERA	55	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005F	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	C. HACIENDAS DEL VALLE - AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL	66.00 A 74.00	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005G	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	AV. LA CANTERA - C. HACIENDAS DEL VALLE	70.00 A 74.00	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005H	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL - AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	59.8	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005I	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	AV. TEÓFILO BORUNDA ORTIZ - AV. SILVESTRE TERRAZAS ENRÍQUEZ	39.5	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-010C	Primaria	C. 11 (AV. VENUSTIANO CARRANZA GARZA)	AV. BENITO JUÁREZ - C. JUAN ALDAMA GONZÁLEZ	26	LARGO PLAZO	TRO-C04-04	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-010D	Primaria	C. 11 (AV. VENUSTIANO CARRANZA GARZA)	AV. JUAN ALDAMA GONZÁLEZ - C. MANUEL ANTONIO DE ESCORZA	23.5	LARGO PLAZO	TRO-C04-04	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-010E	Primaria	C. 11 (AV. VENUSTIANO CARRANZA GARZA)	C. MANUEL ANTONIO DE ESCORZA - AV. 20 DE NOVIEMBRE	25	LARGO PLAZO	TRO-C04-04	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-016C	Primaria	AV. 20 DE NOVIEMBRE	AV. RICARDO FLORES MAGÓN - C.11 (AV. VENUSTIANO CARRANZA GARZA)	25.00 A 30.00	LARGO PLAZO	TRO-C04-04	TRONCAL	IDA / VUELTA

PA-033I	Primaria	AV. BENITO JUÁREZ	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA - AV. CARLOS PACHECO VILLALOBOS	32	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-049A	Primaria	AV. CAMINO REAL	AV. JUAN PABLO II - AV. ORIENTE I	70.00 A 33.00	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-050A	Primaria	AV. CARLOS PACHECO VILLALOBOS	AV. BENITO JUÁREZ - AV. 20 DE NOVIEMBRE	29	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-050B	Primaria	AV. CARLOS PACHECO VILLALOBOS	AV. 20 DE NOVIEMBRE - BLVD. JOSÉ FUENTES MARES	33	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-073A	Primaria	AV. EQUUS	AV. PASEOS DEL PASTIZAL - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	35.00 A 40.00	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-073B	Primaria	AV. EQUUS	AV. ORIENTE I - AV. PASEOS DEL PASTIZAL	39.00 A 40.00	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-110	Primaria	BLVD. JUAN PABLO II	AV. CARLOS PACHECO VILLALOBOS - VIALIDAD CH-P OJINAGA	32.3	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-152	Primaria	AV. RICARDO FLORES MAGÓN	AV. SILVESTRE TERRAZAS ENRÍQUEZ - AV. 20 DE NOVIEMBRE	26	LARGO PLAZO	TRO-C04-04	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-171	Primaria	AV. SILVESTRE TERRAZAS ENRÍQUEZ	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA" - C. 66	25	LARGO PLAZO	TRO-C04-04	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-192A	Primaria	AV. DEPORTIVA SUR	ACCESO HOSPITAL INFANTIL DE ESPECIALIDADES DE CHIHUAHUA - BLVD. JUAN PABLO II	26.8	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

Ilustración 30. Reestructuración de rutas de transporte público

Fuente: Elaboración propia

Rutas troncales 2040

En el diseño y planificación de sistemas de transporte público, las rutas troncales desempeñan un papel fundamental como arterias principales que conectan diversos puntos de una ciudad o región. Estas rutas, también conocidas como líneas troncales o ejes principales, constituyen la columna vertebral del sistema, facilitando el desplazamiento eficiente y ordenado de los pasajeros hacia y desde áreas clave de actividad, como centros comerciales, instituciones educativas, centros de trabajo y zonas residenciales.

Las rutas troncales se caracterizan por su capacidad para absorber y movilizar un alto volumen de pasajeros, lo que las convierte en elementos esenciales para la movilidad urbana sostenible. Por lo general, operan con autobuses de alta capacidad o sistemas de transporte masivo, como BRT (Bus Rapid Transit), y se planifican cuidadosamente para optimizar la cobertura de la demanda y minimizar los tiempos de viaje.

En este contexto, la propuesta a largo plazo consiste en contar con un total de 5 rutas troncales (incluida la Troncal 01 que está en operación desde el año 2013) en las zonas más generadoras y atractoras de viajes con el objetivo de mejorar la conectividad y accesibilidad de toda la ZMCH. En todos los casos, los vehículos para las rutas troncales tendrán capacidad de 80 a 100 pasajeros, podrán ser tipo BRT, en caso de que la demanda futura lo justificase, y podrán contar con derechos de vías exclusivos.

Tabla 47. Rutas troncales 2040

No.	Código ruta	Cuencas de servicio	Origen	Destino	Longitud (km)	Vialidades principales	Notas
1	TRO-BRT-01	C01, Central y C02	Terminal Norte	Terminal Sur	33.80	Av. Tecnológico, Av. Universidad, Av. Melchor Ocampo, Blvd. Fuentes Mares.	Corresponde a la Troncal 01 de la Terminal Norte a la Terminal Sur.
2	TRO-BRT-02	C01 y Central	Estación Guillermo Prieto Luján	Terminal Centro	28.54	Av. Tecnológico, Av. Cristóbal Colón.	Corresponde a la extensión del servicio de la Troncal 01 de la estación Guillermo Prieto Luján a la Terminal Centro.
3	TRO-C05-03 (antes PRE-C05-R02)	C01, C04 y C05	Terminal Norte	Terminal Poniente	26.90	Periférico de la Juventud.	Anteriormente denominada Troncal 02. Comienza como pretroncal y evoluciona a troncal
4	TRO-C04-04 (antes PRE-C04-R01)	C04 y Central	Terminal Poniente	Terminal Centro	13.48	Av. 20 de noviembre.	Anteriormente denominada Troncal 03. Comienza como pretroncal y evoluciona a troncal

No.	Código ruta	Cuencas de servicio	Origen	Destino	Longitud (km)	Vialidades principales	Notas
5	TRO-CO2-O5 (antes AL-CO2-R16)	CO2, CO3 y CO4	Av. Equus	Terminal Centro	36.71	Av. Equus, Blvd. Juan Pablo II, Av. Carlos Pacheco Villa.	Troncal propuesta por el PSMAMS. Comienza como alimentadora y evoluciona a troncal

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 31. Rutas troncales 2040

Fuente: Elaboración propia

Rutas pretroncales 2040

Las rutas pretroncales representan una fase particular en el desarrollo de un sistema de transporte público eficiente y completo. Estas rutas, que preceden a las troncales, actúan como conexiones primarias entre áreas periféricas y puntos estratégicos dentro de una ciudad o región.

Aunque no poseen la capacidad ni el alcance de las troncales, desempeñan un papel fundamental al establecer corredores de transporte que preparan el terreno para la implementación de rutas principales en futuros horizontes temporales. A medida que estas rutas ganan popularidad y demanda, se convierten en candidatas naturales para ser ampliadas y convertidas en troncales, lo que les permite integrarse de manera más eficiente en el sistema de transporte público existente. La flota de estos servicios puede ser con autobuses de 50 a 70 pasajeros, con puerta del lado derecho, preferentemente de piso bajo o semibajo. No requieren derechos de vía segregados ya que pueden transitar en tránsito mixto.

A continuación, se presentan las descripciones de cada una de las 8 rutas pretroncales propuestas para el año 2040.

Tabla 48. Rutas pretroncales 2040

Cuencas de servicio	Código ruta	Origen	Destino	Longitud (km)	Vialidades principales
C01	PRE-C01-R01	Terminal Norte	Terminal Centro	29.17	Av. Homero, Av. H. Colegio Militar, Av. Teófilo Borunda, Av. Niños Héroes.
	PRE-C01-R02	Terminal Norte	Terminal Centro	31.32	Av. Homero, Av. De las Industrias, Av. Profesor Jesús Luján, Av. Teófilo Borunda, Av. Niños Héroes.
	PRE-C01-R03	Terminal Norte	Terminal Centro	25.39	Av. Homero, Hermanos Flores Magón, C. Miguel Barragán, Av. Tecnológico, Av. Teófilo Borunda, Av. Niños Héroes.
	PRE-C01-R04	Col. Villas del Rey	Terminal Centro	32.37	Av. De las Industrias, Av. H. Colegio Militar, Av. Teófilo Borunda, Vialidad Sacramento, Av. Niños Héroes, Av. Benito Juárez.
C04	PRE-C04-R02	Terminal Poniente	Terminal Sur	18.45	Vialidad CH-P.
	PRE-C04-R03	Terminal Poniente	Terminal Centro	13.05	Av. Francisco Zarco, C. 1° de Mayo, Av. Venustiano Carranza, Av. Cuauhtémoc.
C05	PRE-C05-R01	Col. Jose Ma. Ponce de León	Terminal Poniente	46.91	Av. Fedor Dostoyevski, Circuito Universitario, Perif. De la Juventud, Av. Mirador, Blvd. Antonio Ortiz Mena

Cuencas de servicio	Código ruta	Origen	Destino	Longitud (km)	Vialidades principales
	PRE-CO5-RO3	Col. Riberas del Sacramento	Terminal Poniente	54.75	Av. Poniente 5, Prol. Teófilo Borunda, Perif. De la Juventud

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 32. Rutas pretroncales 2040

Fuente: Elaboración propia

Rutas alimentadoras 2040

Estas rutas, diseñadas para servir áreas residenciales y zonas periféricas, tienen como objetivo principal conectar a las personas usuarias desde sus lugares de origen hasta las principales estaciones de las rutas troncales, paradas de rutas pretroncales o estaciones de transferencia.

Desempeñan un papel relevante al brindar acceso a los servicios de transporte público a comunidades que de otra manera estarían mal comunicadas. Operan con vehículos de baja a media capacidad (15 a 40 pasajeros) y su diseño se centra en proporcionar un servicio cercano y conveniente para las personas, maximizando la cobertura local.

A continuación, se muestran las características de las 51 rutas alimentadoras propuestas para el año 2040.

Tabla 49. Rutas alimentadoras 2040

Cuencas de servicio	Código ruta	Origen (MZ)	Destino (MZ)	Longitud (km)	Vialidades principales	Municipios de cobertura
C01	AL-C01-R01	Quinta Carolina	Colonia Villa	22.59	C. Monte Everest, Av. Venceremos, C. 16 de septiembre.	Chihuahua
	AL-C01-R02	Quinta Carolina	Colonia Villa	19.81	Monte Everest, Av. Venceremos, C. 16 de septiembre.	Chihuahua
	AL-C01-R03	Los Arcos	Terminal Norte	21.32	Circuito Averio, Av. Paseo del Real, Av. Nicolas Gogol, Av. Homero.	Chihuahua
	AL-C01-R04	Quinta Carolina	Terminal Norte	20.76	Av. Fedor Dostoyevski, Av. Homero, C. Monte Everest, Av. De las Industrias, Av. Tecnológico.	Chihuahua
	AL-C01-R05	Riberas del Sacramento	Terminal Pistolas Meneses	16.10	Vialidades futuras del PDU, Av. Transformación, Av. Tecnológico.	Chihuahua
	AL-C01-R06	Riberas del Sacramento	Terminal Pistolas Meneses	13.90	Vialidades futuras del PDU, Av. De las Industrias, Av. Guillermo Prieto Luján Av. Tecnológico.	Chihuahua
	AL-C01-R07	Riberas del Sacramento	Terminal Pistolas Meneses	12.44	Vialidades futuras del PDU, Av. Tecnológico.	Chihuahua
	AL-C01-R08	Los Arcos	Terminal Pistolas Meneses	13.32	Av. Desarrollo, Av. Imperio, Av. Hidroeléctrica de Chicoasén, Av. Tecnológico.	Chihuahua
	AL-C01-R09	Riberas del Sacramento	Terminal Pistolas Meneses	21.59	Av. Río Danubio, Av. Tecnológico.	Chihuahua

Cuencas de servicio	Código ruta	Origen (MZ)	Destino (MZ)	Longitud (km)	Vialidades principales	Municipios de cobertura
	AL-CO1-R10	Riberas del Sacramento	Terminal Pistolas Meneses	21.59	Av. Río Danubio, Av. Tecnológico.	Chihuahua
	AL-CO1-R11	Riberas del Sacramento	Terminal Pistolas Meneses	15.84	Av. Río Nilo, Av. Tecnológico.	Chihuahua
	AL-CO1-R12	Los Arcos	Terminal Norte	18.14	Circuito Averio, Av. Paseo del Real, Av. Nicolas Gogol, Av. Homero.	Chihuahua
CO2	AL-CO2-R01	Tabalaopa	Terminal Centro	13.82	Carr. Ojinaga – Chihuahua, Av. Benito Juárez, Av. Niños Héroes	Chihuahua
	AL-CO2-R02	Los Nogales	Dale	15.13	Perif. Lombardo Toledano, C. Teporaca, Priv. Melchor Guaspe, C. Defensa Popular, C. Hermanos Ruiz, C. Pedro Meoqui, C. Onceava, C. Tamborel, C. JM Ponce de León, Av. Melchor Ocampo.	Chihuahua
	AL-CO2-R03	Aquiles Serdán (Vista San Guillermo)	Terminal Sur	17.90	Vialidades futuras del PDU, C. Las Industrias, Av. Juan Pablo II.	Aquiles Serdán - Chihuahua
	AL-CO2-R04	Villa Juárez	Terminal Sur	13.20	C. Sierra Magisterial, Perif. Lombardo Toledano, Av. Juan Pablo II.	Chihuahua
	AL-CO2-R05	Los Nogales	Los Naranjos	15.03	C. Sierra de Pedernales, C. 79ª, Av. Juan Pablo II.	Chihuahua
	AL-CO2-R06	Aquiles Serdán (Punta Oriente)	Los Nogales	31.44	Av. Paseo del Sol, C. Praderas de Alto Veld, Av. Ote 1. Perif. Lombardo Toledano.	Aquiles Serdán – Chihuahua
	AL-CO2-R07	Aquiles Serdán (Punta Oriente)	Tabalaopa	20.35	Av. Parques de Oriente, C. Punta La Angostura, Vialidades futuras del PDU, Av. Verde Real, Av. Del Carruaje.	Aquiles Serdán - Chihuahua
	AL-CO2-R08	Este del Aeropuerto	Granjas Familiares Valle de Chihuahua	20.39	Vialidades futuras del PDU.	Chihuahua
	AL-CO2-R09	Tabalaopa	Terminal Centro	21.03	Av. Palestina, Perif. Lombardo Toledano, C. 20 de Noviembre, C. Manuel Gómez Morin, Av. Venustiano Carranza	Chihuahua
	AL-CO2-R10	Cerro Grande	Terminal Sur	16.03	Vialidades futuras del PDU, Blvd. Jesús Fuentes Mares.	Chihuahua
	AL-CO2-R11	Granjas Familiares Valle de Chihuahua	Terminal Centro	20.30	Av. Romanza, Carr. Ojinaga – Chihuahua, Av. Benito Juárez, Av. Niños Héroes.	Chihuahua

Cuencas de servicio	Código ruta	Origen (MZ)	Destino (MZ)	Longitud (km)	Vialidades principales	Municipios de cobertura
	AL-CO2-R12	Aquiles Serdán (Vista San Guillermo)	Los Nogales	21.19	Carr. Delicias – Chihuahua, Perif. Lombardo Toledano.	Aquiles Serdán - Chihuahua
	AL-CO2-R13	Aeropuerto	Terminal Sur	22.65	Av. Juan Pablo II.	Chihuahua
	AL-CO2-R14	Aquiles Serdán (Santa Elena)	Terminal Sur	29.83	Carr. 46, Carr. Delicias – Chihuahua, Blvd. Jesús Fuentes Mares.	Aquiles Serdán - Chihuahua
	AL-CO2-R15	Aquiles Serdán (Santa Eulalia)	Terminal Sur	40.17	C. Galeana, C. Juárez / Zaragoza, Carr. 42, Carr. 46, Carr. 46, Carr. Delicias – Chihuahua, Blvd. Jesús Fuentes Mares.	Aquiles Serdán - Chihuahua
CO3	AL-CO3-RO1	Dale	Terminal Sur	11.97	Av. Coordinadora, C. 20 A, C. Margarita Flores Castillo, C. Toltecas, Av. Nueva España, Blvd. Jesús Fuentes Mares, Av. Juan Pablo II.	Chihuahua
	AL-CO3-RO2	Cerro Grande	Terminal Sur	16.00	Av. Nueva España, Av. Carlos Pacheco Villa, Av. Juan Pablo II.	Chihuahua
	AL-CO3-RO3	Cerro Grande	Terminal Sur	17.53	C. Praderas de San Guillermo, C. 16 de Septiembre, Perif. R Almada, C. Francisco Portillo, C. Kennedy, Blvd. Jesús Fuentes Mares.	Chihuahua
	AL-CO3-RO4	Cerro Grande	Terminal Sur	19.84	C. San Luis, Vialidades futuras del PDU, C. 29, Perif. R. Almada, Blvd. Jesús Fuentes Mares.	Chihuahua
	AL-CO3-RO5	Cerro Grande	Terminal Sur	20.55	Perif. R. Almada, C. Porfirio Díaz, Blvd. Jesús Fuentes Mares, C. Francisco Villa.	Chihuahua
	AL-CO3-RO6	Cerro Grande	Terminal Sur	13.62	C.80, Av. Nueva España, C. Diana Laura, C. Ernesto Malda, Blvd. Jesús Fuentes Mares, Av. Juan Pablo II.	Chihuahua
CO4	AL-CO4-RO1	Zootecnia	Terminal Poniente	7.87	Av. Buenavista, C. 104, C. 192 A, C. Jesús Antonio Almeida, Av. P. Chuvíscar.	Chihuahua
	AL-CO4-RO2	Zootecnia	Terminal Poniente	8.53	C. Apicultura, C. Parasitología, C. Zootecnia, Perif. R. Almada, Av. Silvestre Terrazas, Vialidad CH-P, Av. P. Chuvíscar.	Chihuahua
	AL-CO4-RO3	Los Llorones	Terminal Poniente	5.25	C. 120, C. 110, Av. Silvestre Terrazas, Vialidad CH-P, Av. P. Chuvíscar.	Chihuahua
	AL-CO4-RO4	Los Llorones	Terminal Poniente	15.01	Carr. A La Presa, Carr. Cuauhtémoc – Chihuahua, Av. Silvestre Terrazas, Av. P. Chuvíscar.	Chihuahua
	AL-CO4-RO5	Presas	Terminal Poniente	16.33	UVM, Av. Hacienda del Real, Av. Prol. Teófilo Borunda, C. Centauro del Norte, C. Insurgentes, C. 16 de Julio, C. 8 de Julio, Av. P. Chuvíscar.	Chihuahua

Cuencas de servicio	Código ruta	Origen (MZ)	Destino (MZ)	Longitud (km)	Vialidades principales	Municipios de cobertura
	AL-C04-R06	San Francisco	Terminal Centro	14.02	Vialidades futuras del PDU, Av. Instituto Politécnico Nacional, Av. Presa de Tecomatlán, Av. Prol. Teófilo Borunda, Av. Niños Héroes, Av. Benito Juárez, Av. Colón.	Chihuahua
	AL-C04-R07	Dale	Terminal Poniente	15.69	Av. Independencia, Vialidad CH-P, Blvd. José Fuentes Mares, C. Cayetano Justiniani, C. Melchor Guaspe, C. 46 A, C. Ochoa, C. Mariano Samaniego, C. 80, Vialidad CH-P, Av. P. Chuvíscar.	Chihuahua
C05	AL-C05-R01	Villa del Real	Terminal Norte	20.72	Av. Guillermo Prieto Luján, Av. Tecnológico, Av. Los Arcos, Av. Paseo de la Universidad, Circuito Universitario, Av. Homero.	Chihuahua
	AL-C05-R02	Campus Universitario	Diego Lucero	23.01	Av. Arroyo el Caloriento, Cto. Provincia de Albacete, C. San Miguel el Grande, Av. Campo del Norte, C. Bahía San Quintín, Av. De la Unidad, C. López Rayón, C. José María Mata, Av. Tecnológico.	Chihuahua
	AL-C05-R03	San Francisco	Granjas	20.63	Perif. De la Juventud, Av. Ríos Aros, C. Izalco, Av. José María Iglesias, Av. De las Américas, C. José Martí.	Chihuahua
	AL-C05-R04	San Francisco	San Felipe	9.20	Av. Francisco Villa, Av. Insurgentes, Av. Universidad.	Chihuahua
	AL-C05-R05	San Francisco	Nombre de Dios	23.51	Av. Misión del Bosque, Av. De la Cantera, Av. George Washington, Av. De las Américas, Av. H. Colegio Militar.	Chihuahua
	AL-C05-R06	San Francisco	Campestre	12.65	Av. De la Cantera, Av. Tomás Valles Vivar, Av. Hacienda del Valle.	Chihuahua
	AL-C05-R07	Granjas	Centro	15.34	Av. Mirador, Av. De la Cantera, Blvd. Antonio Ortiz Mena, Av. Melchor Ocampo.	Chihuahua
	AL-C05-R08	San Felipe	San Felipe	13.89	Av. Mirador, Av. San Felipe, Av. División del Norte, Av. Tecnológico, Av. Pascual Orozco, Av. F. Carbonel, Blvd. Antonio Ortiz Mena.	Chihuahua
C06	AL-C06-R01	Aldama	Terminal Sur	57.73	Av. Constitución, Carr. Chihuahua – Ojinaga, Av. Teófilo Borunda, Av. Benito Juárez.	Aldama - Chihuahua
	AL-C06-R02	Aldama	Aldama	11.68	C. Virginia Rodríguez, C. Teresa Morales, C. Jesús Ojeda, Av. División del Norte, Av. Constitución, C. 20 de Noviembre.	Aldama - Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 33. Rutas alimentadoras 2040

Fuente: Elaboración propia

7.3.2. Actuaciones concretas

Tabla 50. Actuaciones concretas de la línea de acción TP-2. Continuar la reestructuración del SIT

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
TP-1.1. Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO5-03 y PRE-CO4-R01.	Ampliar la red troncal de transporte en las áreas de mayor demanda.	Movilidad inclusiva, de calidad, segura, sostenible y resiliente, y, participativa.	Gobierno estatal Gobiernos municipales	Infraestructura
TP-1.2. Consolidar el SIT a mediano y largo plazo.	Dar continuidad al proceso de reestructuración de la red.	Movilidad inclusiva, de calidad, segura, sostenible y resiliente, y, participativa.	Gobierno estatal Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

TP-1.1. Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO5-03 y PRE-C04-R01

La mejora del sistema de transporte público inicia con el despliegue de lo propuesto por el estudio de la SEDUE, con la implementación de la ruta TRO-BRT-02. Esta ruta constituye un nuevo servicio derivado de la Troncal 01, que parte desde la Av. Guillermo Prieto Luján y conecta las nuevas terminales Pistolas Meneses y Centro.

Adicional a la extensión de la Troncal 01, se plantea la implementación de 9 rutas pretroncales, de las cuales, 2 de estas se podrán transformar en troncales hacia el año 2040:

- PRE-CO5-RO5 (antes conocida como Troncal 2, con circulación en el Periférico de la Juventud), con inicio en la Terminal Norte (existente) y destino en la Terminal Poniente (propuesta).
- PRE-CO4-RO1 (antes conocida como Troncal 3, con circulación en la Av. 20 de Noviembre) que parte de la Terminal Poniente hacia la nueva Terminal Centro.

Como se mencionó previamente, para ejecutar la reestructuración y fomentar la integración física y operativa, se requiere la evaluación y adaptación de las dos terminales existentes (Norte y Sur) para facilitar la operación de las nuevas rutas del sistema, así como el desarrollo de tres terminales complementarias:

- Terminal Central

- Terminal “Pistolas Meneses”
- Terminal Poniente

Derivado de esta actuación, el SIT resultante estaría compuesto por 40 rutas alimentadoras con una longitud total de 781 km, atendiendo una demanda diaria de 178,587 pasajeros con una flota operativa de 386 vehículos. La distancia recorrida diariamente sería de 86,237 km, con un Índice de Pasajeros por Kilómetro (IPK) de 2.42 y un Índice de Pasajeros por Vehículo (IPB) de 497.60.

Además, se incluirían 9 rutas pretroncales con una longitud de 240 km, que soportarían una demanda diaria de 60,127 pasajeros mediante una flota de 130 vehículos, recorriendo 29,524 km diarios. El IPK para estas rutas sería de 2.28, y el IPB alcanzaría 494.56.

Las rutas troncales consistirían en 2 rutas con una longitud de 62 km, sirviendo a 76,605 pasajeros diarios con una flota de 78 vehículos. La distancia total recorrida por día sería de 26,429 km, con un IPK de 3.22 y un IPB de 1,065.27

En total, el SIT contaría con 51 rutas, abarcando una longitud de red de 1,083 km, con una demanda diaria total de 315,319 pasajeros y una flota operativa de 594 vehículos. La distancia diaria recorrida sería de 142,191 km, con un IPK promedio de 2.43 y un IPB de 519.33.

Tabla 51. Numeralia del SIT en el año 2030

Tipo de ruta	No. Rutas	Longitud red (km)	Demanda diaria (pax/día tipo)	Flota operativa (veh / día tipo)	Distancia recorrida (km/día tipo)	IPK (pax/km)	IPB (pax/veh)
Alimentadoras	40	781	178,587	386	86,237	2.42	497.60
Pretroncales	9	240	60,127	130	29,524	2.28	494.56
Troncales	2	62	76,605	78	26,429	3.22	1,065.27
Total	**51**	**1,083**	**315,319**	**594**	**142,191**	**2.43**	**519.33**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 34. Red de rutas 2030

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52. Red de rutas 2030

Cuenca	Código ruta	Longitud 2030 (km)	Municipios de cobertura	Demanda diaria (pax/día)	SMD (pax /h/sentido)	Intervalo (min/veh)	Flota operativa (veh)	Capacidad (pax/veh)	IPK
C01	AL-C01-R01	21.46	Chihuahua	2,192	159	12.00	7	50	1.48
	AL-C01-R02	21.4	Chihuahua	4,577	347	7.83	11	50	2.29
	AL-C01-R03	37.76	Chihuahua	4,979	279	9.67	9	50	2.86
	AL-C01-R04	21.32	Chihuahua	2,222	206	12.00	7	50	1.63
	AL-C01-R08	13.32	Chihuahua	5,402	380	7.17	8	50	3.69
	AL-C01-R09	21.59	Chihuahua	3,471	285	9.50	8	50	1.94
	AL-C01-R10	21.59	Chihuahua	5,887	577	4.67	16	50	1.61
	AL-C01-R11	15.84	Chihuahua	4,809	359	7.50	8	50	2.89
	AL-C01-R12	18.14	Chihuahua	5,062	405	6.67	11	50	2.36
	PRE-C01-R01	27.75	Chihuahua	4,046	315	8.50	13	50	1.49
	PRE-C01-R02	29.39	Chihuahua	1,918	121	12.00	11	50	0.93
	PRE-C01-R03	24	Chihuahua	2,309	166	12.00	9	50	1.38
	PRE-C01-R04	32.24	Chihuahua	8,742	563	4.83	23	50	1.65
C02	AL-C02-R01	13.82	Chihuahua	853	49	12.00	5	50	0.94
	AL-C02-R02	15.13	Chihuahua	2,868	206	12.00	7	50	2.88
	AL-C02-R04	13.20	Chihuahua	2,178	150	12.00	5	50	2.51
	AL-C02-R05	15.03	Chihuahua	2,195	187	12.00	7	50	2.22
	AL-C02-R06	31.44	Aquiles Serdán	6,608	535	5.00	21	50	1.33
	AL-C02-R09	21.03	Chihuahua	8,589	610	4.50	18	50	2.33
	AL-C02-R11	20.31	Chihuahua	6,204	545	5.00	15	50	1.94
	AL-C02-R12	21.19	Aquiles Serdán	3,421	273	9.84	9	50	2.01
	AL-C02-R13	22.65	Chihuahua	2,440	142	12.00	7	50	1.64
	AL-C02-R14	29.83	Aquiles Serdán	4,559	408	6.67	18	50	1.29
	AL-C02-R15	40.17	Aquiles Serdán	4,486	290	9.34	15	50	1.32

Cuenca	Código ruta	Longitud 2030 (km)	Municipios de cobertura	Demanda diaria (pax/día)	SMD (pax /h/sentido)	Intervalo (min/veh)	Flota operativa (veh)	Capacidad (pax/veh)	IPK
	AL-CO2-R16	32.04	Aquiles Serdán	8,180	583	4.67	23	50	1.51
CO3	AL-CO3-R01	11.97	AL-CO3-R01	3,616	239	11.34	5	50	4.34
	AL-CO3-R03	14.52	AL-CO3-R03	5,971	436	6.17	9	50	3.22
	AL-CO3-R04	15.43	AL-CO3-R04	3,151	304	8.84	7	50	2.29
	AL-CO3-R05	20.55	AL-CO3-R05	3,043	211	12.00	7	50	2.25
	AL-CO3-R06	13.62	AL-CO3-R06	11,501	949	2.83	18	50	3.03
CO4	AL-CO4-R01	7.88	Chihuahua	2,187	172	12.00	5	50	4.22
	AL-CO4-R02	8.53	Chihuahua	2,214	168	12.00	5	50	3.95
	AL-CO4-R05	16.33	Chihuahua	5,231	397	6.83	9	50	2.77
	AL-CO4-R06	14.02	Chihuahua	5,145	308	8.84	7	50	4.11
	AL-CO4-R07	15.69	Chihuahua	5,607	331	8.17	9	50	3.70
	PRE-CO4-R01	13.49	Chihuahua	7,276	479	5.67	9	50	3.88
	PRE-CO4-R02	18.45	Chihuahua	9,251	641	4.17	18	50	2.65
	PRE-CO4-R03	13.05	Chihuahua	4,306	269	10.00	7	50	4.18
CO5	AL-CO5-R01	20.72	Chihuahua	4,674	382	7.00	10	50	2.00
	AL-CO5-R02	24.00	Chihuahua	6,825	492	5.50	15	50	1.98
	AL-CO5-R03	20.63	Chihuahua	3,567	249	10.84	9	50	2.37
	AL-CO5-R04	9.20	Chihuahua	2,633	167	12.00	5	50	4.35
	AL-CO5-R05	18.08	Chihuahua	8,147	540	5.00	13	50	2.86
	AL-CO5-R07	15.34	Chihuahua	2,452	141	12.00	7	50	2.43
	AL-CO5-R08	13.89	Chihuahua	1,537	96	12.00	5	50	1.68
	PRE-CO5-R01	46.91	Chihuahua	9,314	517	5.17	30	50	1.30
	PRE-CO5-R02	29.60	Chihuahua	12,964	870	5.50	20	90	3.05
CO6	AL-CO6-R01	57.73	Aldama	8,675	560	4.83	42	50	0.92

Cuenca	Código ruta	Longitud 2030 (km)	Municipios de cobertura	Demanda diaria (pax/día)	SMD (pax /h/sentido)	Intervalo (min/veh)	Flota operativa (veh)	Capacidad (pax/veh)	IPK
	AL-CO6-RO2	11.68	Aldama	1,229	135	12.00	5	50	1.60
Central	TRO-BRT-01	33.80	Chihuahua	51,886	3,927	1.33	58	100	2.59
	TRO-BRT-02	28.54	Chihuahua	24,719	1,545	3.50	20	100	3.84

Fuente: Elaboración propia

TP-1.2. Consolidar el SIT a mediano y largo plazo

Red de rutas 2035

Hacia el mediano plazo, 2035, de acuerdo con el pronóstico de crecimiento urbano y territorial, se espera la integración de 10 nuevas rutas alimentadoras y 1 nueva ruta pretroncal, equivalentes a 180.37 km de nuevas rutas, así como la extensión de 4 rutas existentes en 19.89 km adicionales.

Derivado de esta actuación, el SIT resultante estaría compuesto por 50 rutas alimentadoras con una longitud total de 939 km, atendiendo una demanda diaria de 196,727 pasajeros con una flota operativa de 432 vehículos. La distancia recorrida diariamente sería de 93,509 km, con un Índice de Pasajeros por Kilómetro (IPK) de 2.13 y un Índice de Pasajeros por Vehículo (IPB) de 435.37.

Además, se incluirían 10 rutas pretroncales con una longitud de 258 km, que soportarían una demanda diaria de 62,345 pasajeros mediante una flota de 108 vehículos, recorriendo 23,347 km diarios. El IPK para estas rutas sería de 2.62, y el IPB alcanzaría 574.16.

Las rutas troncales consistirían en 2 rutas con una longitud de 62 km, sirviendo a 78,961 pasajeros diarios con una flota de 78 vehículos. La distancia total recorrida por día sería de 26,750 km, con un IPK de 3.24 y un IPB de 1,102.92.

En total, el SIT contaría con 62 rutas, abarcando una longitud de red de 1,259 km, con una demanda diaria total de 338,033 pasajeros y una flota operativa de 618 vehículos. La distancia diaria recorrida sería de 143,607 km, con un IPK promedio de 2.25 y un IPB de 474.94.

Tabla 53. Numeralia del SIT en el año 2035

Tipo de ruta	No. Rutas	Longitud red (km)	Demanda diaria (pax/día tipo)	Flota operativa (veh / día tipo)	Distancia recorrida (km/día tipo)	Índice pasajero / kilómetro	IPB (pax/veh)
Alimentadoras	50	939	196,727	432	93,509	2.13	435.37
Pretroncales	10	258	62,345	108	23,347	2.62	574.16
Troncales	2	62	78,961	78	26,750	3.24	1,102.92
Total	**62**	**1,259**	**338,033**	**618**	**143,607**	**2.25**	**474.94**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 35. Red de rutas 2035

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54. Red de rutas 2035

Cuenca	Código ruta	Longitud 2035 (km)	Municipios de cobertura	Demanda diaria (pax/día)	SMD (pax/h/sentido)	Intervalo (min/veh)	Flota operativa (veh)	Capacidad (pax/veh)	IPK (pax/km)
C01	AL-C01-R01	22.59	Chihuahua	2,384	175	12.00	6	50	1.61
	AL-C01-R02	19.81	Chihuahua	4,659	353	7.67	10	50	2.29
	AL-C01-R03	21.32	Chihuahua	4,930	278	9.67	8	50	2.83
	AL-C01-R04	20.76	Chihuahua	2,223	207	12.00	6	50	1.63
	AL-C01-R05	16.10	Chihuahua	260	25	12.00	6	50	0.25
	AL-C01-R06	13.90	Chihuahua	907	61	12.00	4	50	0.99
	AL-C01-R07	12.44	Chihuahua	277	25	12.00	4	50	0.34
	AL-C01-R08	13.32	Chihuahua	5,860	415	6.50	8	50	3.63
	AL-C01-R09	21.59	Chihuahua	3,896	272	9.84	8	50	2.25
	AL-C01-R10	21.59	Chihuahua	7,351	692	3.83	18	50	1.65
	AL-C01-R11	15.84	Chihuahua	4,484	344	7.83	8	50	2.81
	AL-C01-R12	18.14	Chihuahua	4,997	403	6.67	10	50	2.33
	PRE-C01-R01	29.17	Chihuahua	4,148	326	8.34	12	50	1.50
	PRE-C01-R02	31.32	Chihuahua	1,900	121	12.00	10	50	0.92
	PRE-C01-R03	25.39	Chihuahua	2,399	171	12.00	8	50	1.44
	PRE-C01-R04	32.37	Chihuahua	8,776	553	8.84	12	90	3.04
C02	AL-C02-R01	13.82	Chihuahua	922	56	12.00	4	50	1.01
	AL-C02-R02	15.13	Chihuahua	2,793	193	12.00	6	50	2.81
	AL-C02-R03	17.90	Chihuahua	336	25	12.00	6	50	0.29
	AL-C02-R04	13.20	Chihuahua	2,196	155	12.00	4	50	2.53

Cuenca	Código ruta	Longitud 2035 (km)	Municipios de cobertura	Demanda diaria (pax/día)	SMD (pax/h/sentido)	Intervalo (min/veh)	Flota operativa (veh)	Capacidad (pax/veh)	IPK (pax/km)
	AL-CO2-R05	15.03	Chihuahua	2,326	198	12.00	6	50	2.35
	AL-CO2-R06	31.44	Chihuahua	6,733	515	5.17	20	50	1.40
	AL-CO2-R07	20.35	Aquiles Serdán	598	42	12.00	6	50	0.45
	AL-CO2-R09	21.03	Chihuahua	9,135	633	4.33	16	50	2.39
	AL-CO2-R10	16.03	Chihuahua	184	19	12.00	6	50	0.17
	AL-CO2-R11	20.30	Chihuahua	6,119	536	5.00	14	50	1.91
	AL-CO2-R12	21.19	Aquiles Serdán	2,935	246	11.00	8	50	1.93
	AL-CO2-R13	22.65	Chihuahua	4,736	369	7.33	10	50	1.94
	AL-CO2-R14	29.83	Aquiles Serdán	4,587	418	6.50	16	50	1.27
	AL-CO2-R15	40.17	Aquiles Serdán	4,336	284	9.50	14	50	1.30
	AL-CO2-R16	32.04	Aquiles Serdán	9,240	511	5.33	20	50	1.95
CO3	AL-CO3-R01	11.97	Chihuahua	3,617	241	11.17	4	50	4.28
	AL-CO3-R02	16.00	Chihuahua	844	81	12.00	6	50	0.80
	AL-CO3-R03	17.53	Chihuahua	6,181	456	5.83	10	50	2.61
	AL-CO3-R04	19.84	Chihuahua	4,053	383	7.00	10	50	1.81
	AL-CO3-R05	20.55	Chihuahua	3,514	200	12.00	6	50	2.60
	AL-CO3-R06	13.62	Chihuahua	11,335	967	5.00	10	90	5.28
CO4	AL-CO4-R01	7.87	Chihuahua	2,174	168	12.00	4	50	4.20
	AL-CO4-R02	8.53	Chihuahua	2,144	175	12.00	4	50	3.82

Cuenca	Código ruta	Longitud 2035 (km)	Municipios de cobertura	Demanda diaria (pax/día)	SMD (pax/h/sentido)	Intervalo (min/veh)	Flota operativa (veh)	Capacidad (pax/veh)	IPK (pax/km)
	AL-C04-R03	5.25	Chihuahua	25	2	12.00	2	50	0.07
	AL-C04-R04	15.01	Chihuahua	1,150	106	12.00	6	50	1.17
	AL-C04-R05	16.33	Chihuahua	5,737	448	6.00	10	50	2.67
	AL-C04-R06	14.02	Chihuahua	5,281	315	8.50	6	50	4.06
	AL-C04-R07	15.69	Chihuahua	5,540	327	8.17	8	50	3.66
	PRE-C04-R01	13.48	Chihuahua	7,518	483	5.50	10	50	3.89
	PRE-C04-R02	18.45	Chihuahua	10,290	681	7.17	10	90	5.07
	PRE-C04-R03	13.05	Chihuahua	4,405	270	10.00	6	50	4.28
C05	AL-C05-R01	20.72	Chihuahua	5,144	431	6.33	12	50	1.99
	AL-C05-R02	23.87	Chihuahua	7,050	513	5.17	16	50	1.92
	AL-C05-R03	20.85	Chihuahua	3,702	254	10.67	8	50	2.43
	AL-C05-R04	9.35	Chihuahua	2,449	143	12.00	4	50	4.05
	AL-C05-R05	24.23	Chihuahua	11,392	669	7.33	12	90	4.50
	AL-C05-R06	12.70	Chihuahua	557	33	12.00	4	50	0.67
	AL-C05-R07	15.37	Chihuahua	2,652	149	12.00	6	50	2.63
	AL-C05-R08	14.63	Chihuahua	1,570	97	12.00	4	50	1.72
	PRE-C05-R01	46.91	Chihuahua	9,666	537	9.00	18	90	2.35
	PRE-C05-R02	29.60	Chihuahua	13,002	846	6.33	16	100	3.53
C06	AL-C06-R01	57.73	Aldama	9,886	638	7.67	24	90	1.66

Cuenca	Código ruta	Longitud 2035 (km)	Municipios de cobertura	Demanda diaria (pax/día)	SMD (pax/h/sentido)	Intervalo (min/veh)	Flota operativa (veh)	Capacidad (pax/veh)	IPK (pax/km)
	AL-CO6-RO2	11.68	Aldama	1,326	146	12.00	4	50	1.73
CENTRAL	TRO-BRT-01	33.57	Chihuahua	53,184	3,840	1.33	58	100	2.66
	TRO-BRT-02	28.54	Chihuahua	25,778	1,638	3.33	20	100	3.82

Fuente: Elaboración propia

Intervenciones 2035

A continuación, se presentan los cambios o intervenciones esperadas hacia el año 2035 producto de la evolución del sistema respecto a la red de rutas del año 2030:

Tabla 55. Intervenciones por cuenca 2035

Cuenca	Ruta	Intervención	Longitud (km)
C01	AL-C01-R05	Nueva ruta alimentadora	16.10
	AL-C01-R06	Nueva ruta alimentadora	13.90
	AL-C01-R07	Nueva ruta alimentadora	12.44
C02	AL-C02-R03	Nueva ruta alimentadora	17.90
	AL-C02-R07	Nueva ruta alimentadora	20.35
	AL-C02-R10	Nueva ruta alimentadora	16.03
C03	AL-C03-R02	Nueva ruta alimentadora	16.00
	AL-C03-R03	Extensión del recorrido	+3.01
	AL-C03-R04	Extensión del recorrido	+4.48
C04	AL-C04-R03	Nueva ruta alimentadora	5.25
	AL-C04-R04	Nueva ruta alimentadora	15.01
C05	AL-C05-R05	Extensión del recorrido	+5.43
	AL-C05-R06	Nueva ruta alimentadora	12.65
	PRE-C05-R03	Nueva ruta pretroncal	17.81

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 36. Intervenciones por cuenca 2035

Fuente: Elaboración propia

Red de rutas 2040

Al largo plazo, hacia el año 2040, se espera la consolidación del sistema con la adición de 1 nueva ruta alimentadora (AL-CO2-R08) y la transformación de la alimentadora (AL-CO2-R16) a una nueva ruta troncal (TRO-CO2-05) de 36.71 km, con origen en la Av. Equus y destino en la Terminal Sur. Además, las rutas pretroncales PRE-CO4-R01y PRE-CO5-R02se transformarán en las rutas troncales TRO-CO4-R04 y TRO-CO5-R03 respectivamente. También se llevará a cabo la reconfiguración de algunas de las rutas alimentadoras de la cuenca CO2 para alimentar a la nueva troncal.

En el año 2040, el sistema contaría con 63 rutas, abarcando una longitud de red de 1,319 km, con una demanda diaria total de 351,552 pasajeros y una flota operativa de 664 vehículos. La distancia diaria recorrida sería de 155,791 km, con un IPK promedio de 2.69 y un IPB de 636.78.

- Rutas alimentadoras: 50 rutas con una longitud total de 926 km, atendiendo una demanda diaria de 181,887 pasajeros con una flota operativa de 420 vehículos. La distancia recorrida diariamente sería de 91,873 km, con un Índice de Pasajeros por Kilómetro (IPK) de 2.12 y un Índice de Pasajeros por Vehículo (IPB) de 436.62.
- Rutas pretroncales: 8 rutas con una longitud de 251 km, que soportarían una demanda diaria de 54,148 pasajeros mediante una flota de 120 vehículos, recorriendo 27,658 km diarios. El IPK para estas rutas sería de 2.18, y el IPB alcanzaría 478.32.
- Rutas troncales: 5 rutas con una longitud de 142 km, sirviendo a 115,517 pasajeros diarios con una flota de 124 vehículos. La distancia total recorrida por día sería de 36,260 km, con un IPK de 3.79 y un IPB de 995.40.

Tabla 56. Numeralia del SIT en el año 2040

Tipo de ruta	No. Rutas	Longitud red (km)	Demanda diaria (pax/día tipo)	Flota operativa (veh / día tipo)	Distancia recorrida (km/día tipo)	Índice pasajero / kilómetro	IPB (pax/veh)
Alimentadoras	50	926	181,887	420	91,873	2.12	436.62
Pretroncales	8	251	54,148	120	27,658	2.18	478.32
Troncales	5	142	115,517	124	36,260	3.79	995.40
Total	**63**	**1,319**	**351,552**	**664**	**155,791**	**2.69**	**636.78**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 37. Red de rutas 2040

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57. Red de rutas 2040

Cuenca	Código ruta	Longitud (km)	Municipios de cobertura	Demanda diaria (pax/día)	SMD (pax/h/sentido)	Intervalo (min/veh)	Flota operativa (veh)	Capacidad (pax/veh)	IPK (pax/km)
C01	AL-C01-R01	22.59	Chihuahua	2,409	188	12.00	6	50	1.62
	AL-C01-R02	19.81	Chihuahua	4,589	357	7.50	10	50	2.20
	AL-C01-R03	21.32	Chihuahua	4,610	272	10.00	8	50	2.74
	AL-C01-R04	20.76	Chihuahua	2,217	207	12.00	6	50	1.62
	AL-C01-R05	16.10	Chihuahua	277	25	12.00	6	50	0.26
	AL-C01-R06	13.90	Chihuahua	976	59	12.00	4	50	1.07
	AL-C01-R07	12.44	Chihuahua	772	43	12.00	4	50	0.94
	AL-C01-R08	13.32	Chihuahua	6,463	454	6.00	8	50	3.69
	AL-C01-R09	21.59	Chihuahua	5,050	337	8.00	10	50	2.37
	AL-C01-R10	21.59	Chihuahua	7,395	688	7.00	10	90	3.04
	AL-C01-R11	15.84	Chihuahua	4,625	359	7.50	8	50	2.78
	AL-C01-R12	18.14	Chihuahua	4,923	394	6.83	10	50	2.35
	PRE-C01-R01	29.17	Chihuahua	4,566	373	7.17	14	50	0.89
	PRE-C01-R02	31.32	Chihuahua	1,909	132	12.00	10	50	1.82
	PRE-C01-R03	25.39	Chihuahua	2,904	227	11.84	8	50	0.36
	PRE-C01-R04	32.37	Chihuahua	10,595	615	7.83	14	50	2.26
C02	AL-C02-R01	13.82	Chihuahua	808	47	12.00	4	50	2.45
	AL-C02-R02	15.13	Chihuahua	1,815	118	12.00	6	50	1.44
	AL-C02-R03	17.90	Chihuahua	428	30	12.00	6	50	0.38
	AL-C02-R04	13.20	Chihuahua	1,962	123	12.00	4	50	0.66
	AL-C02-R05	15.03	Chihuahua	2,416	205	12.00	6	50	2.20
	AL-C02-R06	31.44	Aquiles Serdán	5,803	433	6.17	16	50	0.18
	AL-C02-R07	20.35	Aquiles Serdán	504	36	12.00	6	50	1.80
	AL-C02-R08	20.39	Aquiles Serdán	882	62	12.00	6	50	1.89
	AL-C02-R09	21.03	Chihuahua	5,917	436	6.17	12	50	1.57

Cuenca	Código ruta	Longitud (km)	Municipios de cobertura	Demanda diaria (pax/día)	SMD (pax/h/sentido)	Intervalo (min/veh)	Flota operativa (veh)	Capacidad (pax/veh)	IPK (pax/km)
	AL-C02-R10	16.03	Chihuahua	193	20	12.00	6	50	1.29
	AL-C02-R11	20.30	Chihuahua	6,409	588	4.50	16	50	1.41
	AL-C02-R12	21.19	Aquiles Serdán	3,332	283	9.50	8	50	1.42
	AL-C02-R13	22.65	Chihuahua	2,336	174	12.00	6	50	0.93
	AL-C02-R14	29.83	Aquiles Serdán	5,053	450	6.00	16	50	1.72
	AL-C02-R15	40.17	Aquiles Serdán	4,699	286	9.50	14	90	3.25
	TRO-C02-05 (antes Al-C02-R16)	36.71	Aquiles Serdán	23,712	1,578	3.50	34	100	2.87
C03	AL-C03-R01	11.97	Chihuahua	3,953	271	10.00	4	50	4.19
	AL-C03-R02	16.00	Chihuahua	831	80	12.00	6	50	0.79
	AL-C03-R03	17.53	Chihuahua	6,238	463	5.83	10	50	2.63
	AL-C03-R04	19.84	Chihuahua	4,536	425	6.33	12	50	1.84
	AL-C03-R05	20.55	Chihuahua	3,644	212	12.00	6	50	2.70
	AL-C03-R06	13.62	Chihuahua	10,999	926	5.17	10	90	5.29
C04	AL-C04-R01	7.87	Chihuahua	2,281	175	12.00	4	50	4.41
	AL-C04-R02	8.53	Chihuahua	2,353	186	12.00	4	50	4.19
	AL-C04-R03	5.25	Chihuahua	26	2	12.00	2	50	0.08
	AL-C04-R04	15.01	Chihuahua	1,338	126	12.00	6	50	1.36
	AL-C04-R05	16.33	Chihuahua	3,141	265	10.17	6	50	2.48
	AL-C04-R06	14.02	Chihuahua	5,768	318	8.50	6	50	4.43
	AL-C04-R07	15.69	Chihuahua	5,649	340	8.00	8	50	3.65
	PRE-C04-R02	18.45	Chihuahua	11,474	688	4.00	16	50	3.15
	PRE-C04-R03	13.05	Chihuahua	4,590	296	9.17	6	50	4.09
	TRO-C04-R04 (Antes PRE-C04-R01)	13.48	Chihuahua	8,163	567	8.50	7	90	6.52
C05	AL-C05-R01	20.72	Chihuahua	5,135	435	6.17	12	50	1.94
	AL-C05-R02	23.01	Chihuahua	3,088	243	11.17	8	50	1.83

Cuenca	Código ruta	Longitud (km)	Municipios de cobertura	Demanda diaria (pax/día)	SMD (pax/h/sentido)	Intervalo (min/veh)	Flota operativa (veh)	Capacidad (pax/veh)	IPK (pax/km)
	AL-C05-R03	20.63	Chihuahua	3,924	291	9.34	8	50	2.25
	AL-C05-R04	9.20	Chihuahua	2,580	142	12.00	4	50	4.26
	AL-C05-R05	23.51	Chihuahua	11,665	771	6.33	12	90	3.98
	AL-C05-R06	12.65	Chihuahua	493	31	12.00	4	50	0.59
	AL-C05-R07	15.34	Chihuahua	3,121	184	12.00	6	50	3.09
	AL-C05-R08	13.89	Chihuahua	1,594	98	12.00	4	50	1.74
	PRE-C05-R01	46.91	Chihuahua	9,534	525	5.17	30	50	1.33
	PRE-C05-R03	54.75	Chihuahua	8,577	621	7.83	22	90	1.56
	TRO-C05-R03 (Antes PRE-C05-R02)	29.60	Chihuahua	13,058	892	5.50	18	90	3.08
C06	AL-C06-R01	57.73	Aldama	11,173	773	3.50	52	50	0.86
	AL-C06-R02	11.68	Aldama	1,496	165	12.00	4	50	1.95
Central	TRO-BRT-01	33.80	Chihuahua	41,851	2,953	1.83	42	100	2.88
	TRO-BRT-02	28.54	Chihuahua	28,734	1,878	2.83	24	100	3.62

Fuente: Elaboración propia

Intervenciones 2040

A continuación, se presentan los cambios o intervenciones esperadas hacia el año 2040 producto de la evolución del sistema respecto a la red de rutas del año 2035:

Tabla 58. Intervenciones por cuenca 2040

Cuenca	Ruta	Acción	Característica
CO1	AL-CO1-RO6	Extensión del recorrido	6.33 km
	AL-CO1-RO7	Extensión del recorrido	4.76 km
CO2	AL-CO2-RO5	Reducción del recorrido	-7.30 km
	AL-CO2-R12	Reducción del recorrido	-5.48 km
	AL-CO2-RO8	Nueva ruta alimentadora	23.79 km
	TRO-CO2-O5	Nueva ruta troncal. Sustituye a la ruta AL-CO2-R16	36.97 km
CO4	AL-CO4-RO5	Extensión del recorrido	2.74 km
CO5	PRE-CO5-RO3	Extensión del recorrido	31.82 km

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 38. Intervenciones en la red de rutas 2040

Fuente: Elaboración propia

7.4. Línea de acción TP-2. Modernizar la infraestructura y la tecnología

La reestructuración de las rutas del Sistema Integrado de Transporte (SIT) y la creación de nuevas rutas troncales, pretroncales y alimentadoras representan una oportunidad única para modernizar la infraestructura y la tecnología del sistema de transporte público de la ciudad.

- Infraestructura: La modernización de las paradas y estaciones de transferencia es esencial para mejorar la experiencia del usuario, facilitar el acceso al sistema y promover la intermodalidad.
- Tecnología: La implementación de un sistema de información al usuario, un centro de control y medios de fiscalización electrónicos permitirá una mayor eficiencia, transparencia y confiabilidad del sistema.
- Equipamiento vehicular: La renovación de los autobuses con sistemas de gestión de flota, consolas para el operador, contadores de pasajeros y GPS optimizará la operación y brindará datos valiosos para la toma de decisiones.

Como objetivo general, esta línea de acción tiene como propósito modernizar la infraestructura y la tecnología del transporte público. Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Mejorar y adecuar las estaciones y paradas del SIT y del servicio de transporte público colectivo urbano.
b) Crear un programa de renovación de la flota del SIT.
c) Crear un programa de chatarrización y renovación de la flota del servicio de transporte público colectivo urbano.
d) Equipar la flota y crear un centro de control del sistema convencional.
e) Implantar un sistema de información a las personas usuarias.
f) Habilitar medios de fiscalización electrónicos para la detección de invasiones a carriles del transporte público.
g) Promover la integración tarifaria y de modos de pago.
h) Evaluar la factibilidad de crear servicios expresos.
i) Crear un programa de análisis de la demanda.

7.4.1. Actuaciones concretas

Tabla 59. Actuaciones concretas de la línea de acción TP-2. Modernizar la infraestructura y tecnología

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
TP-2.1. Mejorar y adecuar las estaciones y paradas del SIT y del servicio de transporte público colectivo urbano.	Implementar un programa integral de mejora y adecuación de las paradas del transporte público.	Movilidad inclusiva y de calidad.	Gobierno estatal	Infraestructura
TP-2.2. Crear un programa de renovación de la flota del SIT.	Renovar la flota de autobuses obsoletos para mejorar la calidad y confiabilidad del servicio de transporte público.	Movilidad inclusiva, de calidad, segura, sostenible y resiliente.	Gobierno estatal	Programa
TP-2.3. Crear un programa de renovación y chatarrización de la flota del servicio de transporte público colectivo urbano.	Reemplazar los autobuses obsoletos que operan en las rutas convencionales de la ZMCH.	Movilidad inclusiva, de calidad, segura, sostenible y resiliente.	Gobierno estatal	Programa
TP-2.4. Equipar la flota y crear un centro de control del sistema convencional.	Establecer una infraestructura tecnológica centralizada para supervisar y gestionar de forma remota la operación del transporte público convencional.	Movilidad de calidad.	Gobierno estatal	Infraestructura
TP-2.5. Habilitar medios de fiscalización electrónicos para la detección de invasiones a carriles del transporte público.	Implementar medios de fiscalización electrónicos para la detección de invasiones a carriles exclusivos destinados al transporte público.	Movilidad inclusiva, de calidad y participativa.	Gobierno estatal	Infraestructura
TP-2.6. Implementar un sistema de información a las personas usuarias.	Transformar la experiencia del usuario, impulsando el uso del transporte público y optimizando la operación del sistema.	Movilidad participativa.	Gobierno estatal	Programa
TP-2.7 Promover la integración tarifaria y de modos de pago	Implementar un sistema de integración tarifaria y de modos de pago en el sistema de transporte público de la ZMCH	Movilidad de calidad.	Gobierno estatal	Programa
TP-2.8. Evaluar factibilidad de crear servicios expresos.	Evaluar la factibilidad para crear servicios expresos en rutas troncales y pretroncales.	Movilidad de calidad.	Gobierno estatal	Infraestructura
TP-2.9. Programa de análisis de la demanda.	Contar con información para la toma de decisiones y conocimiento del estatus del servicio.	Movilidad inclusiva y de calidad.	Gobierno estatal	Programa

Fuente: Elaboración propia

TP-2.1 Mejorar y adecuar las estaciones y paradas del SIT y del servicio de transporte público colectivo urbano

Las estaciones y paradas del transporte público son elementos fundamentales en la configuración y operación de sistemas de movilidad urbana eficientes y accesibles. Estos puntos de encuentro entre los usuarios y los vehículos representan más que simples lugares de espera; son espacios que influyen directamente en la experiencia del usuario, la seguridad vial y la calidad del servicio ofrecido.

La planificación, diseño y adecuación de las paradas y estaciones no solo buscan facilitar el desplazamiento de las personas, sino también garantizar su accesibilidad, confort, protección climática y seguridad. En este sentido, una adecuada gestión de estas infraestructuras es crucial para promover una movilidad urbana sostenible, inclusiva y eficiente en la ZMCH. En este contexto, el desarrollo de estrategias integrales para la mejora y mantenimiento de las paradas y estaciones se convierte en una prioridad, buscando asegurar un entorno seguro, accesible y confortable para todas las personas usuarias del transporte público.

Para ello, es esencial considerar una serie de criterios que faciliten la integración con otros modos de transporte, como bicicletas, taxis y servicios de transporte compartido. Además, se debe priorizar la accesibilidad peatonal, garantizando que estas infraestructuras sean fácilmente accesibles para personas de todas las edades y habilidades, con banquetas amplias, rampas y cruces peatonales seguros.

La seguridad y la señalización clara son aspectos básicos para tener en cuenta en la promoción de la intermodalidad en las paradas y estaciones. Es crucial garantizar el acceso seguro de los usuarios a estas infraestructuras, mediante medidas como una iluminación adecuada, la presencia de personal de seguridad y la instalación de sistemas de vigilancia. Además, una señalización clara y fácil de entender proporciona a los usuarios la orientación necesaria para acceder a diferentes modos de transporte y destinos, facilitando así la interconexión entre los diferentes sistemas de transporte disponibles en la ciudad.

Tipología de estaciones y paradas

En el diseño de las estaciones y paradas del transporte público, se deben considerar diversas tipologías que se adapten a las necesidades específicas de cada ruta y sistema de transporte. Estas infraestructuras no solo sirven como puntos de encuentro entre los usuarios y los

vehículos, sino que también pueden integrar equipamiento y elementos de seguridad para mejorar la experiencia de los usuarios.

- **Estaciones centrales para las rutas troncales BRT**: destacan como puntos focales del sistema de transporte, ofreciendo plataformas elevadas para un acceso rápido y seguro a los autobuses. Además de contar con sistemas de información digital y física, estas estaciones pueden incorporar equipamiento de recarga del sistema de recaudo y elementos de seguridad como cámaras de videovigilancia.
- **Estaciones laterales para las troncales BRT y las rutas troncales**; diseñadas para ubicarse en el lateral de la vía, con plataformas al nivel de la acera y accesibles para diferentes tipos de autobuses. Estas estaciones también pueden incluir paneles informativos, equipamiento de recarga del sistema de recaudo, techos para protección contra las inclemencias del tiempo y sistemas de seguridad.
- **Parabúses o paraderos cubiertos**: Para las rutas alimentadoras y pretroncales, se pueden instalar parabuses o paraderos cubiertos que ofrezcan protección y comodidad a los usuarios. Estos espacios pueden contar con asientos ergonómicos, paneles informativos y sistemas de iluminación para garantizar la visibilidad durante la noche.
- **Estelas, tótems y señales verticales adosadas a muros o estructuras:** En lugares donde no sea posible colocar ninguna otra tipología de parada, se pueden utilizar estelas o tótems y señales verticales adosadas. Estas estructuras proporcionan información básica sobre las rutas y paradas cercanas, asegurando la visibilidad y orientación de los usuarios del transporte público.

Esta actuación concreta tiene como propósito implementar un programa integral de mejora y adecuación de las paradas del transporte público en la ZMCH para garantizar accesibilidad, seguridad, usabilidad y calidad en la experiencia de las personas usuarias.

Objetivos

- Evaluar las condiciones de accesibilidad, seguridad y funcionalidad de las paradas existentes para priorizar las acciones de intervención.
- Diseñar e implementar tipologías de paradas que incorporen elementos de diseño universal, protección climática, legibilidad y facilidad de uso.

- Proporcionar información relevante a través de medios impresos y digitales en todas las paradas, incluyendo rutas, horarios y servicios disponibles.
- Mejorar la calidad de la infraestructura peatonal en las zonas cercanas a las paradas para garantizar una experiencia de transporte segura y accesible.
- Establecer un programa de mantenimiento regular para asegurar la operatividad y buen estado de las paradas en el tiempo.

Alcances

En el proceso de mejora y adecuación de la estaciones y paradas del transporte público en la ZMCH se llevará a cabo una serie de etapas clave para asegurar la eficacia y calidad de las intervenciones.

- **Evaluación inicial:** Realizar un análisis de las paradas existentes para identificar aquellas que requieran intervención prioritaria en función de criterios de accesibilidad, seguridad y funcionalidad o de nuevos servicios troncales, alimentadores o pretroncales.
- **Selección de acciones:** Con base en los resultados de la evaluación, priorizar las acciones de mejora y adecuación de las paradas, considerando la diversidad de tipologías y necesidades específicas de cada ubicación.
- **Diseño y proyecto:** Desarrollar diseños detallados y proyectos específicos para cada parada seleccionada, incorporando elementos de diseño universal, protección climática, legibilidad y seguridad.
- **Implementación:** Ejecutar las obras de adecuación y mejora de las paradas de acuerdo con los diseños y proyectos establecidos, asegurando la calidad y cumplimiento de los estándares definidos.
- **Programa de mantenimiento**: Establecer un programa de mantenimiento regular que incluya inspecciones periódicas, limpieza, reparaciones y reposición de elementos deteriorados para garantizar la operatividad y buen estado de las paradas a lo largo del tiempo.

La ubicación de cada paradero debe ser estratégica, considerando puntos de origen y destino clave en los viajes. Preferiblemente, deberían estar cerca de intersecciones con cruces a nivel para evitar la necesidad de puentes peatonales y facilitar el acceso.

Además, es importante establecer una relación coherente entre el tipo de ruta y la distancia entre paraderos. Por ejemplo, para las rutas troncales, el espaciamiento adecuado sería de 400 a 600 metros, mientras que para las pretroncales podría ser de 300 a 400 metros, y para las alimentadoras, no menor a 300 metros. Esta disposición garantiza una cobertura adecuada y una distribución equitativa a lo largo de la red de rutas del transporte público, optimizando así la accesibilidad y la eficiencia del sistema.

Finalmente, las dimensiones y el diseño geométrico de cada paradero deben ser cuidadosamente evaluados para asegurar un nivel óptimo de servicio y seguridad para los usuarios. Esto implica realizar un estudio de demanda puntual que considere el flujo de pasajeros en cada ubicación específica. Además, el diseño geométrico del paradero debe facilitar los movimientos de llegada y salida de los autobuses, garantizando al mismo tiempo la seguridad de las personas usuarias.

- **Corto plazo**. En función de que se pretende la reestructuración de rutas a partir de la implementación de 1 nueva ruta troncal (TRO-BRT-02), 9 rutas pretroncales (incluidas las que transitan por el Periférico de la Juventud y la Av. 20 de noviembre) y 40 rutas alimentadoras, se requiere de la mejora y adecuación de las paradas que darán servicio en las rutas alimentadoras, pretroncales y troncales. Para esto, se estima que serán necesarias la mejora, reubicación y colocación de aproximadamente 1,950 paradas y/o estaciones (ver Ilustración 39).
- **Mediano plazo.** Al año 2035, con la puesta en marcha de nuevos servicios y extensiones de rutas para atender a la demanda que se instala en las nuevas zonas de crecimiento urbano, se estima que serán requeridas aproximadamente 350 nuevas paradas para un estimado total de 2,300 paradas y estaciones en la zona metropolitana (ver Ilustración 40).
- **Largo plazo.** Al año 2040, con la oferta de transporte consolidada, se requerirán aproximadamente 200 paradas adicionales para un total estimado de 2,500 en toda la zona metropolitana (ver Ilustración 41).

Ilustración 39. Paradas y estaciones 2030

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 40. Paradas y estaciones 2035

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 41. Paradas y estaciones 2040

Fuente: Elaboración propia

TP-2.2 Crear un programa de renovación de la flota del SIT

El Programa de Renovación de Flota del SIT tiene como objetivo principal reemplazar los autobuses que han cumplido su vida útil y que operan en las rutas del Sistema Integrado de Transporte (SIT) de la ZMCH. Los autobuses que estén por superar su vida útil pueden presentar problemas de obsolescencia, lo que afecta la calidad del servicio, la seguridad de los usuarios y la eficiencia operativa del sistema.

Objetivos

- Renovar la flota de autobuses obsoletos para mejorar la calidad y confiabilidad del servicio de transporte público.
- Promover la transición hacia vehículos con diseño accesible, más eficientes y menos contaminantes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire en la ciudad.
- Facilitar la participación de nuevos actores privados en la operación de rutas del Sistema Integrado de Transporte, fomentando la competencia y la innovación en el sector.

Alcances

El programa abarcará la sustitución de un número determinado de autobuses, en función de la disponibilidad de recursos y de las necesidades específicas del SIT. Éste deberá ser desarrollado y publicado a mediano plazo. Se priorizará la sustitución de aquellos autobuses que presenten mayor deterioro y que operan en las rutas con mayor demanda. Para la elaboración del programa se sugiere una estructura similar a la siguiente:

Identificación de fondos: Se buscarán fuentes de financiamiento, como presupuestos públicos para proporcionar los recursos necesarios para el programa.

Establecimiento de criterios de elegibilidad: Se definirán los criterios para determinar qué autobuses son elegibles para la renovación de flota, considerando factores como la edad del vehículo y su estado de funcionamiento.

Apoyo financiero: Se ofrecerán apoyos no recuperables para el pago inicial de la compra de nuevos autobuses, mediante un porcentaje del costo total del vehículo. Este apoyo se otorgará a través de créditos blandos o subsidios directos.

Proceso de compra: Se establecerá un proceso transparente y competitivo para la adquisición de los nuevos autobuses, asegurando la calidad y el cumplimiento de los estándares requeridos.

Seguimiento y evaluación: Se llevará a cabo un monitoreo constante del programa para evaluar su impacto y realizar ajustes según sea necesario para alcanzar los objetivos establecidos.

TP-2.3 Crear un programa de chatarrización y renovación de la flota del servicio de transporte público colectivo urbano

La chatarrización de vehículos obsoletos en el transporte público colectivo urbano es un paso fundamental hacia la modernización y mejora del sistema de movilidad en la ZMCH.

Este proceso implica el compromiso de retirar de circulación los autobuses que han alcanzado el final de su vida útil, contribuyendo así a reducir la contaminación ambiental, mejorar la seguridad vial y ofrecer un servicio de transporte más eficiente y confiable para todas las personas usuarias.

El Programa de Chatarrización para el Sistema Convencional de Transporte Público tiene como propósito reemplazar los autobuses obsoletos que operan en las rutas convencionales de la ZMCH a mediano plazo.

Objetivos

- Brindar a las personas usuarias un servicio de transporte más confortable, seguro y confiable.
- Disminuir las emisiones de gases contaminantes y contribuir a la protección del medio ambiente.
- Optimizar los costos de operación y mantenimiento del sistema de transporte.
- Preparar el terreno para la incorporación gradual al SIT.

Alcances

El programa abarcará la sustitución de un número determinado de autobuses, en función de la disponibilidad de recursos y de las necesidades específicas. Se priorizará la sustitución de aquellos autobuses que presenten mayor deterioro y que operan en las rutas con mayor demanda. Se contemplará la posibilidad de brindar capacitación y asesoramiento a los operadores para facilitar la transición hacia una operación más profesionalizada.

El programa se estructurará en torno a los siguientes componentes:

- **Identificación de fondos:** Se buscarán fuentes de financiamiento, como presupuestos públicos, fondos federales o estatales, así como la participación del sector privado, para proporcionar los recursos necesarios para el programa.
- **Establecimiento de criterios de elegibilidad:** Se definirán los criterios para determinar qué autobuses son elegibles para la chatarrización, considerando factores como la edad del vehículo, su estado de funcionamiento y su cumplimiento con las normas ambientales vigentes.
- **Apoyo financiero**: Se ofrecerán incentivos económicos a los operadores para la chatarrización de sus autobuses obsoletos. Estos incentivos podrían incluir:
    - **Pago por unidad chatarrizada:** Se otorgará un monto fijo por cada autobús chatarrizado, con base en su valor residual.
    - **Subsidio para la adquisición de nuevo autobús:** Se otorgará un subsidio para cubrir una parte del costo de la adquisición de un nuevo autobús, siempre que cumpla con los estándares de calidad y eficiencia establecidos.
- **Proceso de chatarrización:** Se establecerá un proceso transparente y responsable para la chatarrización de los autobuses obsoletos, asegurando el manejo adecuado de los materiales y el cumplimiento de las normas ambientales.
- **Adquisición de nuevos autobuses:** Se brindará asesoría y acompañamiento a los operadores para la adquisición de nuevos autobuses que cumplan con los estándares de calidad, eficiencia, accesibilidad universal y seguridad vehicular.
- **Capacitación y asistencia técnica:** Se brindará capacitación a los operadores y al personal de mantenimiento sobre el uso y cuidado de los nuevos autobuses. También se proporcionará asistencia técnica para la implementación de nuevas tecnologías y la mejora de la eficiencia operativa.
- **Seguimiento y evaluación**: Se llevará a cabo un monitoreo constante del programa para evaluar su impacto y realizar ajustes según sea necesario para alcanzar los objetivos establecidos.

Mecanismos de financiamiento:

Para financiar el programa, se podrían considerar los siguientes mecanismos:

- **Aportaciones del gobierno:** El gobierno federal, estatal o municipal podría aportar recursos financieros para la chatarrización de autobuses y la adquisición de nuevos vehículos.
- **Fondos federales:** Se podrían solicitar fondos federales específicos para el apoyo al transporte público.
- **Alianzas público-privadas:** Se podrían establecer alianzas público-privadas para financiar el programa. En este tipo de alianzas, el sector privado aportaría capital y el sector público se encargaría de la gestión y administración del programa.
- **Recaudación de cuotas:** Se podría establecer una cuota de chatarrización para los operadores, que se destinaría al financiamiento del programa.

TP-2.4 Equipar la flota y crear un centro de control del sistema convencional

El Programa para implementar un Centro de Control del Transporte Público (CCTP) tiene como objetivo principal establecer a largo plazo una infraestructura tecnológica centralizada para supervisar y gestionar de forma remota la operación del transporte público convencional en la ciudad, como parte del proceso de transformación hacia un Sistema Integrado de Transporte (SIT). Este programa busca optimizar la eficiencia del servicio, mejorar la seguridad de los usuarios y contribuir a la integración del transporte público convencional con el SIT.

Objetivos

- Monitorear en tiempo real la ubicación, velocidad, cumplimiento de rutas y horarios, condiciones del vehículo y comportamiento del conductor de toda la flota de autobuses convencionales.
- Optimizar las rutas y frecuencias, reducir tiempos de espera y viaje, identificar y resolver incidentes de manera oportuna, y mejorar la gestión de la demanda.
- Prevenir siniestros y delitos a través del monitoreo de las cámaras de videovigilancia, la comunicación directa con los conductores y la coordinación con las instituciones de seguridad pública.

- Facilitar la integración del transporte público convencional con el SIT, permitiendo la transferencia multimodal de pasajeros y la coordinación de servicios.

Alcances

El programa abarcará la implementación del CCTP para una flota de hasta 500 autobuses convencionales, incluyendo:

- Diseño e instalación del centro de control físico.
- Equipamiento de los autobuses con los dispositivos necesarios.
- Implementación del software de gestión de flota.
- Capacitación del personal del centro de control y los conductores.
- Integración con el sistema de información al usuario.

El desarrollo e implementación del programa podrá considerar los siguientes componentes:

- **Planificación detallada de los requerimientos tecnológicos y logísticos**: Se realizará un análisis de los equipos necesarios tanto para los vehículos como para el centro de control. Los criterios para la selección de proveedores se establecerán considerando la calidad, el costo y la disponibilidad de los equipos. Además, se deberá elaborar un plan logístico para la instalación de los dispositivos en la flota de autobuses y en el centro de control, definiendo los plazos y recursos necesarios.
- **Modelos de negocio para financiar la implementación**: Se explorarán diferentes modelos de negocio para financiar la implementación y operación del centro de control y el equipamiento de los autobuses con los sistemas de monitoreo.
- **Gestión y negociación con los transportistas:** Se establecerán mesas de diálogo con los grupos operadores y concesionarios para discutir los términos y condiciones de la implementación del equipamiento y los sistemas de monitoreo. Este proceso requerirá del compromiso político para garantizar una negociación efectiva y transparente. Se deberán considerar incentivos y medidas de apoyo para asegurar la colaboración de todas las partes involucradas. El tiempo necesario para este paso dependerá de las condiciones de negociación y del grado de apertura y transparencia en todo el proceso.

- **Adquisición e instalación de los equipos y sistemas**: Una vez establecidos los acuerdos con los transportistas, se procederá a la adquisición de los equipos y su instalación en la flota de autobuses y en el centro de control. Se realizarán pruebas de funcionamiento y ajustes necesarios para garantizar el correcto desempeño de los dispositivos.
- **Puesta en marcha del centro de control y entrenamiento del personal**: Se pondrá en funcionamiento el centro de control, asegurando que el personal esté debidamente capacitado para operar los sistemas de monitoreo y gestión de flota. Se establecerán procedimientos operativos y de comunicación interna para garantizar una operación eficiente del centro.
- **Operación y monitoreo continuo del sistema**: Se llevará a cabo un seguimiento constante del funcionamiento del sistema, con monitoreo en tiempo real de la flota de autobuses y análisis de datos para identificar posibles mejoras en la operación. Se establecerán indicadores clave de rendimiento y se realizarán ajustes según sea necesario para mejorar la eficiencia y seguridad del servicio.
- **Renovación tecnológica y plazo de actualización:** Dado que la tecnología tiende a volverse obsoleta con el tiempo, se establecerá un plan de renovación periódica de los equipos y sistemas, con un plazo adecuado de 7 a 10 años para la actualización. Esto garantizará que el sistema se mantenga al día con las últimas tecnologías disponibles y pueda seguir cumpliendo eficazmente con sus funciones.

TP-2.5 Implementar un sistema de información a las personas usuarias

El Sistema de Información a las Personas Usuarias para el Sistema Integrado de Transporte (SIT) tiene como objetivo principal brindar información en tiempo real, completa y accesible sobre las rutas, horarios, tiempos de espera, estado del servicio y condiciones de ocupación de los autobuses, tanto del SIT como del servicio convencional.

Este programa se enfoca principalmente en los vehículos del sistema convencional, ya que representa una oportunidad crucial para obtener datos valiosos sobre los patrones de movilidad de los usuarios que actualmente no están siendo recopilados. Esta información será esencial para mejorar la planificación del sistema y la toma de decisiones basadas en datos, optimizando la operación del servicio convencional y contribuyendo a su integración efectiva con el SIT.

De forma adicional, el Sistema de Información al Usuario deberá incluir mecanismos para levantar quejas o sugerencias sobre el servicio de forma ágil y conveniente para las personas usuarias.

Objetivos

- Proporcionar a las personas usuarias información detallada y actualizada sobre la ubicación de los vehículos, frecuencias de paso, intervalos de servicio y tiempos estimados de llegada a las paradas.
- Facilitar la planificación de viajes al ofrecer datos precisos sobre las condiciones de ocupación al interior de los vehículos, permitiendo a las personas tomar decisiones informadas.
- Mejorar la experiencia del usuario mediante el acceso a información uniforme y coherente a través de una variedad de canales, incluyendo aplicaciones móviles, plataformas web y medios físicos en vehículos, terminales y paradas.
- Recopilar datos operativos que permitan analizar los patrones de movilidad de los usuarios y optimizar la operación del servicio en el transporte convencional y el Sistema Integrado de Transporte (SIT).

Alcances

El programa abarcará la implementación de un sistema de información al usuario integral que incluirá:

- **Aplicación móvil:** Una aplicación móvil gratuita, intuitiva y accesible para todos los usuarios, que permita planificar viajes, consultar información en tiempo real sobre el servicio, recibir notificaciones sobre eventos relevantes y acceder a herramientas adicionales como mapas y estadísticas.
- **Plataforma web:** Una plataforma web complementaria que brinde información similar a la aplicación móvil, pero con la posibilidad de acceder a contenido adicional como informes, estadísticas detalladas y herramientas de análisis para usuarios avanzados.
- **Medios de información físicos**: Pantallas, paneles informativos y mensajes de voz dentro de los autobuses, en terminales y estaciones del SIT, y en paradas, asegurando una comunicación clara y accesible para todos los usuarios, independientemente de su nivel de familiaridad con la tecnología.

- **Códigos QR:** Códigos QR en las paradas que permitan a los usuarios consultar información en tiempo real sobre el servicio de manera rápida y sencilla, utilizando únicamente su teléfono móvil.

El programa se implementará en fases, siguiendo un proceso estructurado que garantice su éxito a largo plazo:

- **Evaluación de alternativas comerciales existentes** y selección de la opción más adecuada para adaptarla a las condiciones operacionales del transporte de la ZMCH.
- **Diseño e implementación del sistema de información**, incluyendo la configuración de la aplicación móvil, plataforma web y medios físicos de información.
- **Capacitación del personal** encargado de operar y mantener los sistemas, así como de brindar atención y soporte técnico a las personas usuarias.
- **Lanzamiento piloto** del programa en una fase inicial, seguido de una evaluación detallada de su funcionamiento y recepción por parte de los usuarios.
- **Ajustes y mejoras** continuas en función de los comentarios y sugerencias de los usuarios, así como del análisis de datos operativos.
- **Monitoreo constante** de la efectividad del programa en términos de mejora en la experiencia del usuario y optimización de la operación del servicio, con la colaboración activa de las autoridades y los operadores del transporte.

TP-2.6 Habilitar medios de fiscalización electrónicos para la detección de invasiones a carriles del transporte público

Mantener los carriles exclusivos para la circulación del transporte público es fundamental para garantizar la eficiencia y seguridad del sistema de movilidad urbana. Estos carriles brindan una vía expedita y fluida para los servicios de transporte público, permitiendo una operación más eficiente y puntual. Además, al reservar estos carriles para el transporte público se promueve el derecho a la movilidad de todas las personas, ya que se asegura un servicio de transporte confiable y accesible para quienes dependen de él para sus desplazamientos diarios.

Desde una perspectiva de seguridad vial, mantener los carriles exclusivos para el transporte público contribuye a reducir el riesgo de siniestros y conflictos viales. Al separar físicamente el

tráfico de los vehículos particulares de los autobuses y otros medios de transporte público, se minimizan las posibilidades de colisiones y se crea un entorno más seguro tanto para los usuarios del transporte público como para los demás usuarios de la vía.

Además, preservar la exclusividad de estos carriles es crucial para garantizar las condiciones operacionales óptimas de los servicios de transporte público. La congestión y obstrucción de estos carriles por parte de vehículos particulares pueden ocasionar retrasos en los recorridos, afectando la regularidad y frecuencia de los servicios, lo que a su vez repercute en la calidad del servicio ofrecido a la ciudadanía. Por lo tanto, es imprescindible implementar medidas efectivas para mantener estos carriles libres de obstáculos y asegurar su correcto funcionamiento en beneficio de toda la comunidad.

Considerando que las multas por invasiones a carriles del transporte público representan un ingreso adicional para el sistema de transporte, se propone destinar estos recursos a actividades de inversión y mantenimiento de la infraestructura y equipos del Sistema Integrado de Transporte (SIT). La transparencia en el manejo y destino de estos fondos será fundamental para garantizar la confianza de la ciudadanía y demostrar el compromiso con la mejora continua del sistema.

Es importante destacar que se espera que el monto recaudado por multas disminuya en el futuro conforme se consolida el sistema y se reduzcan las invasiones a carriles del transporte público. Por lo tanto, se recomienda realizar una revisión periódica del destino de estos recursos para ajustar las asignaciones conforme a las necesidades del sistema y los ingresos disponibles.

Esta actuación tiene como objetivo implementar medios de fiscalización electrónicos para la detección de invasiones a carriles exclusivos destinados al transporte público. Se propone utilizar equipos fijos colocados a lo largo de la infraestructura exclusiva y cámaras a bordo de los autobuses para monitorear las matrículas de los vehículos infractores.

Objetivos

- Instalar equipos fijos de fiscalización electrónica en puntos estratégicos de la infraestructura exclusiva del transporte público.
- Implementar cámaras a bordo de los autobuses para capturar las matrículas de los vehículos que invadan los carriles exclusivos.

- Desarrollar un sistema para la identificación y registro de las infracciones capturadas por los sistemas electrónicos.

Alcances

El proceso de implementación de los medios de fiscalización electrónicos para la detección de invasiones a carriles del transporte público podría llevarse a cabo en el mediano plazo mediante los siguientes pasos detallados:

- **Selección de ubicaciones estratégicas**: Realizar análisis detallados de las vías exclusivas del transporte público para identificar los puntos críticos donde se registran con mayor frecuencia invasiones por parte de otros vehículos.
- **Adquisición e instalación de equipos fijos:** Una vez identificadas las ubicaciones estratégicas, se podrán adquirir los equipos fijos de fiscalización electrónica, como cámaras de videovigilancia y sistemas de reconocimiento de matrículas. Estos equipos deberán instalarse en puntos estratégicos a lo largo de las vías exclusivas del transporte público, garantizando una cobertura adecuada para la detección de infracciones.
- **Equipamiento de los autobuses:** Paralelamente, se podrá llevar a cabo el equipamiento de los autobuses con sistemas de reconocimiento de matrículas. Estos dispositivos registrarán y documentarán las invasiones a los carriles exclusivos desde la perspectiva de los vehículos del transporte público.
- **Desarrollo del sistema centralizado:** Diseñar y desarrollar un sistema centralizado para la gestión y registro de las infracciones capturadas por los equipos electrónicos. Este sistema permitirá recopilar, almacenar y procesar la información relacionada con las invasiones a carriles del transporte público, facilitando su gestión y seguimiento por parte de las autoridades.
- **Establecimiento de protocolo de notificación**: Se podrá establecer un protocolo claro y eficiente para la notificación de las infracciones a las personas físicas o morales propietarias de los vehículos infractores. Este protocolo podría incluir los plazos y procedimientos para la entrega de notificaciones, así como los medios de comunicación a utilizar para informar a los infractores sobre las multas correspondientes.

- **Implementación de mecanismos de entrega y cobro**: Implementar mecanismos para la entrega de las notificaciones y el cobro de las multas correspondientes. Esto podría incluir el envío de notificaciones por correo postal o electrónico, así como la habilitación de plataformas en línea para el pago de las multas. Además, podrían establecerse medidas para garantizar el cumplimiento de las sanciones, como la suspensión de trámites relacionados con el vehículo infractor hasta que se haya pagado o liquidado el adeudo.

TP-2.7 Promover la integración tarifaria y de modos de pago

En la ZMCH, el sistema Bowi ha logrado implementar un sistema de recaudo electrónico propio. Sin embargo, la falta de integración tarifaria con las rutas alimentadoras y el sistema convencional genera diversos inconvenientes para las personas usuarias. Esta situación no solo aumenta los costos de transporte, sino que también limita la intermodalidad, dificultando la experiencia del usuario y desincentivando el uso del transporte público integrado.

El control del recaudo y la dispersión de los ingresos tarifarios hacia los operadores estará bajo la supervisión del ente gestor del sistema de transporte público. Este enfoque busca asegurar que los recursos se asignen de manera eficiente y equitativa, garantizando así la calidad del servicio ofrecido. Además, un sistema centralizado de recaudo permitirá obtener información precisa sobre los ingresos reales del sistema, lo que facilitará la elaboración de estrategias y la adopción de medidas en situaciones excepcionales o de crisis.

Por otro lado, la implementación de un sistema integral de recaudo también cumple un papel crucial en la atracción de futuros inversionistas. La existencia de un mecanismo sólido para la captación y gestión de ingresos proporciona una mayor certidumbre financiera, lo que puede servir como garantía en caso de necesitar inversiones adicionales para la adquisición de flota, equipos o sistemas. En este sentido, el recaudo se convierte en un elemento clave para fortalecer la viabilidad y sostenibilidad financiera del sistema en el largo plazo.

La importancia de la integración tarifaria y de modos de pago radica en varios aspectos cruciales para la eficiencia y equidad del sistema de transporte público:

- Facilita la intermodalidad al permitir que las personas usuarias realicen viajes utilizando diferentes modos de transporte con un solo pago.

- Simplifica el proceso de pago al eliminar la necesidad de contar con efectivo para cada modo de transporte, promoviendo así una experiencia más ágil y cómoda para las personas usuarias.
- Promueve la equidad al permitir la implementación de tarifas diferenciadas para grupos vulnerables, garantizando un acceso más justo al transporte público.

Por tanto, se plantea implementar un sistema de integración tarifaria y de modos de pago en el sistema de transporte público de la ZMCH. Esto permitirá a las personas usuarias realizar viajes de manera más eficiente y conveniente, utilizando diferentes modos de transporte con un solo pago, mediante el uso de tarjetas prepagadas, pagos electrónicos y otros medios interoperables.

Objetivos

Para alcanzar este objetivo, se establecen objetivos específicos que incluyen:

- Diseñar e implementar una estructura tarifaria integrada.
- Implementar un sistema de recaudo electrónico interoperable.
- Integrar el sistema de recaudo electrónico Bowi con las rutas alimentadoras y el sistema convencional.
- Desarrollar una plataforma digital para la recarga de tarjetas y consulta de información sobre el sistema de transporte público.
- Establecer un sistema de gestión integral que centralice la información de las transacciones y genere reportes para la toma de decisiones.

Alcances

Los componentes clave de este sistema de recaudo integral incluyen sistemas embarcados en los autobuses para el pago electrónico de la tarifa, máquinas de compra y recarga de tarjetas en estaciones y puntos estratégicos, plataformas electrónicas para pagos en línea y aplicaciones móviles, y un sistema de gestión centralizado que monitorea el uso del sistema y genera reportes.

El proceso de implementación hacia el 2030 se divide en tres etapas fundamentales. En primer lugar, durante el periodo de Análisis y Planificación se llevará a cabo un estudio exhaustivo para identificar las necesidades del sistema de transporte público. Esto incluirá la definición de metas

a largo plazo para la integración tarifaria y el recaudo electrónico interoperable, así como la identificación de áreas prioritarias para la intervención. El objetivo es establecer objetivos claros y alcanzables que orienten el desarrollo del sistema.

En la etapa de Diseño y Desarrollo se procederá a diseñar la estructura tarifaria integrada y a desarrollar el sistema de recaudo electrónico interoperable junto con la plataforma digital correspondiente. Durante este periodo, se realizarán pruebas piloto en áreas seleccionadas para evaluar el funcionamiento y la aceptación del nuevo sistema. Además, se establecerá el sistema de gestión integral que centralizará la información y facilitará la toma de decisiones.

Finalmente, en la fase de Implementación Gradual, se implementará el nuevo sistema de manera progresiva en todas las modalidades de transporte público. Se proporcionará capacitación al personal y se llevará a cabo una campaña de comunicación para informar a las personas usuarias sobre los cambios y beneficios del nuevo sistema. Este proceso garantizará una transición suave y efectiva hacia un sistema de transporte público más integrado y eficiente.

En cuanto a las mejoras para los años futuros se buscará expandir la cobertura del sistema, mejorar la eficiencia operativa mediante la integración de tecnologías emergentes y fomentar la intermodalidad entre diferentes modos de transporte.

TP-2.8 Evaluar factibilidad de crear servicios expresos

La evaluación de la factibilidad para crear servicios expresos en las rutas troncales o pretroncales tiene como objetivo reducir los tiempos de viaje de las personas usuarias en los orígenes o destinos de mayor afluencia.

Los servicios expresos son una modalidad de los servicios de transporte público diseñados para ofrecer viajes más rápidos y directos en comparación con los servicios regulares. Los servicios expresos realizan menos paradas, enfocándose en conectar puntos clave y áreas de

Objetivos

- Realizar un estudio exhaustivo de la demanda actual y proyectada de pasajeros en las rutas troncales y pretroncales del Sistema Integrado de Transporte.
- Evaluar la viabilidad técnica y económica de implementar servicios expresos en las rutas seleccionadas, considerando los costos, beneficios y posibles impactos.

Alcances

El proceso de evaluación e implementación de servicios expresos en el SIT abarca varias etapas clave, comenzando con la recolección y análisis de datos para entender la demanda y los patrones de movilidad. Se evalúa la infraestructura existente y su capacidad para soportar los servicios expresos, seguido de un análisis técnico y económico para asegurar la viabilidad del proyecto. La participación y consulta ciudadana se integran para adaptar el diseño del servicio a las necesidades de la comunidad. Se planifica y diseña detalladamente el servicio, implementando inicialmente un piloto para recoger datos y realizar ajustes. Finalmente, se lleva a cabo la puesta en marcha completa, asegurando una operación eficiente y promoviendo la aceptación del nuevo servicio expreso.

- Recolección y análisis de datos.
- Evaluación y análisis de patrones de movilidad y de puntos de alta demanda.
- Evaluación de la infraestructura existente y capacidad para operar servicios expresos.
- Evaluación técnica y económica.
- Participación y consulta ciudadana.
- Planeación y diseño del servicio.
- Implementación piloto.
- Puesta en marcha.

Las evaluaciones pueden desarrollarse de forma bianual con el objetivo de identificar cambios en la demanda y generar previsiones para la adaptación de los servicios en el futuro. Esta periodicidad permite capturar variaciones en los patrones de movilidad y las necesidades de las personas usuarias, asegurando que el sistema de transporte público se ajuste de manera continua y eficaz. Además, al realizar evaluaciones regulares, se facilita la consolidación progresiva de la reestructuración de rutas, optimizando la eficiencia y la calidad del servicio expreso, y garantizando una movilidad urbana sostenible y acorde con el crecimiento y evolución de la ciudad de la ZMCH.

TP-2.9 Programa de análisis de la demanda

Se propone crear un programa sistematizado de análisis de la demanda del SIT y del sistema de transporte colectivo urbano con el objetivo de contar con información para la toma de decisiones y conocimiento del estatus del servicio.

El programa incluirá un análisis periódico que incorpore la evaluación de elementos de la demanda, como aforos peatonales en las paradas o estaciones de alta afluencia, conteos a bordo de los vehículos, estudios de regularidad, entre otros, con el fin de contar con elementos para desarrollar planes de acción para priorizar y modernizar la infraestructura según su alta o baja demanda, asegurando que esta sea suficiente y adecuada para albergar de manera segura y cómoda a las personas que esperan la llegada de los autobuses..

Objetivos

- Recopilar y analizar datos cuantitativos y cualitativos para identificar los patrones de movilidad y demanda en el SIT de Chihuahua.
- Evaluar la percepción de calidad del servicio entre las personas usuarias y determinar áreas de mejora de la infraestructura y de la operación.
- Proveer información precisa y actualizada para apoyar la toma de decisiones estratégicas y operativas en el SIT.

Alcances

- **Recolección de datos cuantitativos y cualitativos:** El programa incluirá la recopilación de datos cuantitativos mediante sistemas de gestión de flota y sistemas de recaudo, lo que permitirá un análisis preciso de los patrones de uso y demanda. Además, se complementará con la recolección de datos cualitativos a través de sondeos, encuestas, entrevistas o grupos focales.
- **Monitoreo continuo y consistencia temporal:** Para que los resultados sean efectivos y comparables a lo largo del tiempo, el programa deberá diseñarse con una metodología consistente. Esto permitirá la generación de información histórica, facilitando la identificación de tendencias y cambios en la demanda, y asegurando que las decisiones se basen en datos precisos y actualizados.
- **Evaluación integral del servicio:** El análisis deberá incluir tanto aspectos cuantitativos del comportamiento de la oferta y demanda como elementos cualitativos relacionados

con la percepción de calidad del servicio. Esto abarca la evaluación de la seguridad, accesibilidad, género e inclusión, proporcionando una visión integral del servicio que permita identificar áreas de mejora y oportunidades para optimizar la experiencia del usuario.

- **Adaptabilidad y mejora:** El programa deberá considerar diferentes temporalidades para la evaluación de sus componentes. Por ejemplo, la demanda podría evaluarse de forma semestral permitiendo la identificación de cambios en la demanda y la adaptación del servicio de manera oportuna. Este enfoque garantizará que el SIT de evolucione en respuesta a las necesidades de la población, mejorando continuamente la eficiencia y calidad del transporte público.
- **Participación ciudadana y transparencia:** Se deberán incluir mecanismos de participación ciudadana, como talleres y foros de discusión, para asegurar que la comunidad tenga voz en el proceso de evaluación. Esto no solo incrementará la transparencia del programa, sino que también fortalecerá la relación entre el servicio de transporte y las personas usuarias, promoviendo un enfoque colaborativo en la mejora del sistema.

7.5. Línea de acción TP-3. Actualizar el marco regulatorio e institucional del transporte público

En el contexto de la reconfiguración del sistema de transporte público en la ZMCH, es imperativo adecuar el marco normativo estatal para facilitar la implementación de nuevos modelos de negocios que respondan a las necesidades actuales y futuras de movilidad urbana. Este proceso de modernización normativa busca fortalecer la gobernanza del sistema de transporte público, promover la entrada de nuevos actores y mejorar la calidad del servicio ofrecido a los usuarios.

El objetivo general de esta línea de acción es fortalecer la gestión integral del transporte público en la ZMCH mediante la adecuación del marco normativo estatal, con el fin de promover la entrada de nuevos actores y la implementación de modelos de negocios innovadores.

Objetivos específicos:

- Evaluar la viabilidad de crear un organismo especializado para la gestión integral del transporte público, con el propósito de fortalecer la gobernanza y la coordinación entre los diferentes actores del sistema.
- Promover la transición del modelo tradicional de operación "hombre-camión" hacia el modelo Ruta Empresa, fomentando una gestión más profesionalizada y eficiente de las rutas de transporte.
- Establecer un reglamento de operación que establezca normas y procedimientos claros para la operación del sistema de transporte, garantizando la seguridad de los usuarios y el cumplimiento de estándares de calidad.
- Fortalecer los mecanismos de supervisión y verificación en campo para asegurar la calidad del servicio, la seguridad de los usuarios y el cumplimiento de las normas establecidas, mediante la implementación de tecnologías y procesos eficientes.
- Implementar un modelo de actualización tarifaria equitativa que garantice la sostenibilidad financiera del sistema de transporte público, considerando aspectos como la demanda del servicio, los costos de operación y las condiciones socioeconómicas de la población usuaria.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Adecuar el marco normativo estatal para permitir la implementación de nuevos modelos de negocios.
b) Evaluar la viabilidad de crear un organismo para la gestión integral del transporte público.
c) Promover la transición al modelo Ruta Empresa.
d) Implementar un reglamento de operación para todo el sistema.
e) Fortalecer las capacidades de supervisión y verificación en campo.
f) Crear un modelo de actualización tarifaria.
g) Desarrollar un manual de lineamientos técnicos y de imagen del sistema.
h) Evaluar la viabilidad de municipalizar el transporte público.

7.5.1. Actuaciones concretas

Tabla 60. Actuaciones concretas de la línea de acción TP-3. Actualizar el marco normativo e institucional del transporte público

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
TP-3.1. Adecuar el marco normativo estatal para permitir la implementación de nuevos modelos de negocios.	Modernizar el marco normativo estatal del transporte para promover la entrada de nuevos actores.	Movilidad participativa	Gobierno estatal Congreso estatal	Normativo
TP-3.2. Evaluar la viabilidad de crear un organismo para la gestión integral del transporte público.	Fortalecer la gobernanza del sistema de transporte público de la ZMCH mediante la creación de un organismo público.	Movilidad participativa	Gobierno estatal Congreso estatal	Institucional
TP-3.3. Promover la transición al modelo Ruta Empresa.	Promover la transición del modelo hombre-camión al modelo Ruta Empresa en la ZMCH.	Movilidad participativa	Gobierno estatal Congreso estatal	Normativo
TP-3.4. Implementar un reglamento de operación para todo el sistema.	Establecer un marco normativo que regule la operación del sistema de transporte.	Movilidad participativa	Gobierno estatal Congreso estatal	Normativo
TP-3.5. Fortalecer la supervisión y verificación en campo.	Fortalecer la supervisión en campo del sistema de para	Movilidad participativa	Gobierno estatal	Institucional

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
	garantizar la calidad del servicio, la seguridad de los usuarios y el cumplimiento de las normas establecidas			
TP-3.6. Crear un modelo de actualización tarifaria.	Implementar un modelo de actualización tarifaria equitativa que garantice la sostenibilidad financiera del sistema de transporte público.	Movilidad participativa	Gobierno estatal Congreso estatal	Normativo
TP-3.7. Desarrollar un manual de lineamientos técnicos y de imagen del sistema	Estandarizar y optimizar la flota de autobuses del sistema de transporte público, asegurando que cumplan con los más altos estándares de calidad, seguridad y accesibilidad	Movilidad participativa	Gobierno estatal Congreso estatal	Normativo
TP-3.8. Evaluar la viabilidad de municipalizar el transporte público.	Analizar y evaluar los impactos de contar un servicio de transporte público bajo la gestión municipal	Movilidad resiliente y sostenible	Gobierno municipal Gobierno estatal Congreso estatal	Normativo

Fuente: Elaboración propia

TP 3.1 Adecuar el marco normativo estatal para permitir la implementación de nuevos modelos de negocios

El actual modelo normativo del transporte en el estado de Chihuahua se encuentra arraigado en una época en la que la implementación de sistemas BRT (Bus Rapid Transit) requería la reestructuración de rutas y la creación de empresas de transporte específicas para la adquisición de flotas y operación del servicio.

Sin embargo, con la evolución tecnológica y la entrada de nuevos actores en el mercado, especialmente vinculados a las nuevas tecnologías vehiculares, se hace imperativo renovar la legislación existente para facilitar la entrada de estos nuevos actores y definir esquemas contractuales o concesionales más flexibles y adaptados a las nuevas realidades.

La propuesta consiste en adecuar el marco normativo estatal del transporte para permitir la implementación de nuevos modelos de negocios que se ajusten mejor a las necesidades y dinámicas actuales del sector. Esto implica revisar la legislación pertinente para permitir la separación de la adquisición de flotas de la operación de los vehículos, así como para incorporar

disposiciones que contemplen la participación de diversos prestadores de servicios esenciales para la operación del sistema de transporte, como los sistemas de telemetría, comunicaciones, suministro de combustibles, energía, infraestructura y equipos, entre otros.

Esta propuesta busca modernizar el marco normativo estatal del transporte para promover la entrada de nuevos actores y la implementación de modelos de negocios más flexibles y adaptados a las nuevas tecnologías y dinámicas del mercado.

Objetivos

- Revisar y modificar la legislación vigente para permitir la separación de la adquisición de flotas de la operación de los vehículos.
- Incorporar disposiciones que contemplen la participación de diversos prestadores de servicios esenciales para la operación del sistema de transporte.
- Establecer esquemas contractuales o concesionales más flexibles que permitan una mayor diversidad de modelos de negocio y la participación de nuevos actores en la provisión de elementos relacionados con el transporte público.

Alcances

- Corto plazo: Realizar un análisis exhaustivo del marco normativo actual y de las necesidades del sector del transporte para identificar las modificaciones necesarias. Proponer las reformas legislativas correspondientes y llevar a cabo su aprobación en el plazo establecido e implementar las modificaciones legislativas aprobadas y establecer los nuevos esquemas contractuales o concesionales. Promover la participación de nuevos actores en el mercado del transporte y la diversificación de modelos de negocio.
- Mediano y largo plazo. Evaluar el impacto de las modificaciones legislativas y los nuevos modelos de negocio implementados. Realizar ajustes adicionales en el marco normativo según sea necesario y continuar promoviendo la innovación y la competencia en el sector del transporte.

TP-3.2 Evaluar la viabilidad de crear un organismo para la gestión integral del transporte público

En el estado de Chihuahua, la gestión y operación del transporte público se encuentran fragmentadas entre diversas entidades, principalmente la Secretaría General de Gobierno y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Si bien, esta estructura delimita las funciones en

teoría, en la práctica se presentan retos de coordinación entre las instituciones, generando un entramado de atribuciones y responsabilidades que dificulta la toma de decisiones eficientes y la implementación de estrategias integrales para el sistema.

Adicionalmente, la Operadora de Transporte Vivebús juega un rol relevante en la operación del sistema integrado, participando no solo como operador, sino también en la supervisión y puesta en marcha de la operación. No obstante, aunque este esquema ha funcionado hasta cierto punto, es probable que surjan dificultades de coordinación ante la llegada de nuevos operadores privados para los nuevos servicios.

Para tal situación, se propone la creación de un organismo público paraestatal con autonomía jurídica y presupuestal, encargado de la gestión integral del transporte público en la ZMCH. Esta entidad centralizará las funciones actualmente dispersas, permitiendo una mayor eficiencia, transparencia y coordinación en la gestión del sistema.

Objetivos

- Consolidar en un solo organismo las funciones de planeación, organización, operación, regulación y supervisión del transporte público.
- Facilitar la colaboración efectiva entre las diferentes entidades involucradas en el transporte público, como el gobierno estatal, los municipios, las empresas de transporte y la sociedad civil.
- Desarrollar un plan integral de transporte público que responda a las necesidades de movilidad de la población y promueva el desarrollo urbano sostenible.
- Implementar estrategias para mejorar la calidad del servicio de transporte público, incluyendo la modernización de la infraestructura, la capacitación del personal y la implementación de nuevas tecnologías.
- Implementar políticas tarifarias y de inclusión que faciliten el acceso al transporte público a grupos vulnerables como personas con discapacidad, estudiantes y personas de bajos ingresos.

Alcances

La creación del organismo público paraestatal abarcará las siguientes funciones:

- **Planeación:** Elaboración del plan integral de transporte público, definición de rutas y frecuencias, diseño de la infraestructura y la red de rutas del transporte público.
- **Organización:** Coordinación de las diferentes entidades involucradas en el transporte público, establecimiento de mecanismos de participación ciudadana, gestión de convenios y acuerdos.
- **Operación:** Supervisión de la operación del sistema de transporte público, control de calidad del servicio, gestión de contratos con operadores privados.
- **Regulación:** Establecimiento de normas y estándares para el funcionamiento del sistema de transporte público, incluyendo aspectos tarifarios, seguridad y calidad del servicio.
- **Supervisión:** Monitoreo del cumplimiento de las normas y estándares establecidos, aplicación de sanciones en caso de incumplimiento.
- **Financiamiento:** Administración de los recursos públicos destinados al transporte público, búsqueda de fuentes de financiamiento adicionales, gestión de proyectos de inversión.

En el corto plazo, el plan de implementación se centrará en la evaluación de la viabilidad de crear el organismo público paraestatal encargado de la gestión del sistema de transporte público. Esto incluirá un estudio exhaustivo de viabilidad técnica, jurídica y financiera.

Posteriormente, dentro del mismo plazo, se procederá a la definición del marco legal mediante la elaboración del proyecto de ley o decreto que establezca las funciones, atribuciones y estructura orgánica del organismo.

Paralelamente, se conformará el Consejo Directivo del organismo, integrando representantes del gobierno estatal, los municipios, la sociedad civil y el sector privado. Una vez establecido el marco legal y conformado el Consejo Directivo, se iniciarán las operaciones del organismo, asumiendo gradualmente las funciones de gestión del sistema de transporte público.

Se buscará consolidar el organismo recién creado, fortaleciendo sus capacidades técnicas, administrativas y financieras para garantizar su correcto funcionamiento a largo plazo. Además, se procederá a la implementación de un sistema de gestión integral del transporte público,

desarrollando e implementando herramientas y procedimientos que permitan una gestión eficiente y coordinada de todos los aspectos del sistema de transporte.

Este sistema de gestión integral servirá para optimizar la operación, mejorar la calidad del servicio y garantizar la satisfacción de las necesidades de las personas usuarias del transporte público en la ZMCH.

TP-3.3 Promover la transición al modelo Ruta Empresa

El modelo hombre-camión, basado en concesiones individuales por vehículo, ha evidenciado limitaciones en la gestión eficiente del transporte público, a pesar de la organización de las personas concesionarias en diversas asociaciones. Asimismo, la conformación de empresas de transporte para sistemas BRT no ha sido la solución más adecuada para profesionalizar la operación de los servicios.

Ante esta realidad, el modelo Ruta Empresa ha surgido como una alternativa exitosa en diversas entidades del país, buscando agrupaciones a menor escala, a nivel corredor, de los concesionarios tradicionales.

El modelo Ruta Empresa es una modalidad concesional que agrupa a los concesionarios tradicionales en entidades de menor escala, centradas en un corredor específico de transporte. En este esquema, los concesionarios operan bajo una misma entidad, la Ruta Empresa, la cual asume la gestión integral de las rutas asignadas. La Ruta Empresa puede operar rutas troncales, pretroncales o alimentadoras, según las necesidades del sistema de transporte en cada zona. Este modelo permite una mayor profesionalización en la gestión y operación del transporte público, al centralizar la administración y mejorar la coordinación entre los diferentes actores involucrados. Además, facilita la implementación de estrategias de mejora continua y la adopción de tecnologías innovadoras para optimizar la calidad del servicio ofrecido a las personas usuarias.

Con el propósito de migrar hacia esquemas de gestión más eficientes, se plantea la creación de un esquema concesional basado en el modelo de Ruta Empresa que facilite la transición del sistema convencional al sistema integrado de transporte.

Beneficios del Modelo Ruta Empresa:

- Mejora en la calidad del servicio: Los usuarios se benefician de un servicio más confiable, puntual y seguro.
- Mayor eficiencia: La gestión centralizada y la inversión en infraestructura permiten optimizar los recursos y reducir costos.
- Facilita la integración: El modelo Ruta Empresa facilita la integración del sistema de transporte público con otros modos de transporte, como el metro o el tren ligero.
- Atracción de inversiones: El modelo presenta un esquema más atractivo para la inversión privada en el sector del transporte público.

Limitaciones del Modelo Ruta Empresa:

- Resistencia al cambio: La transición del modelo hombre-camión al Ruta Empresa puede encontrar resistencia por parte de los concesionarios tradicionales.
- Regulación adecuada: Se requiere un marco regulatorio sólido para garantizar la transparencia, la rendición de cuentas y la competencia en el sector.
- Capacitación del personal: Es necesario capacitar al personal de las empresas en gestión empresarial, operación del servicio y atención al cliente.

Se promueve la transición al modelo Ruta Empresa en la ZMCH, con el objetivo de mejorar la eficiencia, calidad y capacidad de integración del sistema de transporte público, beneficiando a usuarios y contribuyendo al desarrollo urbano sostenible.

Objetivos

- Sensibilizar a los concesionarios sobre los beneficios del modelo Ruta Empresa: Informar y capacitar a los concesionarios sobre las ventajas del modelo Ruta Empresa, destacando los beneficios en cuanto a la rentabilidad, la eficiencia y la calidad del servicio.
- Establecer criterios para la agrupación de concesiones en empresas Ruta Empresa, considerando aspectos como la ubicación geográfica, las rutas operadas y la capacidad de los concesionarios.

- Elaborar un marco legal y regulatorio que defina las normas y procedimientos para la implementación del modelo Ruta Empresa, incluyendo aspectos como la constitución de las empresas, la gestión del servicio y la participación de los usuarios.
- Facilitar el acceso a financiamiento y asistencia técnica para las empresas Ruta Empresa, con el objetivo de fortalecer sus capacidades y mejorar su desempeño.
- Implementar mecanismos de monitoreo y evaluación para dar seguimiento al impacto del modelo Ruta Empresa en la calidad del servicio, la eficiencia del sistema y la satisfacción de los usuarios.

Alcances

La propuesta abarca la creación y puesta en marcha de las entidades concesionarias tipo Ruta Empresa en el sistema de transporte público, así como la definición de sus atribuciones, responsabilidades y relaciones con otros actores del sector.

Se contempla también la elaboración de un plan de transición detallado el cual deberá publicarse a mediano plazo, que incluya acciones específicas para cada etapa del proceso y garantice la continuidad y calidad del servicio.

Además, se prevé el seguimiento y evaluación constante del funcionamiento de las Ruta Empresas, con el fin de realizar ajustes y mejoras según sea necesario.

El plan de implementación del modelo Ruta Empresa se estructura en diferentes etapas y acciones concretas para lograr su adopción y funcionamiento eficaz en la ZMCH.

En primer lugar, se llevará a cabo una fase de sensibilización y capacitación, donde se realizarán talleres, seminarios y campañas de comunicación para presentar el modelo Ruta Empresa a los concesionarios, autoridades y público en general. Además, se brindará capacitación sobre gestión empresarial y operación del servicio para asegurar una transición efectiva hacia este nuevo esquema.

Posteriormente, se procederá al diseño del esquema de agrupación de concesiones, mediante estudios para identificar las zonas con mayor potencial y la definición de criterios para la agrupación de concesiones. Se fomentará la participación para recabar opiniones y garantizar un diseño participativo y acorde a las necesidades de la comunidad.

Una vez definido el esquema, se trabajará en el desarrollo del marco legal y regulatorio necesario para la implementación del modelo Ruta Empresa. Esto incluirá la adecuación de leyes, normativas y procedimientos para la constitución de las empresas, así como la definición de requisitos para la gestión del servicio y la participación de los usuarios en la toma de decisiones.

Para apoyar la implementación, se establecerá un fondo de apoyo financiero y se brindará asistencia técnica a las empresas Ruta Empresa en áreas como gestión empresarial y optimización de costos.

Finalmente, se establecerán mecanismos de monitoreo y evaluación para evaluar el impacto del modelo en la satisfacción de los usuarios, la eficiencia del sistema y la rentabilidad de las empresas. Se destinarán recursos humanos, financieros y técnicos para la implementación del plan, procurando establecer mecanismos de financiamiento sostenibles a largo plazo.

TP-3.4 Implementar un reglamento de operación para todo el sistema

La calidad del servicio de transporte público es un factor fundamental para la satisfacción de los usuarios y el desarrollo urbano sostenible. Para garantizar una calidad adecuada, es necesario establecer un marco normativo que regule la operación del sistema y establezca criterios mínimos aceptables en aspectos como la seguridad, la puntualidad, la limpieza, la frecuencia de los viajes y la atención al cliente.

Ante esta situación, se propone la implementación de un reglamento de operación a mediano plazo para regular la operación del sistema de transporte público en la ZMCH. Este reglamento debe establecer normas y procedimientos claros, con el objetivo de garantizar la calidad del servicio, la seguridad de los usuarios y la eficiencia del sistema. Su elaboración debe ser participativa, involucrando a las autoridades, los operadores del servicio, los usuarios y la sociedad civil.

Objetivos

- Establecer estándares de calidad en aspectos como la frecuencia de los viajes, la puntualidad, la limpieza de los autobuses, la seguridad de los pasajeros, la atención al cliente y el estado de la flota.
- Implementar mecanismos para supervisar y controlar el cumplimiento de las normas establecidas en el reglamento de operación.

- Establecer procedimientos claros y transparentes para la aplicación de sanciones en caso de incumplimiento de las normas establecidas en el reglamento de operación.
- Implementar mecanismos de incentivos para premiar a los operadores que cumplan con los estándares de calidad establecidos en el reglamento de operación.
- Establecer mecanismos para que los usuarios puedan participar en la evaluación del servicio y presentar quejas o sugerencias.

Alcances

El reglamento de operación debe abarcar todos los aspectos relevantes de la operación del sistema de transporte público, incluyendo:

- **Operación de los autobuses**: Frecuencia de los viajes, puntualidad, cumplimiento de rutas, limpieza de los autobuses, mantenimiento de la flota.
- **Seguridad de los usuarios:** Medidas de seguridad en los autobuses, capacitación del personal, atención a emergencias.
- **Atención al cliente:** Información al usuario, atención a quejas y sugerencias, trato digno y respetuoso.
- **Aspectos administrativos y de gestión:** Cumplimiento de obligaciones fiscales, laborales y administrativas, gestión de la información, transparencia en la gestión del servicio.
- **Evaluación de las personas conductoras:** Criterios de selección y capacitación, evaluación del desempeño, aplicación de sanciones en caso de incumplimiento.

Para comenzar, se conformará un grupo de trabajo multidisciplinario que incluya representantes de las autoridades, operadores del servicio, usuarios y la sociedad civil. Este grupo se encargará de establecer directrices o participar en la elaboración del proyecto de reglamento de operación, asegurando la inclusión de perspectivas diversas y necesidades específicas del sistema de transporte público.

Posteriormente, se llevará a cabo una consulta pública para recabar opiniones y retroalimentación de los diferentes actores del sector, permitiendo así que la comunidad participe activamente en la construcción del reglamento de operación. Una vez consolidado el

proyecto, se someterá a la aprobación de las instancias responsables de validar su pertinencia y viabilidad.

Simultáneamente, se llevará a cabo un programa de capacitación dirigido a los operadores del servicio y al personal de las autoridades pertinentes, con el fin de familiarizarlos con el contenido y los requisitos del reglamento de operación.

Finalmente, se procederá a la implementación del reglamento de operación, estableciendo mecanismos de supervisión y control para garantizar su cumplimiento efectivo en todas las áreas operativas del sistema de transporte público.

Actualizaciones

Durante este período, se realizarán evaluaciones periódicas del reglamento de operación para identificar posibles áreas de mejora o ajustes necesarios en función de la evolución del sector y las necesidades cambiantes del servicio.

En caso de que se identifiquen aspectos que requieran modificaciones, se procederá a actualizar el reglamento de operación, siguiendo un proceso participativo similar al de su elaboración inicial. Esto implicará la convocatoria a diversos actores del sector para recabar sus opiniones y sugerencias, asegurando así la pertinencia y efectividad de las modificaciones propuestas.

La actualización del reglamento de operación estará orientada a mantener su vigencia y adecuación a los avances tecnológicos, las mejores prácticas internacionales y las necesidades específicas del sistema de transporte público, garantizando así su eficacia y relevancia a lo largo del tiempo.

TP-3.5 Fortalecer las capacidades de supervisión y verificación en campo

La supervisión en campo es un elemento fundamental para garantizar la calidad del servicio de transporte público. A diferencia de la supervisión remota, que se basa en la monitorización de datos y sistemas tecnológicos, la supervisión en campo permite realizar inspecciones físicas y observaciones directas de la operación del servicio. Esto permite detectar anomalías, fallas o situaciones que no son posibles identificar a través de la supervisión remota, como el estado exterior de los vehículos, las condiciones interiores de seguridad de los pasajeros o aspectos relacionados con el comportamiento del conductor.

Se propone fortalecer la supervisión en campo del sistema de transporte público en la ZMCH que sirva para garantizar la calidad del servicio, la seguridad de los usuarios y el cumplimiento de las normas establecidas.

Objetivos

- Ampliar la presencia de supervisores en campo para abarcar todos los servicios del sistema de transporte público.
- Implementar herramientas tecnológicas y un sistema de gestión para optimizar las actividades de supervisión y la toma de decisiones.
- Capacitar y actualizar al personal de supervisión en las mejores prácticas y metodologías de inspección.
- Integrar el personal de supervisión a la entidad gestora y supervisora, garantizando su imparcialidad y objetividad en el ejercicio de sus funciones.
- Brindar información valiosa para la identificación de áreas de mejora y la toma de decisiones estratégicas en la gestión del sistema.

Alcances

La propuesta de fortalecer la supervisión en campo deberá realizarse mediante la publicación de un manual a mediano plazo que abarcará los siguientes aspectos:

- **Supervisión de la operación de los autobuses**: Frecuencia de los viajes, cumplimiento de rutas, puntualidad, limpieza de los autobuses, estado de la flota, comportamiento del conductor.
- **Supervisión de la seguridad de los usuarios:** Medidas de seguridad en los autobuses, atención a emergencias, cumplimiento de las normas de seguridad vial.
- **Supervisión de la atención al cliente**: Información al usuario, atención a quejas y sugerencias, trato digno y respetuoso.
- **Supervisión del cumplimiento de las normas**: Verificación del cumplimiento de las normas establecidas en el reglamento de operación del sistema de transporte público.

TP-3.6 Crear un modelo de actualización tarifaria

La determinación de la tarifa del transporte público es un tema complejo que debe considerar tanto la función social del servicio como la sostenibilidad financiera de los operadores. En la actualidad, el sistema de actualización tarifaria en la ZMCH no toma en cuenta adecuadamente estas dos dimensiones, lo que genera desequilibrios que afectan tanto a los usuarios como a los prestadores del servicio.

Es por esto que se plantea implementar un modelo de actualización tarifaria equitativa que garantice la sostenibilidad financiera del sistema de transporte público, preservando su función social y asegurando la accesibilidad para todos los usuarios.

Objetivos

- Definir una metodología clara y transparente para la actualización de las tarifas, basada en datos reales y análisis económicos rigurosos.
- Condicionar los aumentos tarifarios a la mejora de la calidad del servicio y la eficiencia del sistema de transporte público.
- Implementar mecanismos de compensación o subsidios para garantizar el acceso al transporte público a grupos vulnerables como estudiantes, personas de la tercera edad y personas con discapacidad.
- Establecer mecanismos de participación ciudadana para que los usuarios puedan expresar sus opiniones y sugerencias sobre la actualización tarifaria.

Alcances

El modelo de actualización tarifaria equitativa se elaborará a largo plazo y abarcará aspectos como la definición de una estructura tarifaria diferenciada, la implementación de mecanismos periódicos para la actualización de las tarifas, la instalación de sistemas eficientes de recaudación y control, y la implementación de mecanismos de compensación para grupos vulnerables considerando los siguientes elementos:

- **Costos de operación:** Se considerarán los costos reales de operación del sistema, incluyendo el costo del combustible, los salarios del personal, el mantenimiento de la flota y otros gastos operativos.
- **Demanda del servicio:** Se analizará la demanda del servicio para determinar la elasticidad de la demanda en relación con el precio.
- **Condiciones económicas y sociales**: Se tomarán en cuenta las condiciones económicas y sociales de la población, especialmente los grupos de ingresos más bajos.
- **Eficiencia del servicio:** Se evaluará la eficiencia del servicio para identificar áreas de mejora que puedan reducir costos y mejorar la calidad del servicio.

TP-3.7 Desarrollar un manual de lineamientos técnicos y de imagen del sistema

En la actualidad, el sistema de transporte público de la ZMCH se enfrenta a desafíos significativos relacionados con la calidad y seguridad de su flota de autobuses. Se observa que la mayoría de los vehículos en servicio no cumplen con estándares óptimos en términos de seguridad, comodidad y accesibilidad universal para las personas usuarias. Esta situación se debe, en gran medida, a la ausencia de una base homologada que establezca las especificaciones técnicas mínimas para la adquisición de autobuses, lo que conduce a la selección de vehículos basada en la disponibilidad en lugar de en criterios de calidad.

Ante esta realidad, se identifica una oportunidad clave para mejorar el sistema de transporte público mediante la creación de un instrumento normativo integral. Este instrumento, basado en los principios de seguridad, comodidad, eficiencia y accesibilidad universal, establecerá las especificaciones mínimas necesarias que deberán cumplir los futuros autobuses que formen parte de la flota de la ZMCH. Esta iniciativa no solo busca elevar la experiencia del usuario a bordo de los autobuses, sino que también tiene como objetivo prioritario garantizar la seguridad y bienestar de todas las personas usuarias del sistema.

Con la creación de este instrumento normativo, se sentarán las bases para programas de renovación de flotas y futuras adquisiciones de autobuses destinadas a la reestructuración de rutas. Esto permitirá una transición hacia una flota de autobuses más moderna, segura y eficiente, alineada con los estándares más altos de calidad y sostenibilidad.

El manual de lineamientos técnicos y de imagen del sistema se concibe como una herramienta normativa fundamental para establecer los criterios técnicos necesarios en la adquisición de autobuses destinados al sistema de transporte público.

Este documento detallará los requisitos mínimos en términos de accesibilidad universal, dimensiones, capacidad, tipologías, componentes mecánicos, componentes de seguridad y del tren motriz.

Además, incluirá directrices para la imagen de los autobuses, definiendo colores, tipografías y elementos de seguridad para garantizar una identidad visual coherente y reconocible del sistema de transporte.

El manual tiene como propósito estandarizar y optimizar la flota de autobuses del sistema de transporte público de la ZMCH, asegurando que estos cumplan con los más altos estándares de calidad, seguridad, accesibilidad y eficiencia operativa. Servirá como una base homologada para evitar propuestas de especificaciones limitantes o poco interoperables en los procesos de licitación, contribuyendo así a reducir costos de operación y mantenimiento. Además, garantizará la uniformidad de los vehículos en la flota, lo que mejorará la experiencia de las personas usuarias y promoverá la sostenibilidad general del sistema de transporte público.

Objetivos

- Definir criterios técnicos para la adquisición de autobuses, incluyendo aspectos de accesibilidad, dimensiones, capacidad y seguridad.
- Establecer directrices visuales para la imagen de los autobuses, como colores, tipografías y elementos de seguridad.

Alcances

En el corto plazo, se llevará a cabo un análisis de las mejores prácticas y tecnologías disponibles a nivel internacional en términos de accesibilidad, seguridad, eficiencia energética y sostenibilidad ambiental. Este análisis servirá como base para la elaboración de un borrador inicial del manual de lineamientos técnicos y de imagen del sistema de transporte. Este manual contendrá criterios detallados para la adquisición de autobuses, así como directrices específicas de imagen para garantizar la uniformidad y visibilidad del sistema.

En los años siguientes, se avanzará en la implementación de este manual. Esto implicará una colaboración estrecha con la industria automotriz y los operadores del sistema para finalizar el manual, asegurando que los lineamientos sean viables y prácticos para la adquisición de autobuses.

A medida que avancen los años y se adentren en el mediano y largo plazo, a partir de 2030 en adelante, se establecerán procesos de actualización periódica del manual. Estas actualizaciones estarán enfocadas en integrar elementos tecnológicos nuevos que mejoren la eficiencia, seguridad y sostenibilidad de los autobuses, como sistemas de propulsión eléctrica y tecnologías de información y comunicación. Además, se eliminarán del manual aquellos elementos tecnológicos que se vuelvan obsoletos o poco relevantes.

Asimismo, se promoverá activamente la transición de las flotas de autobuses de combustibles fósiles hacia tecnologías cero emisiones, como parte de los esfuerzos para reducir la huella ambiental del transporte público. Este enfoque hacia el futuro asegurará que el manual se mantenga actualizado y relevante, reflejando siempre las mejores prácticas y tecnologías disponibles en el mercado.

TP-3.8. Evaluar la viabilidad de municipalizar el transporte público

La centralización de las atribuciones sobre la planeación, gestión, regulación y operación del transporte público a nivel estatal ha sido la norma en la mayoría de las entidades federativas del país. Sin embargo, algunos estados, como Quintana Roo, Coahuila y Guanajuato, han facultado a sus municipios para tomar decisiones en materia de transporte público.

Dada la naturaleza localizada de las acciones municipales y su relación intrínseca con la planificación urbana, esta evaluación es crucial para garantizar una gestión más eficiente y adaptada a las necesidades específicas de cada comunidad.

Esta situación plantea la necesidad de evaluar la viabilidad de que el transporte público, junto con otros elementos relacionados con la gestión de la movilidad y la infraestructura, sea considerado un servicio de competencia municipal.

La propuesta consiste en evaluar la viabilidad de municipalizar el transporte público en la ZMCH, otorgando a los municipios la responsabilidad sobre la planeación, gestión, regulación y operación de este servicio. Esta medida permitiría una mayor cercanía entre las autoridades

locales y los usuarios del transporte público, así como una mayor integración entre el transporte y la planificación urbana. Además, al considerar el transporte público como un servicio municipal, se podrían implementar políticas más específicas y adaptadas a las necesidades de cada localidad.

Objetivos

- Analizar la experiencia de otros municipios y estados que han municipalizado el transporte público para identificar buenas prácticas y lecciones aprendidas.
- Evaluar la infraestructura y los recursos humanos necesarios para la gestión municipal del transporte público en la ZMCH.
- Identificar los posibles impactos económicos, sociales y operativos de la municipalización del transporte público en la región.
- Realizar consultas y reuniones con actores clave, incluyendo autoridades municipales, operadores de transporte público y usuarios, para recabar opiniones y sugerencias sobre la municipalización del servicio.

Alcances

- **Análisis de experiencias previas y evaluación de infraestructura y recursos humanos.** Durante este periodo, se llevará a cabo un exhaustivo análisis de las experiencias de municipalización del transporte público en otros municipios y estados. Se estudiarán casos de éxito y lecciones aprendidas para aplicar en la ZMCH. Al mismo tiempo, se realizará una evaluación de la infraestructura existente y los recursos humanos necesarios para la gestión municipal del transporte público en la región. Este análisis permitirá identificar las fortalezas y debilidades de la actual situación y determinar qué aspectos deben ser considerados en la implementación del nuevo modelo.
- **Estudio de impacto económico, social y operativo.** Durante este periodo, se llevará a cabo un estudio detallado del impacto económico, social y operativo de la municipalización del transporte público. Se evaluarán los posibles costos y beneficios de la transición hacia un modelo municipal, así como sus implicaciones en términos de empleo, accesibilidad, calidad del servicio y eficiencia operativa. Este estudio

proporcionará una visión integral de los efectos de la municipalización y servirá como base para la toma de decisiones.

- **Consultas y reuniones con actores clave.** Durante este periodo, se llevarán a cabo consultas y reuniones con autoridades estatales y municipales, operadores de transporte público, usuarios y otros actores clave para recabar opiniones, sugerencias y preocupaciones sobre la municipalización del transporte público en la región. Se organizarán mesas de trabajo, foros y encuestas para asegurar la participación de todos los interesados.
- **Elaboración del informe final y presentación de recomendaciones.** En este último año del programa de implementación a corto plazo, se elaborará un informe final que integre los resultados de todas las actividades realizadas. El informe incluirá un análisis detallado de las experiencias previas, los hallazgos del estudio de impacto y los resultados de las consultas con los actores clave. Además, se presentarán recomendaciones específicas para la posible municipalización del transporte público en la ZMCH. Este informe servirá como base para futuras acciones y decisiones en relación con la gestión del transporte público en la región.
- En caso de que el estudio de evaluación resulte positivo para la transformación, entonces estos podrán ser los pasos siguientes. En primer lugar, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de la normativa vigente relacionada con el transporte público a nivel estatal y municipal, con el objetivo de identificar las modificaciones necesarias que permitan la municipalización del servicio. Esta fase estará respaldada por la consulta con expertos en transporte, autoridades municipales, operadores y otros actores relevantes, con el fin de elaborar un proyecto de ley que contenga las modificaciones propuestas y se presente ante el Congreso Estatal para su discusión y aprobación.
- Una vez aprobadas las modificaciones normativas, se procederá a la conformación de la entidad pública encargada de la gestión del transporte a nivel municipal. Esta entidad, diseñada para planificar, regular y supervisar el transporte público municipal, establecerá su estructura orgánica y funcional, definiendo sus atribuciones, responsabilidades y mecanismos de coordinación con otros actores del sector. Durante este proceso, se buscará garantizar la participación de todas las partes interesadas, incluyendo

municipios vecinos, autoridades estatales y operadores de transporte, para asegurar una transición eficaz y una gestión integrada del sistema.

- Finalmente, se llevará a cabo la transformación del sistema de transporte público, implementando las modificaciones normativas aprobadas y poniendo en funcionamiento la entidad pública creada. Este proceso incluirá el diseño de nuevos esquemas de concesiones que promuevan la competencia, la calidad del servicio y la eficiencia operativa, así como el establecimiento de mecanismos de recaudo eficientes. Además, se coordinará estrechamente con el gobierno estatal y municipios vecinos para la gestión de rutas de carácter metropolitano, garantizando una integración efectiva del sistema de transporte en toda la zona metropolitana y una experiencia de viaje coherente y equitativa para todos los usuarios.

8. Subprograma de servicios de transporte

En el marco legal según la Ley de Transporte del Estado de Chihuahua, el transporte especializado abarca una variedad de servicios, como el transporte escolar, para personas con discapacidad, de personal, turístico, ambulancias, servicios fúnebres, arrendamiento de autos y servicios de redes de transporte. Por otro lado, el taxi lo define como un vehículo destinado al transporte público de pasajeros, con una capacidad máxima establecida por el fabricante de hasta 6 plazas, tarifas específicas, una base asignada y sin un itinerario fijo. (Ley de Transporte del Estado de Chihuahua, 2020).

La importancia del **transporte especializado y el servicio de taxi radica en su capacidad para cubrir necesidades específicas de movilidad que no son atendidas por el transporte público convencional**, contribuyendo a mejorar la accesibilidad y la calidad de vida de estudiantes y trabajadores principalmente, al ofrecerles opciones de viaje seguras y adaptadas a sus requerimientos.

En el marco de la movilidad urbana, **el transporte especializado puede ser fundamental para mitigar los impactos negativos asociados al transporte**, tales como la contaminación del aire, la congestión vial y los siniestros de tránsito, mientras que, la implementación de una estandarización visual para los taxis no solo puede mejorar la calidad del servicio, sino también la percepción de seguridad por parte de los usuarios.

Las instituciones como escuelas, **empresas e industrias, que generan viajes obligados, pueden desempeñar un papel relevante en la promoción de una movilidad más sostenible.** Al reconocer su corresponsabilidad en las externalidades negativas causadas por los viajes hacia sus instalaciones, estas instituciones pueden promover el uso de medios alternativos de transporte, como caminar, andar en bicicleta o compartir vehículos, a través de programas de movilidad institucional, contribuyendo a entornos urbanos más sustentables y habitables (González E. et al, 2023).

8.1. Estado actual

El informe de "Externalidades negativas asociadas al transporte terrestre en México: Estimaciones para México y 20 zonas metropolitanas" elaborado por el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP, por sus siglas en inglés) resalta los desafíos que enfrentan las

Zonas Metropolitanas de México. En particular la ZMCH destaca por sus altas tasas de muertes prematuras debido a la contaminación del aire, con 10 muertes por cada 100,000 habitantes por PM 10 y 14 muertes prematuras por PM 2.5, colocándola en el segundo lugar por muertes en ambos casos asociadas a la contaminación. Además, la congestión vehicular representa un costo significativo para la ZMCH, alcanzando el 1.92% de su Producto Interno Bruto (PIB) metropolitano, con una pérdida estimada de 99 horas al año por cada habitante que viaja.

El transporte especializado puede contribuir a reducir las externalidades negativas antes mencionadas, mediante la promoción de programas de movilidad institucional (PMI), ya que según datos de la Estrategia Nacional de Movilidad, el estado de Chihuahua se destaca como la cuarta entidad con mayor uso de transporte escolar para viajes hacia la escuela, con un 4.8%, y ocupa el segundo lugar en el empleo de transporte de personal para viajes al trabajo, alcanzando un 18.2%, solo superado por Coahuila con un 21.2% (Marín A. et al, 2023).

En lo que respecta al transporte de personal, está sujeto a una autorización específica otorgada por la Secretaría General de Gobierno y está sujeto a rutas predefinidas, con una restricción en la cantidad de unidades y permisos disponibles, que no puede exceder el diez por ciento de los vehículos destinados al transporte público colectivo (Ley de Transporte del Estado de Chihuahua, 2020).

En el municipio de Chihuahua, la proporción de taxis es de 0.93 por cada 1,000 habitantes. Sin embargo, es importante destacar la falta de una cromática uniforme en estos vehículos. Además, en lo que respecta a las concesiones de taxis, el municipio cuenta con un total de 873, de las cuales 632 tienen una antigüedad máxima de siete años (El Heraldo de Chihuahua, 2023).

Por otra parte, la mayoría de los taxis carecen de taxímetro o cualquier dispositivo electrónico, a pesar de la obligación establecida por la Ley de Transporte del Estado de Chihuahua. En consecuencia, el costo del viaje se negocia directamente con el conductor. Ante esta situación, la Secretaría de Hacienda lanzó una licitación para desarrollar una aplicación móvil destinada a solicitar taxis concesionados.

Además, los taxis operan bajo la regulación de la Subsecretaría de Transporte del Estado y se caracterizan por ser vehículos sedán con capacidad para hasta cuatro pasajeros, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley de Transporte (Reglamento de la Ley de Transporte del Estado de Chihuahua, 2021).

8.2. Estructura del subprograma

Ilustración 42. Estructura del subprograma servicios de transporte

ST-1. Promover la creación de Programas de Movilidad Institucional (PMI)	ST-1.1. Promover una cultura de movilidad sostenible institucional.
	ST-1.2. Gestionar la capacidad y uso del estacionamiento en instituciones públicas y privadas.
	ST-1.3. Promover la creación de programas de transporte empresarial o escolar.
	ST-1.4. Promover el auto compartido dentro de instituciones.
	ST-1.5. Analizar nuevos esquemas de permisos de operación para el transporte especializado.
ST-2. Mejora del servicio de taxis.	ST-2.1. Crear lineamientos para la estandarización visual de los taxis.
	ST-2.2. Implementar el uso de aplicación movil para el cobro del servicio de taxi.
	ST-2.3. Crear un programa para la renovación de taxis.

Fuente: Elaboración propia

8.3. Línea de acción ST-1. Promover la creación de Programas de Movilidad Institucional (PMI)

El Programa de Movilidad Institucional (PMI) constituye un documento fundamental y una herramienta de gestión que detalla el diseño, incentivos, procedimientos y cronograma para la implementación de acciones administrativas y de movilidad. Su propósito radica en fomentar la movilidad sostenible dentro de instituciones educativas o laborales, con el objetivo de inducir un cambio en los hábitos de desplazamiento de sus integrantes. Es relevante destacar que no todas las acciones contempladas en el plan se llevan a cabo simultáneamente (González E. et al, 2023).

La implementación de los PMI a nivel mundial tuvo sus inicios a principios del 2000 y ha sido adoptada, e incluso en algunos casos exigida por ley, en países como Francia e Inglaterra (González E. et al, 2023). A continuación, se presentan los países y los PMI que se han implementado.

Tabla 61. Planes de Movilidad Institucionales en otros países

Ubicación	Plan	Objetivos del plan
Burdeos, Francia	Bordesux Métopole.	Obliga a llevar a cabo un PMI para empresas con más de 100 empleados en una misma ubicación, así como para todos los viajes relacionados con actividades laborales.
Este de Inglaterra	Join Local Transport Plan 4.	Establece como requisito que todos los proyectos que generen un número significativo de viajes deben llevar a cabo un PMI.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina	Banco Itaú Argentina.	Promueve el uso de medios de transporte sustentable para los viajes de trabajo a diferentes instituciones, actualmente cuenta con más de 1,000 organizaciones comprometidas en implementar medidas para fomentar el uso de medios de transporte sustentables.
Bogotá, Colombia	Secretaría de Gobierno, Universidad del Rosario.	Zona metropolitana del valle Aburrá, indica que toda organización ubicada en alguno de los 10 municipios del Valle de Aburrá con más de 200 personas que trabajan directa e indirectamente debe formular e implementar un Plan de Movilidad Empresarial Sostenible. Bogotá, establece los lineamientos para la formulación, adopción, implementación, seguimiento y actualización de los Planes Integrales de Movilidad Sostenible.
	Bancolombia.	

Fuente: Elaboración propia con información de ITDP, 2023

En México, no hay una regulación que obligue a entidades públicas o privadas a establecer y ejecutar programas de movilidad institucional (PMI). Sin embargo, se han realizado proyectos al respecto, como la aplicación de la Guía para Elaborar Planes de Movilidad Empresarial durante la pandemia de COVID-19, impulsada por la Secretaría de Movilidad (SEMOVI) y la Agencia Digital de Innovación Pública (ADIP), lo que dio lugar al plan MOVIN Reforma (González E. et al, 2023).

Es relevante señalar que cuando varias organizaciones que integran un clúster de empleo o estudio coordinan sus esfuerzos, se genera una colaboración conjunta con el objetivo de aprovechar la combinación de lugares de origen y destino (González E. et al, 2023). En este contexto, la ZMCH podría evaluar la viabilidad de fomentar la implementación de PMI en las instituciones, en colaboración entre el sector público y privado.

El propósito de promover programas de movilidad institucional se orienta hacia los **objetivos específicos:**

- Promover la movilidad sostenible hacia y desde los lugares de estudio y trabajo.
- Mitigar los impactos derivados del transporte cotidiano a los lugares de estudio y trabajo.
- Generar un potencial cambio de reparto modal para los viajes hacia los lugares de estudio y trabajo.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Promover una cultura de movilidad sostenible institucional.
b) Gestionar la capacidad y el uso del estacionamiento en instituciones públicas y privadas.
c) Promover la creación de programas de transporte empresarial o escolar.
d) Promover el auto compartido dentro de instituciones.
e) Analizar nuevos esquemas de permisos de operación para el transporte especializado.

8.3.1. Actuaciones concretas

A continuación, se presenta una descripción de los objetivos que se persiguen con cada una de las líneas de actuación. Estas actuaciones están diseñadas para fomentar un cambio de hábitos en los viajes obligados de los empleados o estudiantes de las diferentes instituciones. Cada una de las intervenciones será abordada en la subsección de actividades del programa, los antecedentes que respaldan su relevancia para la zona metropolitana.

Tabla 62. Actuaciones concretas de la línea de acción ST-1. Promover la creación de Programas de Movilidad Institucional (PMI)

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
ST-1.1. Promover una cultura de movilidad sostenible institucional.	Generar un potencial cambio de reparto modal para los viajes hacia los lugares de estudio y trabajo.	Movilidad sostenible y resiliente	Gobierno estatal Gobiernos municipales	Comunicación e información

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
ST-1.2. Gestionar la capacidad y uso del estacionamiento en instituciones públicas y privadas.	Optimizar la utilización del espacio de estacionamiento institucional.	Movilidad de calidad.	Gobiernos municipales	Comunicación Información gestión.
ST-1.3. Promover la creación de programas de transporte empresarial o escolar.	Mitigar los impactos derivados del transporte cotidiano a los lugares de estudio y trabajo.	Movilidad inclusiva de calidad y segura	Gobierno estatal Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura.
ST-1.4. Promover el auto compartido dentro de instituciones.	Desincentiva el uso del automóvil privado.	Movilidad de calidad	Gobierno estatal Gobiernos municipales	Tecnología
ST-1.5. Analizar nuevos esquemas de permisos de operación para el transporte especializado.	Mejorar la eficiencia, seguridad y sostenibilidad del servicio.	Movilidad inclusiva de calidad y segura	Gobierno estatal	Gestión

Fuente: Elaboración propia

ST-1.1. Promover una cultura de movilidad sostenible institucional

En la actualidad, la movilidad sostenible emerge como un aspecto fundamental en la gestión integral de las organizaciones, no solo en términos de eficiencia operativa, sino también en su impacto en el entorno socioambiental. Reconociendo esta importancia, es necesario desarrollar un programa dirigido a promover una cultura de movilidad sostenible dentro de las instituciones.

Con el propósito de sensibilizar sobre la importancia de la movilidad sostenible y promoverla entre los empleados o estudiantes mediante un enfoque integral y participativo, se buscarán oportunidades para fomentar prácticas de movilidad más sostenibles, como el uso de medios de transporte más amigables con el medio ambiente y socialmente responsables, tales como el transporte público, la bicicleta, caminar y compartir viajes, mientras se reduce la dependencia del automóvil particular.

Estas prácticas podrán luego ser incorporadas en los programas de movilidad que las instituciones definan, estimulando así entre sus miembros un cambio hacia patrones de movilidad más sustentables.

Objetivos

- Sensibilizar a los empleados y miembros de la institución sobre la importancia de adoptar prácticas de movilidad sostenible.

- Reducir la dependencia del uso del automóvil particular como principal medio de transporte.
- Fomentar el uso de modos de transporte más sostenibles, como el transporte público, la bicicleta o el transporte compartido.
- Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos asociados al transporte.
- Promover estilos de vida más activos y saludables entre los empleados y miembros de la institución.

Alcances

Como se mencionó anteriormente, los PMI representan una iniciativa conjunta entre el sector público y privado. Es relevante destacar que las acciones mencionadas a continuación deben ser implementadas en las instituciones, posiblemente con la colaboración de la administración pública.

- **Talleres de sensibilización y capacitación.** En el corto plazo, se promoverá que las instituciones organicen talleres destinados a empleados o estudiantes para crear conciencia sobre la importancia de la movilidad sostenible y sus beneficios tanto personales como institucionales. Estas sesiones cubrirán temas como opciones de transporte sostenible, ventajas económicas y ambientales, junto con consejos prácticos para adoptar hábitos de movilidad más sostenibles.

- **Implementación de incentivos.** A mediano plazo, se colaborará con las instituciones para establecer incentivos que reconozcan a aquellos empleados que elijan opciones de transporte sostenible. Estos incentivos serán aportados por parte de la institución que lo defina podrían incluir bonificaciones, días libres adicionales o descuentos en servicios relacionados con la movilidad. El objetivo es motivar a más personas a adoptar prácticas de movilidad sostenible y contribuir así a reducir la congestión vehicular y las emisiones de gases de efecto invernadero.

- **Seguimiento y evaluación.** Se establecerá un sistema de seguimiento y evaluación para monitorear el progreso del programa y medir su impacto en términos de reducción de emisiones, aumento del uso de transporte sostenible y mejora de la calidad de vida de

los empleados. Esto permitirá realizar ajustes y mejoras en el programa según sea necesario para garantizar su efectividad a largo plazo.

ST-1.2. Gestionar la capacidad y uso del estacionamiento en instituciones públicas y privadas

Como actuación se puede adoptar la gestión de la capacidad y uso de estacionamientos, así como para fomentar una movilidad más sostenible, mediante el diseño de un programa integral de gestión de estacionamientos.

La estrategia general se enfoca en maximizar los beneficios para el mayor número de personas y optimizar los recursos económicos asignados al estacionamiento. Para ello, se busca reducir su uso mediante restricciones en ciertos días u horarios y la implementación de tarifas después de un determinado número de días u horas de uso. Esta actuación está dirigida específicamente a personas que utilizan el automóvil para desplazarse a la organización, centro de trabajo y/o estudio.

Objetivos

- Desincentivar el uso del automóvil privado y promover alternativas de movilidad más sostenibles.
- Promover alternativas de movilidad sostenible para reducir la dependencia del automóvil particular como principal medio de transporte.
- Incentivar activamente el uso de modos de transporte más sostenibles, como el transporte público, la bicicleta o el transporte compartido, como alternativas al automóvil privado.

Alcances

- **Evaluación de la demanda de estacionamiento.** En el corto plazo, se promoverá realizar un estudio detallado para evaluar tanto la demanda actual como la proyectada de estacionamiento en la institución. Esto puede incluir análisis de datos de ocupación, encuestas a los usuarios y evaluación de tendencias de movilidad.

- **Diseño de políticas de estacionamiento.** Con base en el estudio previo, se fomentará el desarrollo de políticas claras y transparentes dentro de las instituciones relacionadas con el uso del estacionamiento. Estas políticas deberán abordar temas como la

asignación de espacios, tarifas, horarios de operación y políticas de permisos, y se comunicarán de manera efectiva a todos los usuarios del estacionamiento.

- **Optimización del espacio de estacionamiento.** Se gestionará con las instituciones lineamientos para identificar oportunidades de optimización del espacio existente. Esto incluirá la reorganización de espacios, la implementación de sistemas de estacionamiento compartido, cobrar por su uso después de cierto número de días u horas, restringir el uso en ciertos días u horarios y la promoción del uso de transporte compartido.
- **Implementación de tecnologías de gestión de estacionamiento.** En el mediano plazo se promoverá la implementación y uso de tecnologías para la gestión de estacionamiento dentro de las instituciones, como sistemas basados en aplicaciones móviles, sensores de ocupación de estacionamiento y sistemas de reservas en línea.

ST-1.3. Promover la creación de programas de transporte empresarial o escolar

El desarrollo de un programa de transporte empresarial o escolar surge como una respuesta para abordar los desafíos de movilidad de las personas dentro de una organización. Para ello, es fundamental comenzar con un análisis del perfil de movilidad de los empleados o estudiantes, así como de sus patrones de viaje, lo que permitirá comprender mejor las necesidades de desplazamiento de los individuos, sino también evaluar el impacto que estos patrones generan tanto en la organización como en la sociedad en general.

En este contexto, la creación de una red de transporte de personal adquiere especial relevancia, especialmente para aquellos que residen a una distancia superior a 5 kilómetros del lugar de trabajo o estudio. Esta actuación se vuelve aún más crucial en áreas donde la disponibilidad del transporte público es limitada (González E. et al, 2023).

Gestionar con las instituciones la creación de una aplicación móvil podría facilitar la solicitud y coordinación de este transporte especializado, lo que podría mejorar significativamente la accesibilidad, eficiencia, monitoreo y evaluación del servicio.

Objetivos

- Facilitar la agregación de orígenes y destinos al implementar rutas de transporte institucional.

- Mejorar la accesibilidad para empleados y/o estudiantes de la organización al ofrecer una alternativa de transporte confiable.
- Crear un servicio de transporte de personal o escolar que ofrezca rutas directas.
- Garantizar tiempos de viaje más cortos y eficientes.

Alcances

- **Evaluación de necesidades.** En el corto plazo, se promoverá realizar un análisis detallado de las necesidades de transporte de los empleados o estudiantes de las diferentes instituciones. Esto implica recopilar datos sobre la ubicación residencial de los empleados o estudiantes, los horarios de trabajo o clases, las rutas de transporte público disponibles y las limitaciones de acceso.
- **Comunicación y promoción.** Con base en la evaluación de necesidades, se llevará a cabo la comunicación y promoción del desarrollo del programa de transporte entre los empleados o estudiantes dentro de las instituciones. Esto se realizará utilizando una variedad de canales de comunicación, como correos electrónicos, carteles, reuniones informativas y redes sociales. Se destacarán los beneficios del programa, tales como la reducción del estrés del tráfico, el ahorro de costos y la contribución a la reducción de la huella de carbono.
- **Promover opciones de transporte.** Adicionalmente se evaluarán diversas alternativas de transporte que puedan ser adecuadas para satisfacer las necesidades identificadas. Estas opciones pueden abarcar desde la contratación de servicios de transporte privado hasta la negociación de acuerdos con proveedores de transporte público, así como la implementación de programas de viaje compartido.
- **Pruebas piloto y retroalimentación.** En el mediano plazo, se promoverá la implementación de programas piloto en diferentes instituciones en pequeña escala para probar la viabilidad y efectividad del programa de transporte. Se recopilarán comentarios y retroalimentación de los participantes para identificar áreas de mejora y realizar ajustes según sea necesario antes de una implementación a gran escala.
- **Seguimiento y evaluación.** Se establecerá un sistema de seguimiento y evaluación para monitorear el rendimiento del programa de transporte en términos de puntualidad,

satisfacción del usuario, costos y beneficios ambientales. Utilizar estos datos para realizar ajustes continuos y mejorar la efectividad del programa a lo largo del tiempo.

ST-1.4. Promover el auto compartido dentro de instituciones

El fomento del auto compartido representa una estrategia clave en la búsqueda de soluciones sostenibles para los desplazamientos diarios hacia y desde instituciones, lugares de trabajo o estudios. Esta práctica consiste en compartir vehículos entre individuos que comparten rutas similares, lo que no solo contribuye a optimizar el uso de los recursos de transporte, sino que también promueve la reducción del impacto ambiental al disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Objetivos

- Incentivar el uso compartido del automóvil privado.
- Reducir la cantidad de vehículos en circulación, disminuir la congestión vial y optimizar el uso del espacio de estacionamiento.

Alcances

- **Sensibilización y educación.** En el corto plazo, se fomentará organizar sesiones informativas y campañas de concientización sobre los beneficios del auto compartido, destacando la reducción de costos, la disminución del tráfico y la contribución a la reducción de la huella de carbono. Además, de promover la formación de un área para la promoción y coordinación del programa de auto compartido, proporcionando el apoyo y los recursos necesarios para su implementación.
- **Creación de plataforma.** Asimismo, en el corto plazo se incentivará a las instituciones a desarrollar una aplicación móvil que permita a los empleados o estudiantes registrarse y encontrar compañeros de viaje con rutas y horarios similares.
- **Evaluación y retroalimentación.** Realizar encuestas periódicas para evaluar la satisfacción y el impacto del programa de auto compartido, y utilizar esta retroalimentación para realizar mejoras continuas en el programa.

ST-1.5. Analizar nuevos esquemas de permisos de operación para el transporte especializado

El análisis de nuevos esquemas de permisos de operación para el transporte especializado constituye una medida estratégica dirigida a mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios de

transporte en contextos específicos, el análisis de nuevos esquemas de permisos de operación representa una oportunidad para optimizar la gestión y la prestación de servicios de transporte especializado, garantizando su viabilidad, seguridad y sustentabilidad a largo plazo.

Objetivos

- Diseñar y desarrollar nuevos modelos de permisos de operación que sean más flexibles, eficientes y adaptados a las necesidades del mercado y de los usuarios.
- Establecer criterios y estándares de calidad para la prestación de servicios de transporte especializado, asegurando la seguridad y satisfacción de los usuarios.
- Fomentar la competencia y la innovación en el mercado del transporte especializado, promoviendo la participación de nuevos actores y la introducción de nuevas tecnologías y servicios.
- Mejorar la coordinación y la interoperabilidad entre los diferentes servicios de transporte especializado, facilitando la integración y la movilidad de los usuarios.

Alcances

- **Análisis de la situación actual.** Identificar los principales desafíos y problemas que enfrenta el sistema de transporte especializado con la operación actual de permisos, identificando el impacto del sistema actual en la competitividad del sector del transporte especializado.
- **Definición de objetivos.** Establecer los objetivos que se pretenden alcanzar con la implementación de un nuevo esquema de permisos de operación, que estén alineados con las políticas públicas y las necesidades del sector del transporte especializado, además de considerar aspectos como la eficiencia, la eficacia, la equidad, la transparencia y la rendición de cuentas.
- **Diseño de alternativas.** Con lo descrito previamente, en el corto plazo deberá desarrollarse diferentes opciones de esquemas de permisos de operación, considerando distintos criterios de asignación, requisitos y procedimientos. Evaluando las alternativas en función de los objetivos definidos y los criterios de evaluación establecidos.

- **Implementación y evaluación.** Posteriormente, en el mismo corto plazo, se desarrollará un plan detallado para la implementación del nuevo esquema de permisos de operación, incluyendo la comunicación, la capacitación y la asistencia técnica, adicionalmente se realizarán evaluaciones periódicas para identificar áreas de mejora y realizar los ajustes necesarios.

8.4. Línea de acción ST-2. Mejora del servicio de taxis

La importancia de mejorar el servicio de taxis radica en varios aspectos. Por un lado, establecer una estandarización visual para los taxis permite a los usuarios identificar fácilmente los vehículos autorizados, lo que contribuye a la seguridad al distinguirlos de otros medios de transporte. Esto reduce el riesgo de abordar vehículos informales o inseguros. Además, esta estandarización transmite un mensaje de confiabilidad y calidad del servicio ofrecido por los taxistas y las compañías de taxis, lo que refuerza la confianza de los usuarios y proporciona una imagen cohesiva y reconocible de los taxis en la ZMCH, facilitando la movilidad de los visitantes.

La implementación de esta estandarización visual también garantiza la uniformidad en las especificaciones técnicas de las unidades, contribuyendo al mejoramiento de la seguridad, accesibilidad y comodidad en la prestación del servicio.

Por otro lado, ante la falta de taxímetros y dispositivos electrónicos en la mayoría de los taxis de la ZMCH, el proceso de cobro del servicio se realiza mediante negociación directa con el conductor. Para abordar esta situación, se propone implementar el uso de una aplicación móvil para el cobro del servicio de taxi. La aplicación permitirá a los usuarios pagar y solicitar taxis concesionados de manera rápida y segura, ofreciendo una solución innovadora que beneficie tanto a los usuarios como a los conductores. Sin embargo, el servicio podrá ser solicitado de forma convencional en caso de que los usuarios no cuenten con teléfono celular.

Objetivos específicos:

- Diseñar e implementar una estandarización visual para los taxis en la ZMCH, asegurando fácil identificación.
- Garantizar que todos los taxis cumplan con especificaciones técnicas de seguridad, accesibilidad y comodidad, mediante la aplicación de estándares y verificaciones periódicas.

- Desarrollar e implementar una aplicación móvil para el pago y solicitud de taxis concesionados, ofreciendo una opción moderna y segura

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Crear lineamientos para la estandarización visual de los taxis
b) Implementar el uso de aplicación móvil para el cobro de servicio de taxis.
c) Crear un programa de renovación de taxis.

8.4.1. Actuaciones concretas

A continuación, se presenta una descripción de los objetivos que persigue esta línea de acción. Estas actuaciones están diseñadas para mejorar la identificación de los vehículos autorizados por parte de los usuarios, además de fortalecer la seguridad. La intervención abordará esquemas que permitan establecer una estandarización visual para los taxis de Chihuahua.

Tabla 63. Actuaciones concretas de la línea de acción ST-2. Mejora del servicio de taxis

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
ST-2.1. Crear lineamientos para la estandarización visual de los taxis.	Mejorar la imagen y presencia de los taxis en la ZMCH.	Movilidad de calidad y segura	Gobierno estatal	Gestión
ST-2.2. Implementar el uso de aplicación móvil para el cobro de servicio de taxi.	Regular y controlar el cobro de los servicios de taxi.	Movilidad de calidad y segura	Gobierno estatal	Gestión Tecnología
ST-2.3. Crear un programa de renovación de taxis.	Mejorar el servicio de los taxis en la ZMCH.	Movilidad de calidad y segura	Gobierno estatal	Gestión Tecnología

Fuente: Elaboración propia

ST-2.1. Crear lineamientos para la estandarización visual de los taxis

Actualmente, en el estado de Chihuahua, la ausencia de una regulación específica sobre la estandarización visual de los taxis plantea dificultades para que los usuarios puedan identificar fácilmente los vehículos autorizados para brindar el servicio de taxi, lo que puede genera confusión y representa un riesgo para la seguridad de los pasajeros.

Aunque a nivel nacional no existe una normativa uniforme al respecto, algunas entidades como la Ciudad de México han establecido disposiciones legales que estandarizan la imagen para los vehículos que ofrecen el servicio de taxis, las cuales podrían ser aplicables en el caso de Chihuahua.

Las disposiciones de la Secretaría de Movilidad (SEMOVI) determinan las características y especificaciones técnicas, rótulos y medios de identificación que deben incorporar de manera obligatoria los vehículos que prestan el Servicio de Transporte de Pasajeros Público Individual "Taxi" en la Ciudad de México (Secretaría de Movilidad [SEMOVI], 2022). Los capítulos relevantes para la estandarización visual de esta disposición son el Capítulo II, que establece las disposiciones generales de color, cromática, rótulos y medios de identificación, y el Capítulo III, que define las características de los materiales.

Los elementos que pueden tomarse como base para la implementar pautas específicas que pueden ser aplicables para la estandarización visual son:

Tabla 64. Elementos para la estandarización visual de taxis

Elementos	Descripción	Imagen
Color exterior	Determina los códigos de colores base del exterior de los vehículos, especificando las áreas que deben cubrirse. En el caso de los vehículos de sitio, se permite el uso de una cromática específica para esta modalidad.	
Rótulos	Define e indica la tipografía y dimensiones de los rótulos, así como la longitud y alto de la tipografía.	TAXI CDMX CIUDAD DE MÉXICO
Esquema de distribución de rótulos	Indica los espacios donde deben colocarse los rótulos con las dimensiones especificadas.	

Elementos	Descripción	Imagen
Tarjetón de identificación	Indica la forma y el lugar donde debe ser exhibido de forma permanente, usualmente en la ventanilla trasera del costado derecho.	
Copete	Incorpora a la imagen del vehículo un distintivo en la parte superior del vehículo fabricado en acrílico y de color translucido indicando la palabra Taxi.	
Bandera electrónica	Indica el lugar y características que permiten identificar la información relacionada con la modalidad del servicio.	

Fuente: Elaboración propia con información de SEMOVI, 2022

Objetivos

- Establecer criterios claros y específicos para la identificación visual de los taxis, garantizando su reconocimiento rápido y eficiente por parte de los usuarios.
- Facilitar la regulación y supervisión por parte de las autoridades, al contar con lineamientos que establezcan requisitos visuales específicos para la identificación y operación de los taxis.

Alcances

- **Desarrollo de lineamientos visuales.** En el corto plazo, se requiere establecer los estándares de diseño para la identificación visual de los taxis, los cuales podrían abarcar aspectos como colores, logotipos, tipografías y otros elementos gráficos. Además, será crucial elaborar materiales gráficos, como guías de diseño y manuales, que describan detalladamente los lineamientos visuales y brinden instrucciones precisas sobre su implementación en los taxis.

- **Capacitación y sensibilización.** De forma simultánea al desarrollo de los lineamientos, es crucial proporcionar capacitación a propietarios y conductores de taxis acerca de la importancia de la estandarización visual y cómo llevar a cabo su implementación de manera adecuada en los vehículos.

- **Implementación progresiva.** Posteriormente será necesario establecer un cronograma para la implementación gradual de los nuevos estándares visuales, permitiendo tiempo suficiente para que los propietarios de taxis realicen los cambios necesarios en sus vehículos.
- **Supervisión y cumplimiento.** En el mediano plazo, la Subsecretaría de Transporte del Estado deberá establecer mecanismos de supervisión para garantizar el cumplimiento de los nuevos estándares visuales por parte de los taxis, tomando medidas correctivas en caso de incumplimiento. Asimismo, se realizarán evaluaciones continuas para medir el impacto de la estandarización visual en la identificación y percepción de los taxis por parte de los usuarios, lo que permitirá ajustar los lineamientos según sea necesario para mejorar la eficacia del programa.

ST-2.2. Implementar el uso de aplicación móvil para el cobro de servicio de taxi

Ante la falta de taxímetros y dispositivos electrónicos en la mayoría de los taxis del Estado de Chihuahua, el proceso de cobro del servicio se realiza mediante negociación directa con el conductor. Esta situación, contraria a lo establecido por la Ley de Transporte del Estado de Chihuahua (LTECH), ha generado una necesidad imperante de establecer un sistema más eficiente y transparente para el cobro de los servicios de taxi.

En respuesta a esta demanda, se retoman los esfuerzos realizados por la Secretaría de Hacienda que ha decidido lanzar una licitación para desarrollar una aplicación móvil que permita solicitar taxis concesionados de manera rápida y segura, proporcionando una solución innovadora que beneficie tanto a los usuarios como a los conductores.

Objetivos

- Implementar un sistema de cobro electrónico que garantice transacciones seguras y transparentes.
- Facilitar la estimación y visualización del costo del viaje antes de su realización, brindando claridad y control al usuario.
- Mejorar la experiencia del usuario al ofrecer una opción conveniente y moderna para el pago de servicios de taxi.

Alcances

- **Análisis de viabilidad.** En el corto plazo, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva de la viabilidad técnica, operativa y financiera relacionada con el desarrollo o la adopción de una aplicación móvil para el cobro de servicios de taxi. Esto incluirá consideraciones sobre la infraestructura requerida, los costos asociados, la demanda del mercado y la disponibilidad de recursos.
- **Promoción y divulgación.** Por otro lado, será crucial llevar a cabo campañas de promoción y divulgación para dar a conocer la aplicación móvil entre los usuarios de taxis. Se emplearán estrategias de marketing digital, redes sociales, publicidad en línea y colaboraciones con empresas locales para aumentar la visibilidad y el conocimiento de la aplicación.
- **Desarrollo o adopción de la aplicación.** Basándose en el análisis de viabilidad, se decidirá si se desarrollará una aplicación móvil propia o se adoptará una ya existente en el mercado. En caso de optar por el desarrollo propio, se diseñará, programará y probará la aplicación antes de su lanzamiento. Simultáneamente, se establecerá un proceso de registro para los conductores de taxis en la plataforma, brindándoles capacitación sobre el uso de la aplicación, los procedimientos de pago y las políticas de servicio al cliente para garantizar una transición fluida hacia este nuevo sistema.
- **Monitoreo y mejora continua.** Deberá implementarse un sistema de monitoreo para supervisar continuamente el rendimiento de la aplicación y recopilar comentarios de usuarios y conductores. Estos datos serán fundamentales para realizar mejoras continuas tanto en la aplicación como en el proceso de servicio de taxi en general. Además, se debe asegurar el cumplimiento de todas las regulaciones y requisitos legales relacionados con el uso de aplicaciones móviles para el cobro de servicios de taxi, abarcando normativas de transporte, protección de datos y seguridad cibernética.

ST-2.3. Crear un programa de renovación de taxis

La implementación de un programa de renovación de taxis representa la oportunidad de mejorar la calidad, eficiencia y seguridad del servicio de transporte actualizando la flota de taxis existente.

Este programa tiene como objetivo principal revitalizar el sector de los taxis, proporcionando vehículos más seguros, cómodos y eficientes, además de integrar tecnologías innovadoras que mejoren la experiencia del usuario y la operatividad del servicio en general.

Objetivos

- Mejorar la eficiencia, seguridad y calidad del servicio de taxis ofrecido a los usuarios.
- Contribuir a la reducción de emisiones contaminantes y alinearse con estándares de sostenibilidad y medio ambiente.
- Promover un transporte más limpio y eficiente.

Alcances

- **Establecimiento de objetivos.** En el corto plazo, se definirán claramente los objetivos del programa de renovación, los cuales incluyen mejorar la calidad del servicio, aumentar la seguridad y adaptarse a las nuevas demandas del mercado.
- **Identificación de fondos.** Se buscarán fuentes de financiamiento, como presupuestos públicos, para proporcionar los recursos necesarios para el programa de renovación.
- **Diseño de estrategias de renovación.** Adicionalmente, en el corto plazo, se desarrollarán criterios y estrategias específicas para la actualización de la flota de vehículos con tecnologías modernas.
- **Apoyo financiero.** Se proporcionarán subvenciones no reembolsables para ayudar con el pago inicial de la adquisición de nuevos taxis mediante un porcentaje del costo total del vehículo. Estos fondos se entregarán mediante créditos con condiciones favorables o subvenciones directas. Además, se implementará un proceso de compra transparente y competitivo para garantizar la calidad y el cumplimiento de los estándares necesarios.
- **Implementación gradual.** Los cambios y mejoras se implementarán de manera gradual y planificada dentro del mismo plazo, asegurando minimizar las interrupciones en el servicio y maximizar la aceptación por parte de los usuarios y conductores.
- **Monitoreo y evaluación.** Se establecerán mecanismos de monitoreo y evaluación para medir el impacto de las renovaciones en términos de satisfacción del cliente, seguridad, eficiencia operativa y otros indicadores clave de rendimiento.

9. Subprograma de transporte motorizado

La movilidad motorizada comprende el traslado de personas y bienes mediante vehículos motorizados, siendo esencial para garantizar la conectividad, la eficiencia y la viabilidad económica de la zona metropolitana. Desde esta perspectiva, la infraestructura vial, los sistemas de transporte público y privado, así como las regulaciones y políticas de circulación, conforman la columna vertebral de la movilidad en el entorno urbano.

El **objetivo general** de este subprograma es **fomentar una movilidad motorizada segura, eficiente y sostenible que contribuya a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, reducir los niveles de congestión vehicular y tiempos de desplazamiento, disminuir la contaminación atmosférica y promover un uso racional del espacio público**. Para ello, se propone desarrollar una red vial integrada, accesible y eficiente que garantice la fluidez del tránsito, la seguridad de los usuarios y la interconexión eficaz entre los distintos puntos de la ciudad.

Mediante la implementación de medidas estratégicas, se buscará optimizar la gestión del tránsito, dar comienzo al uso de vehículos de bajas emisiones, establecer políticas de estacionamiento que incentiven el uso de modos alternativos de movilidad.

En este sentido, el subprograma de movilidad motorizada se erige como un pilar fundamental para el desarrollo urbano sustentable de Chihuahua, contribuyendo a la construcción de una ciudad más habitable, inclusiva y amigable con el medioambiente, en consonancia con los principios de equidad, accesibilidad y eficiencia que rigen la planificación del transporte en el ámbito local.

A continuación, se describen las líneas de acción a desarrollar a través de esta estrategia:

1. Mejorar la eficiencia de la red vial.
2. Modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito.
3. Aumentar la seguridad vial en las calles.
4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo.
5. Gestionar eficientemente el tránsito mediante el estacionamiento ordenado.
6. Impulsar el uso de vehículos sostenibles dentro de dependencias públicas.

9.1. Estado actual

La ZMCH cuenta con una red vial diseñada eficientemente para facilitar el desplazamiento de personas y mercancías en direcciones norte-sur y este-oeste. Esta red está compuesta por vialidades regionales, de primer orden, primarias, secundarias y locales, las cuales tienen una longitud de 646.54 km (PDU 2040) sin considerar las vialidades locales.

Según los lineamientos establecidos en el Manual de Calles, aproximadamente el 33.46% de estas vialidades se clasifican como primarias y secundarias con habitabilidad 1, lo que significa que están diseñadas para permitir un flujo vehicular eficiente por encima de las preferencias para la movilidad no motorizada. Sin embargo, el crecimiento constante de la motorización en la zona metropolitana ha exacerbado los problemas de congestión, lo que se traduce en mayores tiempos de desplazamiento para la población y, en consecuencia, en una reducción de la productividad y calidad de vida.

En la zona metropolitana el incremento del parque vehicular ha superado sustancialmente el crecimiento poblacional. Entre 2012 y 2022, el parque vehicular creció un 57.29%, mientras que la población sólo aumentó un 13.72% de 2010 a 2020. Como resultado, la tasa de motorización ha incrementado de 447.54 a 606.59 vehículos por cada mil habitantes entre 2011 y 2020.

El crecimiento constante del parque vehicular ha tenido un impacto directo en la cantidad de viajes motorizados. En la ZMCH, se realizan diariamente aproximadamente 2.70 millones de viajes, de los cuales el 72% se efectúan en vehículos (Taller ACUR, 2020), lo que equivale a cerca de 2 millones de viajes motorizados. Los problemas asociados a la alta tasa de motorización incluyen el congestionamiento vial, que puede generar una pérdida de hasta 1 hora y 49 minutos en las vialidades principales de la ciudad durante el periodo matutino[1], y un tiempo adicional de hasta 1 hora y 46 minutos debido a la operación semafórica, según estudios de campo.

Aunado a ello, un efecto colateral de la motorización son los siniestros de tránsito. Entre 2016 y 2020, se registró un promedio anual de 10,015 Siniestros de Tránsito (SdT) en la zona metropolitana (INEGI, 2022). Las estadísticas revelan que las colisiones entre vehículos constituyen el 74.4% de todos los SdT registrados. En tanto, la georreferenciación identifica la

[1] Entre 6:00 am y 11:00 am

Zona Centro de Chihuahua, así como avenidas como la Tecnológico y el Periférico de la Juventud, como áreas de alta incidencia de SdT. Además, el análisis de datos resalta la importancia de las acciones en intersecciones, ya que el 97.8% de los SdT ocurrieron en estos puntos.

Estas estadísticas resaltan la importancia de abordar los riesgos asociados con el aumento del tránsito motorizado. Sin embargo, no sólo son relevantes los desplazamientos realizados en vehículo privado. La infraestructura destinada a la movilidad motorizada también tiene incidencia en el transporte de mercancías, un elemento fundamental para la zona metropolitana que cuenta con importantes desarrollos industriales, así como para el transporte público convencional, el cual carece de infraestructura dedicada para la circulación de autobuses y debe compartir espacio con el resto de los vehículos motorizados.

Con base en estimaciones propias, de seguir con las tendencias actuales, la tasa de motorización podría alcanzar hasta 829.83 veh/1,000 habitantes a 2040. El aumento en la tasa de motorización podría generar una mayor presión sobre la infraestructura vial y aumentar la probabilidad de siniestros de tránsito, lo que tendría implicaciones negativas tanto en términos de seguridad vial como de costos económicos asociados con la atención médica y la reparación de daños.

Además, una mayor dependencia del transporte motorizado podría perpetuar la desigualdad en el acceso a la movilidad, especialmente para aquellos que no tienen acceso a un vehículo privado y dependen del transporte público o modos no motorizados.

9.2. Estructura del subprograma

Ilustración 43. Estructura del subprograma de transporte motorizado

MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial.	MO-1.1 Evaluar la viabilidad de las estructuras viales propuestas en el PDU 2040.
	MO-1.2. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.
	MO-1.3. Implementar pares viales.
	MO-1.4. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.
	MO-1.5. Identificar los nodos viales problemáticos.
	MO-1.6. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.
	MO-1.7. Construir nuevos distribuidores viales con un enfoque prioritario en la movilidad no motorizada.
	MO-1.8. Desarrollar un programa de chatarrización de vehículos particulares abandonados en la vía pública.
	MO-1.9. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.
	MO-1.10. Estudiar la viabilidad de implementar carriles HOV
MO-2. Modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito.	MO-2.1. Implementar un programa de mantenimiento en los dispositivos de control de tránsito.
	MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.
	MO-2.3. Generar lineamientos para la instalación de sistemas de control vial y regulación del tránsito.
MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito.	MO-3.1. Controlar la velocidad en giros a la derecha canalizados en intersecciones.
	MO-3.2. Establecer zonas de tránsito calmado.
MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo.	MO-4.1. Implementar un sistema de fotomultas.
	MO-4.2. Aumentar la presencia policial en las vías.
	MO-4.3. Promover y reforzar el programa de verificación vehicular.
	MO-4.4. Fortalecer la vigilancia, el cumplimiento y la difusión de los horarios de circulación de vehículos pesados en vías estratégicas durante las horas punta.
MO-5. Gestionar eficientemente el tránsito mediante el estacionamiento ordenado.	MO-5.1. Crear estacionamientos disuasorios.
	MO-5.2. Crear áreas de ascenso y descenso en zonas de alta afluencia.
	MO-5.3. Implementar y mejorar el sistema de estacionómetros o parquímetros.
	MO-5.4. Actualización de la normatividad vigente para exigir un número máximo de estacionamientos.
MO-6. Impulsar el uso de vehículos sostenibles.	MO-6.1. Impulsar el uso de vehículos sostenibles dentro de dependencias públicas.
	MO-6.2. Implementar cajones de estacionamiento prioritarios para vehículos sostenibles.

Fuente: Elaboración propia

9.3. Línea de acción MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial

Mejorar la eficiencia de la red vial en grandes urbes como la zona metropolitana de Chihuahua es esencial para reducir la congestión vial, mejorar la accesibilidad a diferentes áreas de la ciudad, incrementar la seguridad vial mediante la implementación de medidas adecuadas, promover el desarrollo urbano sostenible al fomentar formas de transporte más sostenibles, y estimular el crecimiento económico al aumentar la productividad de las empresas y mejorar la conectividad con los mercados y proveedores. Esta mejora beneficia a los individuos en ahorro de tiempo y combustible, y tiene un impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes, la salud ambiental y el desarrollo socioeconómico de la región.

El objetivo es promover una movilidad segura y sostenible en la zona metropolitana de Chihuahua. Para lograrlo es fundamental consolidar vialidades definidas en los planes directores urbanos de los centros de población de la zona metropolitana, ligadas a la prospectiva de crecimiento urbano.

Se busca solucionar nodos viales conflictivos para mejorar la fluidez y reducir el congestionamiento vial. A la vez, se busca ampliar la oferta de la infraestructura motorizada en zonas con déficit para reducir las brechas sociales en los centros urbanos y garantizar el acceso equitativo de la población a todos los sistemas de movilidad.

El planteamiento de la mejora a la eficiencia de la red vial persigue los siguientes objetivos específicos:

1. Implementar mejoras en la infraestructura vial.
2. Completar la construcción de las vialidades prioritarias según los planes de desarrollo urbano.
3. Extender las vialidades principales para mejorar la conectividad urbana y reducir la congestión.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes actuaciones concretas:

a) Evaluar la viabilidad de las estructuras viales propuestas en el PDU 2040.
b) Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.
c) Implementar pares viales.

d) Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.
e) Identificar los nodos viales problemáticos.
f) Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.
g) Construir nuevos distribuidores viales con un enfoque prioritario en la movilidad no motorizada.
h) Desarrollar un programa de chatarrización de vehículos particulares abandonados en la vía pública.
i) Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.
j) Estudiar la viabilidad de implementar carriles HOV

9.3.1. Actuaciones concretas

Tabla 65. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-1.1. Evaluar la viabilidad de las estructuras viales propuestas en el PDU 2040	Dar continuidad a los planes de desarrollo urbano de la ZMCH.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.2. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.	Solucionar conflictos en la ejecución de proyectos de infraestructura vial.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.3. Implementar pares viales.	Permitir el flujo de tránsito en direcciones opuestas, para mejorar la fluidez vial.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.4. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.	Mejorar la accesibilidad y comodidad para los usuarios de la vía.	Movilidad inclusiva	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.5. Identificar los nodos viales problemáticos.	Optimizar la funcionalidad y seguridad de los puntos críticos.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.6. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.	Alinear la planificación vial con las ejecuciones actuales.	Movilidad participativa	Gobiernos municipales	Gestión
MO-1.7. Construir nuevos distribuidores viales con un enfoque prioritario en la	Mejorar la conectividad y fluidez del tráfico en puntos críticos de la ciudad.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
movilidad no motorizada.				
MO-1.8. Desarrollar un programa de chatarrización de vehículos particulares abandonados en la vía pública.	Retirar vehículos abandonados para limpiar las calles y recuperar espacios públicos.	Movilidad sostenible y resiliente	Gobiernos municipales	Gestión
MO-1.9. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.	Garantizar la calidad en la infraestructura vial existente.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.10. Estudiar la viabilidad de implementar carriles HOV	Incentivar el uso de vehículos sustentables y reducción de viajes realizados en vehículo privado.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

MO-1.1. Evaluar la viabilidad de las estructuras viales propuestas en el PDU 2040

Las vialidades contempladas en los planes de desarrollo urbano y/o planes parciales deberán cumplir con los criterios indicados en la sección 8.3 Infraestructura para vehículos motorizados de la NOM-004-SEDATU-2023 en los que se señalan las características funcionales y de operación que debe tener una vialidad en función de la vocación de la vía. La presente línea de acción busca dar continuidad a los planes de desarrollo urbano vigentes, no obstante, esta actuación concreta se complementa con la actuación MO-1.2 en la que se evalúan aquellas vialidades propuestas con conflicto de ejecución.

Objetivos

- Aumentar la oferta vial en zonas de crecimiento de la ciudad.
- Mejorar la movilidad a nivel metropolitano.

Alcances

Esta actuación tiene aplicación sobre los centros de población de Chihuahua y Aldama que cuentan con planes de desarrollo urbano.

Chihuahua

Con base en la última actualización del Plan de Desarrollo Urbano 2040 (PDU 2040), se contempla realizar una evaluación de la viabilidad de las vialidades propuestas para consolidar

la estructura vial intraurbana y regional, así como vías de acceso a nuevos desarrollos ya aprobados.

Vialidades de consolidación vial intraurbana y regional

El PDU en su séptima actualización indica la revisión particular de cuatro vialidades que se enlistan a continuación:

- Boulevard Luis H. Álvarez (también conocida como Vialidad Poniente 5).
- Prolongación de la Avenida Teófilo Borunda.
- Libramiento Sur.
- Avenida Jovita Granados.

Para estas vialidades se realizó un análisis de las secciones propuestas para evaluar la capacidad versus la demanda estimada en la hora de máxima demanda vespertina a 2040 en un escenario tendencial, esta evaluación tiene la finalidad de identificar si la sección propuesta logrará satisfacer la demanda estimada o si se requieren acciones respecto al diseño de ésta. Los criterios de observación se basaron en la relación volumen/capacidad (V/C) considerando:

Tabla 66. Criterios de evaluación para las secciones de las vialidades propuestas

Relación V/C	Explicación	Prioridad de atención	Tipo de intervención
<0.40	La demanda es muy baja comparada con la capacidad.	Muy baja	Considerar la reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
0.40 – 0.80	La demanda mantiene buena relación con la capacidad y se espera una operación con niveles de servicio entre A y C.	Baja	Conservar la sección según el PDU.
0.80 – 1.2	Operación con demoras aceptables.	Alta	Conservar la sección según el PDU con elementos de gestión del tránsito para mejorar la operación.
>1.20	Presencia de demoras notables.	Muy alta	Generar una propuesta de cambios en la sección para aumentar su capacidad.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la evaluación se muestran en la siguiente tabla. Sin embargo, se desglosa el detalle de los resultados y la propuesta por vialidad.

Tabla 67. Resultados de la evaluación de las secciones de las vialidades de alto impacto propuestas

Nombre de la vialidad	ID de la sección	Ancho de sección (m)	Volumen vehicular[2] (veh/h)	Capacidad por sentido (veh/h)	Relación V/C	Prioridad de atención	Observaciones
Libramiento sur	RP-005A	65	150	1,350	0.11	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	RP-005B	32.5	0	1,350	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	RP-005C	32.5	150	1,350	0.11	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	RP-005D	65	9	1,350	0.01	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Jovita granados	AP-010A	20	1,266	3,290	0.38	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	AP-010B	40	1,074	3,290	0.33	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	AP-010C	40	1,019	2,580	0.39	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Blvd. Luis H. Álvarez	AP-013A	57.00	2,079	4,050	0.51	Baja	Conservar sección según PDU.
	AP-013B	64.80	1,884	4,050	0.47	Baja	Conservar sección según PDU.
	AP-013C	57	1,115	4,050	0.28	Muy baja	Conservar sección según PDU.
Av. Teófilo Borunda Ortiz	AP-018J	50	216	4,050	0.05	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	AP-018K	50	109	4,050	0.03	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.

Fuente: Elaboración propia

[2] Vehículos en hora de máxima demanda por sentido

Ilustración 44. Evaluación de las secciones de las vialidades de consolidación vial intraurbana y regional

Fuente: Elaboración propia

Libramiento Sur

De acuerdo con la propuesta del IMPLAN, la sección planificada del Libramiento Sur tendrá dos sentidos de circulación, cada uno con un solo carril. Esta configuración no permite un desarrollo del proyecto por fases, por lo que se recomienda posponer la ejecución de la obra ya que la demanda proyectada para 2040 no justifica su construcción en los próximos plazos.

La baja demanda del Libramiento Sur se debe, en parte, a que el Blvd. Francisco R. Almada conecta el mismo origen y destino y es una vialidad más atractiva, ya que cuenta con mayor capacidad. Debido a esto, el Blvd. R. Almada tiene la capacidad para absorber la demanda de ambas vialidades y mantener un nivel de servicio C. Por lo tanto, se sugiere realizar una evaluación de viabilidad en 2035 (mediano plazo), tomando en cuenta un nuevo horizonte de planeación posterior a 2040. La construcción del Libramiento Sur quedará condicionada a los resultados de este nuevo análisis, el cual permitirá tomar una decisión más informada y alineada con las necesidades futuras de la movilidad.

Ilustración 45. Sección propuesta por el PDU en el Libramiento sur (PD-005A)

Fuente: IMPLAN

Av. Jovita Granados

La propuesta del IMPLAN presenta tres tipos de secciones para esta vialidad: una sección de 6 carriles (con ciclovía y sin ciclovía) y una de 4 carriles como se muestra en las siguientes ilustraciones:

Ilustración 46. Sección propuesta por el PDU en la Av. Jovita Granados (AP-010C)

Fuente: IMPLAN

Ilustración 47. Sección propuesta por el PDU en la Av. Jovita Granados (AP-010B)

Fuente: IMPLAN

Ilustración 48. Sección propuesta por el PDU en la Av. Jovita Granados (AP-010A)

Fuente: IMPLAN

Para esta vialidad se propone homogeneizar la sección a 4 carriles en toda su extensión. Con esta reducción y manteniendo los mismos volúmenes vehiculares, la relación V/C es la siguiente:

Tabla 68. Análisis de homogeneización de la Av. Jovita Granados

Nombre de la vialidad	ID de la sección	Ancho de sección (m)	Volumen vehicular (veh/h)	Capacidad por sentido (veh/h)	Relación V/C	Prioridad de atención	Observaciones
Av. Jovita granados	AP-010A	20	1,266	2,580	0.49	Baja	Conservar sección.
	AP-010B	20	1,074	2,580	0.42	Baja	Conservar sección.
	AP-010C	20	1,019	2,580	0.39	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.

Fuente: Elaboración propia

Al reducir la sección, el tramo AP-010C tendría una relación V/C de 0.39. Con base en los criterios de la Tabla 66, se recomendaría reducir la sección o aplazar su construcción. Sin embargo, es importante destacar que esta relación está muy cerca del rango que justifica mantener la sección, por lo que se podría conservar con 4 carriles y realizar la construcción en el mismo plazo que los otros dos tramos en una sola fase durante el mediano plazo.

Por otro lado, la revisión de la sección revela tramos donde se propone la construcción de una ciclovía, principalmente en la zona urbanizada. A continuación, se presentan dos secciones tipo para esta vialidad: con ciclovía y sin ciclovía.

Ilustración 49. Propuesta de adaptación de la sección para la Av. Jovita Granados sin ciclovía – (22.30 m)

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 50. Propuesta de adaptación de la sección para la Av. Jovita Granados sin ciclovía – (22.30 m)

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se revisaron las pendientes máximas de la vialidad por segmento y se contrastaron con los lineamientos del Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del municipio de Chihuahua (RDUS). Este reglamento indica que la pendiente máxima recomendada para una vialidad regional, primaria, primaria de distribución y/o secundaria es del 12%. Como resultado, se observó que dos tramos, AP-010A y AP-010B, no cumplen con las pendientes requeridas para mantener estas jerarquías viales. En estos casos, se recomienda realizar un estudio detallado de ingeniería para modificar el trazo y mantener las pendientes máximas recomendadas.

Tabla 69. Evaluación de pendientes de la Av. Jovita Granados

Nombre de la vialidad	ID de la sección	Pendiente máxima	Pendiente máxima recomendada RDUS	Evaluación
Av. Jovita granados	AP-010A	21.5%	12%	Excede
	AP-010B	16.5%	12%	Excede
	AP-010C	5.3%	12%	Adecuada

Fuente: Elaboración propia

Blvd. Luis H. Álvarez

El Blvd. cuenta con una sección propuesta de 10 carriles y dos sentidos como se muestra en la Ilustración 51 e Ilustración 52. Con base en la revisión de la Tabla 67, esta vialidad cuenta con un tramo (AP-013C entre al Av. De la Cantera y la Av. Teófilo Borunda) en el que la demanda es

insuficiente para la capacidad proyectada, por lo que se generó una propuesta para la construcción de la vialidad en función de la demanda y respetando la construcción del tramo prioritario de acuerdo con Caduma, 2023.

Ilustración 51. Sección propuesta en el PDU para el Blvd. Luis H. Álvarez - Tramo con línea de alta tensión (65 m)

%

Fuente: IMPLAN

Ilustración 52. Sección propuesta en el PDU para el Blvd. Luis H. Álvarez - Tramo sin línea de alta tensión (57.20 m)

Fuente: IMPLAN

La propuesta contempla un faseado de las secciones transversales en dos fases, donde la segunda fase presenta dos alternativas (a y b). Además, la construcción se dividirá en tres tramos que se desarrollarán en distintos plazos: corto, mediano y largo plazo. Inicialmente, se construirá la Fase 1 en los tres tramos. Posteriormente, se evaluará cuál de las dos alternativas de la Fase 2 es la más adecuada para implementar.

Ilustración 53. Fases y tramos de construcción del Blvd. Luis H. Álvarez

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el detalle de las fases de las secciones transversales y los tramos de construcción por plazo.

Fase 1. Construcción de 3 carriles por sentido

Para esta fase, se propone mantener el derecho de vía de la vialidad. Aunque la propuesta inicial contempla la construcción de tres carriles por sentido, estos deberán ubicarse en los extremos, respetando el espacio destinado para la construcción de banquetas. Además, deberá conservarse un camellón central que servirá para la futura expansión de la vialidad.

Una vez considerada la reducción en el número de carriles, se observa que la vialidad mantendría un uso moderado sin causar demoras en la operación vehicular.

Tabla 70. Evaluación de las secciones propuestas en la fase 1 para el Blvd. Luis H. Álvarez

Nombre de la vialidad	ID de la sección	Ancho de sección (m)	Volumen vehicular (veh/h)	Capacidad por sentido (veh/h)	Relación V/C	Prioridad de atención	Observaciones
Blvd. Luis H. Álvarez	AP-013A	57.00	2,079	2,677	0.78	Baja	Conservar sección.
	AP-013B	64.80	1,884	2,677	0.70	Baja	Conservar sección.
	AP-013C	57.00	1,115	2,677	0.42	Baja	Conservar sección.

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

Ilustración 54. Adaptación de la sección para el Blvd. Luis H. Álvarez – Fase 1. Tramo con línea de alta tensión (64.80 m)

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 55. Adaptación de la sección propuesta para el Blvd. Luis H. Álvarez – Fase 1. Tramo sin línea de alta tensión (57.00 m)

Fuente: Elaboración propia

Fase 2. Consolidación de la vialidad

En esta fase se contemplan dos alternativas, los cuales dependerán del crecimiento urbano. La primera considera un crecimiento urbano moderado, mientras que la segundo contempla un crecimiento urbano intensivo en las inmediaciones de la vialidad. Se sugiere realizar una evaluación de viabilidad de la ampliación en el mediano plazo, tomando en cuenta un nuevo

horizonte de planeación y de acuerdo con el crecimiento de la población en el momento de evaluación.

a. Crecimiento urbano moderado

Se incorporan dos carriles centrales por sentido. En los carriles laterales se propone la incorporación de una ciclovía y un carril bus-bici.

Ilustración 56. Adaptación de la sección propuesta para el Blvd. Luis H. Álvarez – Fase 2a. Tramo con línea de alta tensión (64.80 m)

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 57. Adaptación de la sección propuesta para el Blvd. Luis H. Álvarez – Fase 2a. Tramo sin línea de alta tensión (57.00 m)

Fuente: Elaboración propia

b. Crecimiento urbano intensivo

Se incorporan tres carriles centrales por sentido. En los carriles laterales se propone la incorporación de una ciclovía y un carril bus-bici.

Ilustración 58. Adaptación de la sección propuesta para el Blvd. Luis H. Álvarez – Fase 2b. Tramo con línea de alta tensión (64.80 m)

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 59. Adaptación de la sección propuesta para el Blvd. Luis H. Álvarez – Fase 2b. Tramo sin línea de alta tensión (57.00 m)

Fuente: Elaboración propia

Tramos de construcción

Con base en los resultados de demanda y en las recomendaciones de Caduma, 2023, se propone construir el primer tramo prioritario en el corto plazo, como se muestra en la siguiente tabla. Posterior a su construcción, se proponen los siguientes tramos de construcción.

Tabla 71. Tramos de construcción el Blvd. Luis H. Álvarez

Tramo	Entre calle y calle	Plazo de construcción
1	Av. Homero y Av. De la Cantera	Corto
2	Av. Río Colorado y Av. Homero	Mediano
3	Av. De la Cantera y Av. Teófilo Borunda	Largo

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

Ilustración 60. Tramos de construcción del Blvd. Luis H. Álvarez

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

Av. Teófilo Borunda Ortiz

La propuesta del IMPLAN contempla una sección de 3 carriles por sentido, incluyendo un carril prioritario para el transporte público. Basándose en la revisión de la relación V/C de la Tabla 67, se recomienda reducir la sección o aplazar la construcción debido a la baja demanda vehicular.

Ilustración 61. Sección propuesta por el PDU para la Av. Teófilo Borunda Ortiz

Fuente: IMPLAN

Dado que se planea que esta vialidad sirva como vía de desfogue y conexión entre el Blvd. Luis H. Álvarez y la carretera a Cuauhtémoc, se propone contemplar una reducción del número de carriles para atender a los vehículos de carga que utilicen el Blvd. Luis H. Álvarez. Esta medida se considera necesaria porque las vialidades existentes, como la carretera Presa Chihuahua, no cuentan con las características adecuadas para soportar el transporte de carga. Para esta nueva vialidad, se propone conservar una sección similar al tramo inmediato, con dos carriles por sentido y se deberá construir en la misma fase del tramo 3 del Blvd. Luis H. Álvarez (largo plazo). No obstante, se sugiere realizar una evaluación de viabilidad en 2035 (mediano plazo), considerando la sección original de 3 carriles. La construcción de la extensión de la Av. Teófilo Borunda quedará condicionada a los resultados de este nuevo análisis, el cual permitirá tomar una decisión más informada y alineada con las necesidades futuras de la movilidad.

Vialidades prioritarias

Además de los proyectos mencionados, se realizó un análisis para la creación de nuevas vías de conexión con desarrollos urbanos ya aprobados. Estas nuevas vías permitirán optimizar la conectividad en las zonas de mayor crecimiento de la ciudad. Cabe destacar que estas nuevas vías se consideran prioritarias debido a su alineación con los desarrollos urbanos ya aprobados al momento de la elaboración del PSMAMS (ver Ilustración 62).

Tabla 72. Resultados de la evaluación de las secciones de las vialidades prioritarias propuestas

Nombre de la vialidad	ID de la sección	Ancho de sección (m)	Volumen vehicular (veh/h)	Capacidad por sentido (veh/h)	Relación V/C	Prioridad de atención	Observaciones
	AA-006A	34	1,481	4,050	0.37	Baja	Conservar sección según PDU.

Nombre de la vialidad	ID de la sección	Ancho de sección (m)	Volumen vehicular (veh/h)	Capacidad por sentido (veh/h)	Relación V/C	Prioridad de atención	Observaciones
Av. Eugenio Prado Proaño (Av. Acceso 1)	AP-006B	40	818	4,050	0.20	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Perif. Francisco R. Almada	AP-007D	60	953	4,050	0.24	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	PP-079	60	676	4,050	0.17	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Desarrollo	PA-067D	31	147	1,250	0.12	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Vendanova	PA-183A	25	80	270	0.30	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. 41 (Av. Venceremos)	PP-020B	44	2,108	3,290	0.64	Baja	Conservar sección según PDU.
C. Abolición De La Esclavitud	PP-022C	33	1,967	3,290	0.60	Baja	Conservar sección según PDU.
Av. Anthony Quinn	PP-027	49	2,397	3,290	0.73	Baja	Conservar sección según PDU.
Av. Central	PP-054D	40	1,006	3,290	0.31	Baja	Conservar sección según PDU.
	PP-054E	40	661	3,290	0.20	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	PP-054F	34	0	3,290	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. De Las Industrias / Av. Alejandro Dumas	PP-066J	57.80	3,393	3,290	1.03	Alta	Conservar sección según PDU con elementos de gestión del tránsito para mejora de la operación.
Av. Desarrollo	PP-067E	38	0	3,290	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Distr. Roma Norte 01	PP-068	N/A	812	3,290	0.25	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Distr. Roma Norte 02	PP-069	N/A	17	3,290	0.01	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Haciendas Del Valle	PP-087B	24	311	1,780	0.17	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Homero	PP-092C	38	2,432	2,190	1.11	Alta	Conservar sección según PDU con elementos de gestión del tránsito para mejora de la operación.
Av. Instituto Politécnico Nacional	PP-099E	41	1,166	3,290	0.35	Baja	Conservar sección según PDU.

Nombre de la vialidad	ID de la sección	Ancho de sección (m)	Volumen vehicular (veh/h)	Capacidad por sentido (veh/h)	Relación V/C	Prioridad de atención	Observaciones
Av. Leopoldo Enríquez Ordoñez	PP-112	41	197	3,290	0.06	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Oriente Aeropuerto	PP-132	34	192	3,290	0.06	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Oriente I	PP-133A	34	672	3,290	0.20	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Parques De Oriente	PP-136B	40	134	270	0.50	Baja	Conservar sección según PDU.
	PP-136C	40	374	3,290	0.11	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Praderas De Madagascar	PP-142A	34.50	418	3,290	0.13	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	PP-142B	34.50	635	3,290	0.19	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Carr. Presa Chihuahua	PP-143	35	216	3,290	0.07	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Real Escondido Sur	PP-151D	30	84	3,290	0.03	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Sierra Gama	PP-166	27	0	2,190	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	SP-203	27	484	1,780	0.27	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Tabalaopa	PP-173B	65	983	3,290	0.30	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	PP-173C	65	1,474	4,050	0.36	Baja	Conservar sección según PDU.
Av. Las Tres Presas	PP-192A	30	359	3,290	0.11	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	PP-192B	38.50	0	2,190	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Primaria Propuesta SN 20 (Prop. Av. De Los Cerros)	PP-194C	34	25	3,290	0.01	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Primaria Propuesta SN 21 (Prop. Av. De Los Cerros)	PP-194E	34	261	3,290	0.08	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Monteverde	PP-195	17.50	210	2,190	0.10	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.

Nombre de la vialidad	ID de la sección	Ancho de sección (m)	Volumen vehicular (veh/h)	Capacidad por sentido (veh/h)	Relación V/C	Prioridad de atención	Observaciones
Libramiento Sur	RP-005D	65	9	1,350	0.01	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
De Las Torres	SA-069A	30	195	270	0.72	Baja	Conservar sección según PDU.
Hacienda Tabacaleras	SA-101B	22.50	144	1,780	0.08	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. 8Va/C. Cayetano Justiniani	SP-026	15	406	920	0.44	Baja	Conservar sección según PDU.
C. Alfonso Sosa Vera / C. Paseo Del Real	SP-030C	25	88	2,580	0.03	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	SP-030D	15	10	2,580	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	SP-030E	21	211	2,580	0.08	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Arroyo El Caloriento	SP-041B	32	163	270	0.60	Baja	Conservar sección según PDU.
C. Bicentenario	SP-048	30	683	2,580	0.26	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. De Las Torres	SP-069B	90	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. El Rejón De Abajo	SP-081	26.30	470	1,780	0.26	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Fedor Dostoyevsky / C. Sierra Alfa	SP-087	25	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Hacienda Los Morales	SP-098A	30	72	1,780	0.04	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Haciendas Tabacaleras	SP-101A	24	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	SP-101C	24	326	1,780	0.18	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. La Noria	SP-114D	25	83	2,580	0.03	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Llanura Osage	SP-120A	17	160.0	0	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	SP-120C	20	18	1,780	0.01	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Los Arcos	SP-123A	32	1,679	2,580	0.65	Baja	Conservar sección según PDU.

Nombre de la vialidad	ID de la sección	Ancho de sección (m)	Volumen vehicular (veh/h)	Capacidad por sentido (veh/h)	Relación V/C	Prioridad de atención	Observaciones
C. Olivo	SP-146	15	8	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Praderas De Australia	SP-166B	22	372	1,780	0.21	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Praderas De Nebraska	SP-168B	20	81	1,780	0.05	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Rio Amazonas	SP-183B	25	897	2,580	0.35	Baja	Conservar sección según PDU.
	SP-183C	38	1,391	2,580	0.54	Baja	Conservar sección según PDU.
Av. Rio Atuel	SP-185C	24	160	1,780	0.09	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Rio Nilo	SP-192B	12	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Sierra Beta	SP-197	25	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Sierra Delta	SP-199A	65 a 125	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	SP-199B	65	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Sierra Épsilon	SP-202A	25	484	1,780	0.27	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
	SP-202B	25	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Hacienda Tabacaleras	SP-222	24	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Sol De Altair	SP-223C	29	102	2,580	0.04	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Teatro San Carlo	SP-226B	20	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Transformación	SP-232C	20	813	1,780	0.46	Baja	Conservar sección según PDU.
Valle De La Concha	SP-238	15	148	2,580	0.06	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
Av. Valle De Lozoya	SP-240	15	2	2,580	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Valle De Napa	SP-241	15	115	920	0.13	Muy baja	Considerar reducción de la sección o .posible aplazamiento en su construcción

Nombre de la vialidad	ID de la sección	Ancho de sección (m)	Volumen vehicular (veh/h)	Capacidad por sentido (veh/h)	Relación V/C	Prioridad de atención	Observaciones
C. Valle De Palmira	SP-242	23	175	1,780	0.10	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Valle Piedras Verdes	SP-244	15	104	2,580	0.04	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Asuan	SP-249B	17	156	920	0.17	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Primaria Propuesta SN[3] 01	PP-036	20	622	2,190	0.28	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Primaria Propuesta SN 02	PP-037	35	1,455	3,290	0.44	Baja	Conservar sección según PDU.
C. Primaria Propuesta SN 03	PP-038	35	729	3,290	0.22	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Primaria Propuesta SN 04	PP-039	24	0	2,190	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Primaria Propuesta SN 05	PP-040	31	17	3,290	0.01	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Primaria Propuesta SN 06	PP-041	34	812	3,290	0.25	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Secundaria Propuesta SN 06	SP-210	20	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Secundaria Propuesta SN 07	SP-211	20	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Secundaria Propuesta SN 08	SP-212	24	566	1,780	0.32	Baja	Conservar sección según PDU.
C. Secundaria Propuesta SN 09	SP-213	23	1,145	1,780	0.64	Baja	Conservar sección según PDU.
C. Secundaria Propuesta SN 10	SP-214	24	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Secundaria Propuesta SN 11	SP-215	30	109	2,580	0.04	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Secundaria Propuesta SN 12	SP-216	20	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Secundaria Propuesta SN 19	SP-251	22	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.

[3] SN – Sin Nombre

Nombre de la vialidad	ID de la sección	Ancho de sección (m)	Volumen vehicular (veh/h)	Capacidad por sentido (veh/h)	Relación V/C	Prioridad de atención	Observaciones
C. Secundaria Propuesta SN 20	SP-252	22	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Secundaria Propuesta SN 17	SP-253	22	0	1,780	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.
C. Secundaria Propuesta SN 21	SP-255	20	0	920	0	Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción.

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la evaluación se observa que el 78.95% de las vialidades evaluadas presentan una prioridad de atención "muy baja". Esto indica una sobreoferta de capacidad, sugiriendo que la demanda proyectada para 2040 no justifica la construcción inmediata de estas vialidades con la sección propuesta en el PDU. En estos casos, se recomienda considerar la reducción de la sección propuesta o incluso el aplazamiento de la construcción, optimizando así los recursos financieros y minimizando impactos ambientales y sociales.

El 18.95% de las vialidades evaluadas tuvieron como prioridad de atención "baja", lo que significa que estas secciones mostraron una relación volumen/capacidad adecuada, indicando que la capacidad propuesta en el PDU es suficiente para manejar la demanda proyectada a 2040 sin necesidad de ajustes significativos. Finalmente, solo el 2.11% de las vialidades tuvieron como prioridad "alta", lo que implica que, bajo las condiciones proyectadas, estas vialidades podrían experimentar demoras y congestión vehicular. Para estas secciones, se sugiere mantener la sección propuesta en el PDU, pero complementar con medidas de gestión del tránsito.

Tabla 73. Resumen de evaluación de vialidades prioritarias

Prioridad de atención	Observaciones	Cantidad de vialidades	Porcentaje
Baja	Conservar sección según PDU	18	18.95%
Muy baja	Considerar reducción de la sección o posible aplazamiento en su construcción	75	78.95%
Alta	Conservar sección según PDU con elementos de gestión del tránsito para mejora de la operación	2	2.11%

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 62. Evaluación de las secciones de las vialidades prioritarias propuestas

Fuente: Elaboración propia

Aldama

Dentro de las acciones especificadas en el PDU 2040 de Aldama en su tercera actualización, se identifican proyectos clave que tienen implicaciones directas en la movilidad urbana de la zona metropolitana de Chihuahua. Entre estos proyectos se encuentran:

1. La reestructuración de la sección vial del Libramiento Juan Pablo II, con la consideración de elevar su jerarquía a vialidad primaria y conectarla con el circuito del anillo periférico propuesto en el PDU.
2. El fortalecimiento de la Avenida Constitución como vialidad primaria, dada su función como principal acceso a la ciudad y eje medular de conexión con el resto de esta. Esta medida tiene como objetivo potenciar la capacidad de esta vía para absorber el flujo de tránsito entrante y saliente de la ciudad.
3. La construcción de un anillo periférico basado en el proyecto ejecutivo de vialidad complementaria a la Carretera Chihuahua-Aldama, con el fin de aliviar el tránsito local en la carretera y mejorar la fluidez del transporte.
4. El desarrollo del proyecto de conexión Carretera Chihuahua-Aldama-Ojinaga en el kilómetro 26, con el propósito de generar flujos regionales eficientes y continuos, al tiempo que se reduce la congestión en el entronque del Libramiento Juan Pablo II y la Avenida Constitución.

Ilustración 63. Propuestas viales proyectadas dentro del plan de desarrollo urbano de Aldama

Fuente: Elaboración propia con información del H. Ayuntamiento del Municipio de Aldama

Esta actuación se enmarca en una visión integral que busca optimizar la infraestructura vial existente y desarrollar nuevas vialidades de manera coordinada y estratégica, en consonancia con las necesidades de crecimiento y desarrollo urbano de la región. La implementación de las acciones delineadas en el PDU de Aldama representa un paso significativo hacia la consecución de este objetivo, al proponer soluciones concretas para mejorar la conectividad, la accesibilidad y la eficiencia del sistema de transporte en la zona metropolitana de Chihuahua.

MO-1.2. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución

El centro de población de Chihuahua cuenta con una propuesta de red vial definida en el PDU visión 2040 que busca la conectividad integral de toda la ciudad. No obstante, se ha observado que el crecimiento de ciudad a lo largo de los años se ha desarrollado, en algunos casos, sin la coordinación y revisión del plan de vialidad propuesto, por lo que, actualmente, éste enfrenta desafíos en su implementación debido a la invasión de espacios destinados a vialidades y otros conflictos de ejecución. Este problema afecta la trazabilidad y viabilidad de desarrollar ciertas vialidades, lo que repercute en la conectividad y eficiencia del sistema de movilidad urbana. Por tanto, es importante generar una revisión de las vialidades que se encuentran en conflicto para su ejecución conforme al planteamiento vigente dentro del PDU y generar recomendaciones para las vialidades planeadas afectadas, en término de posibilitar su realización.

Aún y cuando es latente la necesidad de adecuar las características de estas vías para que su prospectiva tenga un horizonte normativo con los menores conflictos de ejecución, siempre se deberá promover que los espacios peatonales y arroyos vehiculares resguarden el espacio indicado en las normas vigentes.

Objetivos

- Identificar las vialidades en conflicto.
- Evaluar alternativas a las vialidades que presentan conflicto de ejecución.
- Adecuar la normatividad de las vialidades en los instrumentos de planeación con respecto a la evaluación de las vialidades que presentan conflicto, tomando en cuenta las necesidades actuales de la movilidad urbana y la NOM-004-SEDATU-2023.

Alcance

Esta actuación es aplicable para el centro de población de Chihuahua que cuenta con este conflicto particular dentro de su Plan de Desarrollo Urbano. El análisis abarca:

- Identificación: El primer paso para la evaluación de alternativas para vialidades con conflicto es la identificación de aquellas que presentan invasión a propiedad privada actual. Como resultado, se encontraron 66 vialidades en conflicto de ejecución, por lo que se someterán a evaluación.
- Evaluación: Evaluación de escenarios bajo supuestos de impacto de eliminación de la vialidad, reducción de su sección vial y alternativas al trazo existente. El impacto se evaluó considerando los volúmenes vehiculares esperados a 2040 bajo un escenario tendencial durante la hora de máxima demanda vespertina. Ver Anexo 2. Evaluación de vialidades en conflicto de ejecución.
- **Actualización de instrumentos de planeación:** Se recomienda revisar y actualizar los planes de desarrollo urbano e instrumentos de planeación de los centros de población de Chihuahua a corto plazo, Aldama y Aquiles Serdán a mediano plazo para resolver en caso de presentarse vialidades en conflicto de ejecución.
- **Implementación:**

Es fundamental que cualquier ajuste en la infraestructura vial considere la integración con el sistema de drenaje pluvial del plan hídrico existente. Para asegurar que las vialidades intervenidas no solo mejoren el flujo vehicular, sino que también prevengan inundaciones y acumulación de agua, se debe coordinar estrechamente con las autoridades responsables del plan hídrico. Esta coordinación permitirá que las modificaciones en las secciones viales incorporen soluciones efectivas de drenaje, como la instalación de alcantarillas adecuadas, sistemas de recolección de aguas pluviales y otros elementos necesarios para manejar eficientemente el agua de lluvia. Al hacerlo, se garantizará que las mejoras en las vialidades sean sostenibles y contribuyan a la resiliencia de la infraestructura urbana frente a eventos climáticos.

Para Aldama y Aquiles Serdán, desarrollar un plan de implementación para ajustar la infraestructura actual y propuesta de acuerdo con la actualización de los instrumentos de planeación de la movilidad. Esta medida podrá ser aplicable desde el mediano plazo.

Para Chihuahua, se propone a continuación el listado de las vialidades que derivan de la identificación, evaluación y para la propuesta de adecuación a las secciones viales publicadas en el PDU2040, Séptima Actualización 2024, en cumplimiento a los objetivos de esta línea de acción. Esta medida deberá ser aplicable en el corto plazo. Ver Anexo 1. Secciones viales.

Derivado de la evaluación y contemplando la prioridad de desarrollos aledaño a las 210 secciones viales, en total se proponen adecuar 71 de estas, de las cuales 29 son de jerarquía primarias y el resto 42 secundarias. Esto incluye tanto secciones propuestas como existentes.

Tabla 74. Listado de Vialidades propuestas que adecuan su sección vial por presentar conflicto para su ejecución[4]

Id de Sección	Jerarquía Vial	Nombre Completo de la Vialidad	Tramo Entre Vialidades A y B	Ancho de la Sección	Tipo de Modificación
PA-154A	Primaria	AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	LAT. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA - C. RÍO PERLA	27.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PA-154C	Primaria	AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	C. VALLE DE BENAVIDES - AV. ANTHONY QUEEN	28.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-009	Primaria Propuesta	C. 93	BLVD. JUAN PABLO II - AV. AEROPUERTO	20.00 metros	Reducción de anchos de carriles y banquetas
PP-022A	Primaria Propuesta	C. ABOLICION DE LA ESCLAVITUD	AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN - PROL. AV. PASEOS DE LA UNIVERSIDAD	32.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-036A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 01	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08 - AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA	40.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado

[4] Algunas de las secciones presentadas en esta tabla también fueron analizadas y adecuadas de acuerdo con la actuación concreta GO-2.1. En el anexo de las secciones viales solo se representará una sección por calle y tramo integrando la propuesta de adecuación de ambas actuaciones.

PP-036B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 01	CARR. LIBREA CIUDAD JUÁREZ - C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08	23.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-037A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 02	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08 - AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA	VARIABLE	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-037B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 02	CARR. LIBREA CD. JUAREZ - C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 07	VARIABLE	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-038A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 03	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08 - AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA	VARIABLE	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-038B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 03	CARR. LIBRE A CIUDAD JUÁREZ - AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA	27.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-039A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 04	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 02	24.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-039B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 04	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 02	34.00 A 50.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-040	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 05	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 01 - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 03	20.80 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-054E	Primaria Propuesta	AV. CENTRAL	ENTRONQUE CON C. METALMECANICA Y AV. PRADERAS DE MADAGASCAR - AV. PUNTA LA ANGOSTURA	40.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
PP-066J	Primaria Propuesta	AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS	AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	30.00 metros	Reducción de anchos de carriles y banquetas
PP-092C	Primaria Propuesta	AV. HOMERO	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. OCAMPO DEL SOL	38.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
PP-116B	Primaria Propuesta	VIALIDAD LOS NOGALES	C. HACIENDAS TABACALERAS - C. PRIVADA PROVINCIA DE CATAMARCA	VARIABLE	Homologación de sección con tramo consolidado
PP-136B	Primaria Propuesta	AV. PARQUES DE ORIENTE	C. 93 - AV. PASEOS DEL PASTIZAL	40.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación

PP-136C	Primaria Propuesta	AV. PARQUES DE ORIENTE	AV. QUINTA REAL - AV. CENTRAL	36.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
PP-141A	Primaria Propuesta	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	AV. NUEVA ESPAÑA - AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ II)	66.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
PP-142B	Primaria Propuesta	AV. PRADERAS DE MADAGASCAR	AV. CENTRAL - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	32.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
PP-142D	Primaria Propuesta	AV. PRADERAS DE MADAGASCAR	AV. CENTRAL - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	30.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
PP-154B	Primaria Propuesta	AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	C. RÍO PERLA - C. VALLE DE BENAVIDES	28.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-154D	Primaria Propuesta	AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	AV. ANTHONY QUEEN - AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS	28.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-181	Primaria Propuesta	AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	C. ALFREDO BRECEDA - AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ)	40.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
PP-182	Primaria Propuesta	C. VENCEREMOS	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I) - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	45.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
PP-192C	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	33.52 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-192G	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	33.52 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
PP-195	Primaria Propuesta	AV. MONTEVERDE	C. SIN NOMBRE 27 - C. LLANURA OSAGE	20.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SA-101B	Secundaria	C. HACIENDAS TABACALERAS	AV. ARROYO EL CALORIENTO - C. PUERTA RIVERA REAL	22.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
SA-123B	Secundaria	AV. LOS ARCOS	FRACC. SAN MIGUEL ETAPA 1 - C. ABOLICIÓN DE LA ESCLAVITUD	32.00 metros	Homologación de la sección con situación de hecho
SP-015C	Secundaria Propuesta	C. 95 (AV. VEREDA REAL)	BLVD. JUAN PABLO II - C. SIERRA PEDERNALES	25.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SP-030C	Secundaria Propuesta	C. ALFONSO SOSA VERA / C. PASEO DEL REAL	AV. EUGENIO PRADO PROAÑO (AV. ACCESO 1) - C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10	15.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
SP-041B	Secundaria Propuesta	AV. ARROYO EL CALORIENTO	HACIENDAS TABACALERAS - VIALIDAD LOS NOGALES	32.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado

SP-043	Secundaria Propuesta	AV. GASODUCTO	C. 47 - CARR. CHIHUAHUA-ALDAMA	37.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
SP-048	Secundaria Propuesta	C. BICENTENARIO	AV. PEDRO ZULOAGA - AV. MONTE VERDE	29.80 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SP-061D	Secundaria Propuesta	AV. COORDINADORA	C.54 - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	12.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
SP-078	Secundaria Propuesta	C. EJIDO SANTA BARBARA (AV. LINDA VISTA)	AV. FUERZA AEREA MEXICANA - C. 205 (C. VALLE DORADO)	20.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
SP-079	Secundaria Propuesta	C. EL MIMBRE	C. 41 (AV. VENCEREMOS) - VIALIDAD SACRAMENTO "C.P. ALONSO BAEZA LOPEZ"	24.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
SP-084A	Secundaria Propuesta	AV. EQUUS (AV. ACEQUIA) / C. DEL POTRERO	AV. ORIENTE I - VIALIDAD CH-P OJINAGA	33.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SP-086A	Secundaria Propuesta	C. ESTACIÓN FRESNO	C. MOHWAK - C. ESTACIÓN LA JUANITA	18.20 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
SP-086B	Secundaria Propuesta	C. ESTACIÓN FRESNO	C. ESTACIÓN LA JUANITA - AV. TABALAOPA	33.50 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
SP-098A	Secundaria Propuesta	C. HACIENDA LOS MORALES	AV. TOMAS VALLES VIVAR - BLVD. LUIS H. ALVAREZ	28.00 metros	Rectificación de trazo y homologación de sección Plan Maestro autorizado
SP-101A	Secundaria Propuesta	C. HACIENDAS TABACALERAS	AV. ARROYO EL CALORIENTO - AV. LOS NOGALES	22.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
SP-101C	Secundaria Propuesta	C. HACIENDAS TABACALERAS	AV. LOS ARCOS - C. PUERTA RIVERA REAL	22.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
SP-102B	Secundaria Propuesta	AV. HIDROELECTRICA CHICOACEN	AV. LOS PORTALES - AV. LOS NOGALES	40.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SP-114C	Secundaria Propuesta	AV. LA NORIA	CIRC. COROBICI - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERSA DE CALCUTA"	25.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
SP-117E	Secundaria Propuesta	C. LIBIA	AV. GASODUCTO - C. 205 (C. VALLE COLORADO)	20.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
SP-117F	Secundaria Propuesta	C. LIBIA	C. 205 (C. VALLE COLORADO) - C. ÁLVARO OBREGÓN NORTE	20.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
SP-120C	Secundaria Propuesta	C. LLANURA OSAGE	C. LLANURA ROSA - C. SECUNDARIA SIN NOMBRE 21	20.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SP-123A	Secundaria Propuesta	AV. LOS ARCOS	HACIENDAS TABACALERAS - FRACC. SAN MIGUEL ETAPA 1	32.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado

SP-123G	Secundaria Propuesta	AV. LOS ARCOS	C. ARCOS DE LA ESTRELLA - C. MINAL DEL PARRAL	47.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SP-123I	Secundaria Propuesta	AV. LOS ARCOS	C. MINA SAN FRANCISCO - C. 41 (AV. VENCEREMOS)	47.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SP-136B	Secundaria Propuesta	C. MINAS RONCES VALLES	C. MINA DE LOS ÁNGELES - C. 41 (AV. VENCEREMOS)	19.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
SP-151C	Secundaria Propuesta	AV. PASEO DE LOS PIRINEOS	C. VALLE LIEBANA - AV. DE LA CANTERA	23.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SP-152C	Secundaria Propuesta	AV. PASEO MISION DEL BOSQUE	ACCESO A FRACC. VALLE DE MERCIA - BLVD. LUIS H. ALVAREZ	33.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SP-164	Secundaria Propuesta	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	C. TONALA - AV. TABALAOPA	34.20 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
SP-174C	Secundaria Propuesta	PROVINCIA DE ALICANTE	VIALIDAD LOS NOGALES - COL. DE SAN IDELFONSO	20.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SP-176B	Secundaria Propuesta	C. PUNTA EL ALAMILLO	C. PUNTA LA VIÑA - AV. PARQUES DE ORIENTE	35.00 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SP-186	Secundaria Propuesta	C. RIO CAUCA	AV. RÍO NILO - AV. ANTHONY QUINN	12.00 metros	Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación
SP-187B	Secundaria Propuesta	C. REAL DE CALI	ACCESO RESIDENCIAL BERNA - AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	20.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
SP-210	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 06	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 01 - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 02	20.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
SP-211	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 07	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 01 - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 02	20.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
SP-212A	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 04 - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 03	24.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
SP-218	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 14	AV. LAS TRES PRESAS - AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	13.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
SP-222	Secundaria Propuesta	C. HACIENDA TABACALERAS	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 19 - AV. LOS ARCOS	22.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
SP-224B	Secundaria Propuesta	C. SOL DE ORIENTE	AV. PASEOS DEL SOL - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	30.00 A 35.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado

SP-232C	Secundaria Propuesta	AV. TRANSFORMACIÓN	AV. PALMA REAL - C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08	20.50 metros	Homologación de sección con tramo consolidado
SP-251	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 19	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. HACIENDAS TABACALERAS	22.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
SP-252	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 20	C. SECUNDARIA SIN NOMBRE 19 - C. HACIENDAS TABACALERAS	22.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado
SP-253	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 17	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 17 - BLVD. LUIS H. ALVAREZ	22.00 metros	Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado

Fuente: Elaboración de propia con información proporcionada por el IMPLAN

Ilustración 64. Mapa de secciones viales modificadas por conflicto de ejecución

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

MO-1.3. Implementar pares viales

Un par vial es un concepto utilizado en el diseño y planificación de la infraestructura vial urbana. Consiste en dos calles paralelas que van en direcciones opuestas y son complementarias entre sí en flujo de tránsito y conectividad. Estas dos vías suelen estar separadas por una o varias manzanas o cuadras.

Aunque esta propuesta permite mejorar el tránsito vehicular, su implementación puede afectar la seguridad de peatones y ciclistas en vías de un solo sentido, y el potencial impacto negativo en el comercio local por la limitación del flujo de clientes y la asimetría en los horarios de tránsito.

Objetivos

- Mejorar la fluidez del tránsito mediante la reducción de movimientos en intersecciones con calles transversales.
- Reducir el volumen vehicular en la vialidad, siempre que esta no incentive el incremento de las velocidades.

Alcances

Esta actuación se aplicará en el centro de población de Chihuahua donde se observó el mayor volumen vehicular en toda la zona metropolitana.

Chihuahua

El Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable (PSMUS) de 2009 contemplaba la implementación de pares viales en tres etapas: inmediata (2007-2008), a corto plazo (2009-2011) y a mediano plazo (2012-2016), con una extensión proyectada de unos 127 km. Según una evaluación realizada, se constató que actualmente se ha implementado un esquema de par vial en 62 km de la red propuesta (48.75%).

Para dar seguimiento a las directrices establecidas por el PSMUS y aprovechar los beneficios derivados de la operación de los pares viales, se ha realizado una revisión de aquellos que aún no se han implementado. Se busca identificar aquellos que puedan mejorar la fluidez del tránsito tanto en las vías principales como en las transversales sin representar un riesgo en la seguridad vial para los usuarios más vulnerables.

Los pares viales que se propone mantener y ejecutar se encuentran al suroriente de la ciudad entre el periférico R. Almada y el Blvd. José Fuentes Mares:

- Par Vial Av. Nueva España con calle Francisco Villa.
- Par Vial Calle Francisco Portillo con calle 16 de septiembre.
- Calle Mariano Samaniego con calle J. J. Calvo.
- Calle Violetas con calle Miguelitos.

Se recomienda mantener esta propuesta debido a su potencial para impactar positivamente en la operación vehicular de las vialidades transversales, al reducir los tiempos de ciclo de los semáforos y mejorar la fluidez del tránsito en la zona.

Tabla 75. Metas de implementación de pares viales para cada plazo

Nombre	Plazo	Longitud (km)	Sentido
Av. Nueva España	Corto	2.54	Sur - norte
Calle Francisco Villa	Corto	2.44	Norte - sur
Calle 16 de septiembre	Mediano	3.24	Norte - sur
Calle Francisco Portillo	Mediano	2.26	Sur - norte
Calle Mariano Samaniego	Corto	6.16	Noreste - suroeste
Calle J. J. Calvo	Corto	5.35	Suroeste - noreste
Calle Violetas	Largo	2.36	Noreste - suroeste
Calle Miguelitos	Largo	2.09	Suroeste - noreste
Total	**-**	**26.44**	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 65. Pares viales en el centro de población de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

MO-1.4. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura

La pavimentación de calles permite la mejora de la accesibilidad dentro de la ciudad. Esta mejora no solo beneficia a los automovilistas, también tiene efectos en los peatones, ciclistas y usuarios de transporte público. Una superficie pavimentada proporciona un camino uniforme y estable, lo que facilita la movilidad de todas las personas, incluidas aquellas con movilidad reducida. Además, esta accesibilidad mejorada contribuye a una mayor conectividad entre diferentes áreas de la ciudad, lo que es esencial para una movilidad fluida y eficiente.

Además, la pavimentación de calles tiene un impacto positivo en el desarrollo económico de las ciudades. Las calles pavimentadas mejoran la accesibilidad a áreas comerciales, industriales y residenciales, lo que estimula el flujo de personas y bienes en la ciudad. La infraestructura vial de calidad puede aumentar el valor de la propiedad y atraer inversiones tanto locales como extranjeras, lo que contribuye al crecimiento económico y al desarrollo urbano sostenible.

Con base en estimaciones del Inventario Nacional de Vivienda, en 2020 aproximadamente 1,299 km de calles no contaban con algún tipo de recubrimiento en toda la zona metropolitana. La metodología aplicada para abordar esta falta de infraestructura en el territorio es la presentada en el apartado 2.4.5.

En el caso de vialidades sin consolidación urbana, como la zona en la carretera Chihuahua-Aldama, la pavimentación se realizará únicamente si la ciudad lo demanda. Actualmente, estas áreas están compuestas en su mayoría por predios baldíos o con uso campestre, por lo que no requieren pavimentación inmediata. Implementar pavimentación en estas zonas sin una necesidad clara podría presentar problemáticas ambientales y económicas tanto para la ciudad como para la administración pública.

Una vez identificadas las áreas que se pavimentarán, es necesario contemplar un estudio de mecánica de suelos y cargas de tránsito para generar un proyecto de pavimentación como se indica en el apartado 6.4.3 Proyecto de pavimentos en la NOM-004-SEDATU-2023.

Objetivos

- Mejorar la accesibilidad a la infraestructura para la movilidad.
- Promover el desarrollo económico de zonas con bajos ingresos dentro de la zona metropolitana.

- Incrementar la comodidad en los desplazamientos de la población.
- Contribuir a la mejora de la imagen urbana de la zona metropolitana.

Alcance

La medida es aplicable en los tres municipios de la zona metropolitana. Las metas por plazo se detallan en cada subapartado.

Chihuahua

El Inventario Nacional de Vivienda 2020 reveló que existe un déficit relevante de vialidades pavimentadas en diferentes zonas del centro de población de Chihuahua. Con base en estimaciones del propio inventario, aproximadamente 1,188.38 km de vialidades en 2020 no contaban con recubrimiento. El déficit más importante se encuentra en el subcentro suroriente y su área de influencia, lo cual puede estar relacionado con la baja densidad de población de esta zona.

Para definir las áreas de intervención se utilizó la metodología de priorización de áreas a intervenir del apartado 2.4.5. Esta metodología proporciona flexibilidad a la administración para seleccionar las calles a pavimentar dentro de cada AGEB, permitiendo priorizar aquellas que presenten mayores necesidades según los requerimientos y demandas de la población local.

Como resultado, se tiene una meta de pavimentación de 142.20 km a corto plazo, 267.59 km a mediano plazo y 778.60 km a largo plazo (ver Ilustración 66). No obstante, debido a la naturaleza dinámica de las ciudades y sus necesidades cambiantes a lo largo del tiempo. La planificación a largo plazo puede verse afectada por una serie de factores, como cambios en el desarrollo urbano y variaciones en la densidad de población. Por lo tanto, se considera prudente centrarse en soluciones a corto y mediano plazo que puedan adaptarse y ajustarse según las circunstancias cambiantes de la ciudad en el futuro.

Tabla 76. Metas de pavimentación para cada plazo dentro del centro de población de Chihuahua

Plazo	Longitud (km)
Corto	142.20
Mediano	267.59
Largo	778.60
Total	**1,188.39**

Fuente: Elaboración propia

Aldama

El Inventario Nacional de vivienda 2020 reveló que, en Aldama, existen 102.69 km de vialidades que no cuentan con recubrimiento. El déficit más importante se encuentra en las colonias ubicadas al norte del centro de población.

Con base en la metodología del apartado 2.4.5 la intervención más relevante se concentra en el mediano plazo. Esto podría relacionarse con la baja densidad poblacional actual en las AGEBs donde se identifica una carencia de infraestructura. Por lo tanto, el número de beneficiarios a corto plazo es limitado. Sin embargo, esta intervención estratégica en el mediano plazo sienta las bases para un impacto más significativo a largo plazo, ya que anticipa el crecimiento demográfico y la necesidad futura de infraestructura en esas áreas. Por lo tanto, aunque la población beneficiada pueda ser baja a corto plazo, se espera que esta acción genere resultados más sustanciales y perdurables a medida que avance el tiempo (ver Ilustración 67).

Tabla 77. Metas de pavimentación para cada plazo dentro del centro de población de Aldama

Plazo	Longitud (km)
Corto	2.26
Mediano	88.15
Largo	12.28
Total	**102.69**

Fuente: Elaboración propia

Aquiles Serdán

En Aquiles Serdán, según el Inventario Nacional de Vivienda 2020, se identificaron 7.96 kilómetros de vialidades sin pavimentar. Esta cifra se limita a las AGEBs urbanas del municipio, excluyendo San Guillermo, una localidad cercana al centro de población de Chihuahua.

Con base en la metodología del apartado 2.4.5, se proyecta realizar la pavimentación de estas calles a largo plazo (ver Ilustración 68). Se sugiere priorizar la pavimentación de las vialidades en San Guillermo a un plazo más cercano, dado su mayor potencial de crecimiento poblacional y su relevancia como área de expansión urbana del centro de población de Chihuahua. Esta estrategia permitirá mejorar la accesibilidad y calidad de vida en dicha localidad, además de contribuir al desarrollo ordenado y sostenible del municipio de Aquiles Serdán en su conjunto.

Ilustración 66. Vialidades por pavimentar por plazo en el centro de población de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 67. Vialidades por pavimentar por plazo en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 68. Vialidades por pavimentar por plazo en el centro de población de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

MO-1.5. Identificar los nodos viales problemáticos

El primer paso para la identificación de nodos viales conflictivos consta del reconocimiento de intersecciones con 12 siniestros o más en un año. Además, también se toman en cuenta aquellos nodos identificados como conflictivos o problemáticos dentro de los planes de desarrollo existentes.

Una vez identificadas las intersecciones problemáticas, es importante planear su rediseño o mejorar las condiciones operativas de la zona. El objetivo del rediseño de intersecciones es ordenar trayectorias y reducir la velocidad de circulación de vehículos motorizados para incrementar la seguridad vial (SEDATU, 2019).

Los lineamientos de rediseño de las intersecciones deberán apegarse a lo indicado en el apartado 8.7 Intersecciones de la NOM-004-SEDATU-2023. En el apartado se enuncian los criterios que deberán estudiarse en cada intersección, así como los elementos que deben garantizarse en función del tipo de intersección, ya sea a nivel, intersecciones giratorias o a desnivel.

Objetivos

- Contribuir a la reducción de siniestros viales.
- Mejorar la eficiencia del tránsito mediante la reducción de tiempos de demoras en las intersecciones.

Alcance

La medida es aplicable dentro de los centros de población de Chihuahua y Aldama. No obstante, debido al volumen de tránsito y número de siniestros viales en Chihuahua, este municipio es el que cuenta con el número más alto de nodos conflictivos.

Chihuahua

La identificación de intersecciones conflictivas se basa en el reconocimiento de aquellas intersecciones que, durante el año 2022, registraron un promedio de al menos un siniestro de tránsito por mes, lo que equivale a un total de al menos 12 incidentes en todo el año. Este enfoque permite priorizar la intervención en áreas donde se concentran los problemas de seguridad vial. A través del análisis cartográfico, se ha podido visualizar claramente la distribución de estas

intersecciones, clasificándolas en función del número de siniestros registrados y facilitando así la identificación de aquellas que requieren una atención prioritaria.

En total se identificaron 112 intersecciones bajo el criterio antes mencionado. Para identificar los periodos de actuación se tomó de base el percentil 75 en el número de siniestros para indicar las intersecciones que deberán intervenirse en el corto plazo, el percentil 50 para mediano plazo y a largo plazo aquellas intersecciones que se encuentren por debajo del percentil 50.

Como resultado, se observa que existe una alta necesidad de intervención a corto plazo en el periférico de la Juventud con 9 intersecciones en las que se registraron más de 28 siniestros de tránsito al año (ver Ilustración 69), lo cual puede derivar en un programa especial para implementar medidas que garanticen la seguridad en los cruces del periférico de la Juventud.

Además del periférico, destacan las intersecciones a lo largo de la avenida Tecnológico, especialmente en el sector norte de la ciudad, donde se cuentan seis puntos con más de doce siniestros de tránsito al año. Es relevante señalar que, en total, se han registrado quince intersecciones problemáticas en esta vía, por lo que es importante implementar un programa integral de intervención para reducir la incidencia de siniestros de tránsito.

En la siguiente tabla se enlistan las 109 intersecciones que se identificaron como conflictivas:

Tabla 78. Intersecciones conflictivas por plazo de intervención

Ubicación	Plazo
Periférico de la Juventud y Av. Francisco Villa	Corto
Av. Independencia y Prol. Teófilo Borunda	Corto
Av. Niños Héroes y Av. Independencia	Corto
Av. Universidad y Prol. Teófilo Borunda	Corto
Periférico de la Juventud y Blvd. Antonio Ortiz Mena	Corto
Periférico de la Juventud y Av. Instituto Politécnico Nacional	Corto
Periférico de la Juventud y Av. Juan Escutia	Corto
Calle Egipto y periférico de la Juventud	Corto
Av. Homero y Av. Tecnológico	Corto
Vialidad Los Nogales y Av. Tecnológico	Corto

Ubicación	Plazo
Av. Tecnológico y Fernando Baeza	Corto
Juan Pablo II y prolongación Pacheco	Corto
Av. Teófilo Borunda y Av. Colón	Corto
Juan Pablo II y Periférico V L Toledano	Corto
Av. Hacienda Del Valle y Periférico de la Juventud	Corto
Carr. Chihuahua - Cuauhtémoc y C. 120	Corto
C. 10a y Av. 20 De noviembre	Corto
Blvd. Juan Pablo II y Prolongación Pacheco	Corto
C. tucán y Chihuahua - Pedro Meoqui	Corto
Av. de las Industrias y Av. Homero	Corto

Ubicación	Plazo
Av. Miguel De Cervantes y Av. Tecnológico	Corto
Periférico de la Juventud y Puerta Antártida	Corto
Av. Paseos de la Universidad y Circuito Universitario	Corto
Circuito Universitario y Av. Tecnológico	Corto
Av. Los Arcos y Av. Tecnológico	Corto
Av. Guillermo Prieto Lujan y Av. Tecnológico	Corto
C. Washington y Av. de la Cantera	Corto
Av. Tecnológico y C.16 de septiembre	Mediano
Av. Melchor Ocampo y C. Eligio Muñoz	Mediano
Av. Homero y Periférico de la Juventud	Mediano
Av. de la Cantera y Periférico de la Juventud	Mediano
Av. de la Cantera y Av. Misión Del Bosque	Mediano
Av. Teófilo Borunda y C. Pedro Zuloaga	Mediano
Av. Melchor Ocampo y Av. Teófilo Borunda	Mediano
Priv. Melchor Ocampo y Prol. Teófilo Borunda	Mediano
Av. Prol. Teófilo Borunda y Av. Carlos Pacheco	Mediano
Av. Carlos Pacheco Villa y Av. Juárez	Mediano
Blvd. Fuentes Mares y C. 16 De septiembre	Mediano
Blvd. Jose Fuentes Mares y Av. Nueva España	Mediano
C. duodécima y C. Carlos Pacheco	Mediano
Av. División Del Norte y Av. Universidad	Mediano
Av. Tecnológico y Paseo De Carichi	Mediano
Av. Zaragoza y Av. Tecnológico	Mediano
C. Sabino y Privada Tec	Mediano
Av. Tecnológico y Privada De Agustín Melgar	Mediano
Av. de las Industrias y C. Mercurio	Mediano
Av. de la Cantera y C. Rio De Janeiro	Mediano

Ubicación	Plazo
C. Osorno y C. Jose María Iglesias	Mediano
Av. Tecnológico y Av. División Del Norte	Mediano
Calle Ignacio y Periférico de la Juventud	Mediano
Vialidad Los Nogales y C. Monte Everest	Mediano
C. Monte Albán y Vialidad Sacramento	Mediano
Av. Equus y Blvd. Juan Pablo II	Mediano
Vialidad Sacramento y Av. Juárez	Mediano
Av. Prol Teófilo Borunda y Periférico V. L. Toledano	Mediano
Av. de la Junta y Prol. Teófilo Borunda	Mediano
Periférico de la Juventud y Av. vía Sicilia	Largo
San Miguel El Grande y Univ. De Juárez	Largo
Av. Homero y San Miguel El Grande	Largo
Av. de la Cantera y Av. Tomas Valles Vivar	Largo
Periférico de la Juventud y Calle Del Comercio	Largo
Calle Revolución y Calle Centauro Del Norte	Largo
C. Mariano Samaniego y C. 46	Largo
C. Melchor Guaspe y Vialidad Ch-P	Largo
Av. Independencia y C. Jose Joaquín Terrazas Quesada	Largo
C. Miguel Ángel Olea y Av. Cuauhtémoc	Largo
Av. California y Blvd. Antonio Ortiz Mena	Largo
Av. de la Cantera y Av. San Felipe	Largo
C. J. Neri Santo y Av. Niños Héroes	Largo
Av. Prol. Teófilo Borunda y C. 31	Largo
Av. Gómez Morin y Av. Teófilo Borunda Ortiz	Largo
Av. Teófilo Borunda Ortiz y C. 25	Largo
Av. Benito Juárez y Av. Cristóbal Colón	Largo
Av. Cristóbal Colón y C. Manuel Ojinaga	Largo

Ubicación	Plazo
C. Antonio Rosales y Av. Gómez Morin	Largo
C. Jesús García y Av. Carlos Pacheco Villa	Largo
Av. Carlos Pacheco Villa y C. Ignacio Aldama	Largo
Av. 20 de noviembre y C. 37	Largo
Av. 20 de noviembre y Av. Carlos Pacheco Villa	Largo
Vialidad Ch-P y Av. Independencia	Largo
C.38 y Periférico R. Almada	Largo
Av. Nueva España y Perif. Francisco R. Almada	Largo
Blvd. Fuentes Mares y C. Francisco Portillo	Largo
Blvd. Fuentes Mares y Av. Carlos Pacheco	Largo
Vialidad Ch-P y Av. Nueva España	Largo
Blvd. Juan Pablo II y C. Industrial 4	Largo
Av. Carlos Pacheco Villa y C. Pedro Meoqui Mañan	Largo
Av. Universidad y C. Ramírez Calderón	Largo
Av. Pascual Orozco y C. Francisco Borja	Largo
Av. Pascual Orozco y Av. Tecnológico	Largo
Circuito Universitario y Periférico de la Juventud	Largo
Av. Tecnológico y C. Pino	Largo
Av. Agustín Melgar y Av. de las Industrias	Largo
Av. de las Américas y C. Francisco Pimentel	Largo
Av. de la Cantera y C. República De Bolivia	Largo
vía Piamonte y Periférico de la Juventud	Largo
vía Piamonte y Citadela	Largo
Yucatán y Vialidad Sacramento	Largo
Río Pánuco y Río Sacramento	Largo
H. Colegio Militar y Av. De Ángel	Largo
C. Mercurio y Av. H Colegio Militar	Largo

Ubicación	Plazo
C. Nube y Vialidad Sacramento	Largo
Av. Juan Escutia y Av. de las Industria	Largo
Ramon Domínguez y Av. Tecnológico	Largo
Av. Sosa Vera y Vialidad Los Nogales	Largo
Av. de las Industrias y Vialidad Los Nogales	Largo
C. 49 y C. Hacienda De Dolores	Largo
C. Monte Albán y H. Colegio Militar	Largo
Av. Palestina y Av. Fuerza Aérea Mexicana	Largo
Av. Del Carruaje y C. de la Nogalera	Largo
Av. de la Cantera y Blvd. Antonio Ortiz Mena	Largo

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 69. Nodos viales conflictivos

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el NOM-004-SEDATU-2023, cada intersección debe estudiarse de manera particular para conocer sus dinámicas y, de esa forma, rediseñar las intersecciones de tal manera que permitan reducir el número de siniestros viales a futuro.

Aldama

En el contexto del centro de población de Aldama, se observa un flujo vehicular bajo. De acuerdo con el modelo de transporte, en hora de máxima demanda el flujo vehicular al interior de la ciudad se encuentra por debajo de los 800 veh/h, por lo que predominan niveles de servicio A en la mayoría de las vialidades. Esta situación indica una ausencia generalizada de intersecciones conflictivas en el área estudiada. Sin embargo, se identifica un nodo vial específico que presenta dificultades significativas: la Av. Constitución con el libramiento Juan Pablo II.

La importancia de este nodo vial radica en ser la principal vía de acceso y salida para los residentes y visitantes de Aldama. La concentración de tránsito en esta intersección puede generar congestión a futuro y riesgos para la seguridad vial, especialmente en periodos de máxima demanda vehicular. Se recomienda establecer una reconfiguración del nodo en el corto plazo.

Ilustración 70. Nodos viales conflictivos en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

MO-1.6. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas

Desde el PDU del 2009, la cartografía y/o secciones viales (documentos normativos) de la estructura vial **propuesta** han coexistido con los documentos normativos **actuales**, que representan las vialidades ya ejecutadas. Sin embargo, en algunos casos, estos documentos normativos no se han actualizado para reflejar la realidad construida generando confusión tanto para la aplicación y administración entre promotores, desarrolladores y las autoridades. Esta dualidad complica la autorización de nuevos desarrollos y la revisión de planes maestros o parciales, ya que existen discrepancias entre lo construido y lo propuesto. Por tal motivo, existe la necesidad de identificar en los documentos normativos vigentes las discrepancias con esta característica que aun después de la última actualización de los PDU de los tres municipios preexistan, para así, actualizar la cartografía y/o secciones viales en los documentos normativos, con la finalidad de simplificar los procesos de desarrollo urbano y mejorar la coherencia en la planificación y ejecución vial.

Objetivos

- Identificar en los instrumentos normativos las vialidades que presentan una simbología definida en la cartografía de la estructura vial o, bien, en las secciones viales una representación de vialidad propuesta sobre una vialidad ya consolidada.
- Rectificar el estatus la normatividad, definiendo una única simbología y sección vial que represente las condiciones actuales de las vialidades existentes en los instrumentos de planeación aplicables.
- Adecuar de los instrumentos de planeación, en sus documentos normativos (cartografía y secciones viales) que pasaron por la identificación y de rectificación de estatus de la normatividad incluyendo la derogación de secciones viales propuestas presente en los instrumentos de planeación correspondientes.

Alcance

La línea de acción se enfocará en las vialidades actualmente consolidadas que a nivel cartográfico aún mostraban simbología propuesta siendo ya una sección consolidada, así como abrogar el catálogo de secciones viales propuestas sobre las vialidades actualmente ejecutadas. Para esta tarea se contemplan las siguientes etapas:

- **Identificación**: Revisión y comparación de todas las secciones viales con conflicto entre la sección actual en el espacio público y las secciones actuales y propuestas documentadas en la normatividad de los instrumentos de planeación.
- **Rectificación:** Llevar a cabo la rectificación necesaria en los documentos normativos, definiendo una única simbología y sección vial que represente las condiciones actuales de las vialidades existentes en los instrumentos de planeación aplicables.
- **Actualización de instrumentos de planeación:** Se recomienda revisar y actualizar los planes de desarrollo urbano e instrumentos de planeación de los centros de población a corto y mediano plazo para rectificar el estatus de la normatividad.
- **Implementación:**

  Para Aldama y Aquiles Serdán, desarrollar un plan de implementación para ajustar la infraestructura actual y propuesta de acuerdo con la actualización de los instrumentos de planeación de la movilidad. Esta medida podrá ser aplicable desde el mediano plazo.

  Para Chihuahua, se incluye el listado de las vialidades que derivan de la identificación, rectificación y propuesta de actualización para la cartografía de la estructura vial y de las secciones viales publicadas en el PDU 2040, Séptima Actualización 2024, en cumplimiento a los objetivos y como propuesta de actualización al instrumento de planeación mencionado. Esta medida podrá ser aplicable desde el corto plazo. Ver Anexo 1. Secciones viales.

  El PDU2040 entre su actualización del 2021 al 2024, Sexta a Séptima, realizó la identificación y rectificación de la mayoría de las vialidades que contaban con discrepancias en la estructura vial o bien en las secciones viales respecto a su representación de vialidad propuesta sobre una vialidad ya consolidada, derogándose 108 secciones propuestas sobre actuales, sin embargo, en el ejercicio de la elaboración de este PSMAMS, se realizó una identificación exhaustiva y se ubicaron además las siguientes:

  En total se actualiza el estatus de 7 secciones viales del PDU 2040 séptima actualización; de las cuales una es de jerarquía arterial, 2 primarias, 4 secundarias.

Tabla 79. Listado de vialidades que se adecuan por unificación de su sección vial existente

Nuevo ID de sección	Jerarquía vial	Nombre completo de la vialidad	Tramo entre vialidades a y b	Ancho de la sección actual (m)	Ancho de la sección propuesta (m)	Propuesta de adecuación
AA-004A	Arterial	Av. Cristóbal Colon Fontanarrosa	Libr. Oriente Chihuahua - Av. Eugenio Prado Proaño (Av. Acceso 1)	60	-	Actualización de vialidades propuestas ya consolidadas.
PA-022B	Primaria	C. Abolición De La Esclavitud	Prol. Av. Paseos De La Universidad - Av. Los Arcos	32	-	Actualización de vialidades propuestas ya consolidadas.
PA-027A	Primaria	Av. Anthony Quinn	Av. Desarrollo - Av. Los Arcos	65	-	Adecuación con la NORMA CFE 100 y actualización de vialidades propuestas ya consolidadas.
SA-061C	Secundaria	Av. Coordinadora	C.44 - C. 54	-	15	Actualización de vialidades propuestas ya consolidadas.
SA-123F	Secundaria	Av. Los Arcos	Av. Hidroeléctrica Chicoasén - C. Arcos De La Estrella	21	-	Actualización de vialidades propuestas ya consolidadas.
SA-136A	Secundaria	C. Minas Ronces Valles	Av. De Las Industrias/Av. Alejandro Dumas - C. Mina De Los Ángeles	-	33	Actualización de vialidades propuestas ya consolidadas.
SA-136C	Secundaria	C. Minas Ronces Valles	Av. De Las Industrias/Av. Alejandro Dumas - Vialidad Sacramento "C.P. Alfonso Baeza López"	-	72	Actualización de vialidades propuestas ya consolidadas.

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

Ilustración 71. Mapa de vialidades que se adecuan por unificación de su sección vial existente

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

MO-1.7. Construir nuevos distribuidores viales con un enfoque prioritario en la movilidad no motorizada

En diferentes puntos de la ciudad, se han observado problemas de congestionamiento vehicular lo que afecta la fluidez del tráfico, la seguridad vial y la conectividad de la zona metropolitana. Para abordar estos desafíos, se ha propuesto la construcción de tres nuevos distribuidores viales en ubicaciones estratégicas. Además de estas ubicaciones, se busca dar continuidad a los nodos estratégicos propuestos en el PDU 2040. De estos nodos, se propone la construcción de cuatro, los cuales presentan un volumen vehicular alto en la proyección hacia el año 2040.

El objetivo de construir estos distribuidores es reducir los tiempos de espera en los semáforos, disminuir la incidencia de siniestros de tránsito en las zonas mencionadas y reducir los tiempos de demoras en las ubicaciones críticas. Cabe mencionar que es fundamental garantizar que este tipo de infraestructura no representará una barrera urbana para modos de transporte no motorizados. Se deberán mantener banquetas con anchos mínimos mencionados en el apartado 8.7.3 Intersecciones a desnivel de la NOM-004-SEDATU-2023.

Objetivos

- Mejorar la conectividad y fluidez del tránsito.
- Incrementar la seguridad vial.
- Apoyar el crecimiento ordenado de la ciudad.
- Reducir las demoras en las intersecciones críticas.

Alcances

La construcción de los nuevos distribuidores viales tendrá un impacto significativo en la movilidad y seguridad de los habitantes del centro de población de Chihuahua. Cada una de estas obras deberá analizarse y estudiarse de manera independiente en el corto plazo, considerando estudios de factibilidad, impacto vial e impacto ambiental. Además, se deberán tomar en cuenta los criterios definidos en la NOM-004-SEDATU-2023 para nuevas infraestructuras.

La ejecución de los proyectos deberá apegarse a los resultados de los estudios de factibilidad en los cuales se deberá integrar un faseado de los proyectos para su implementación. Las ubicaciones propuestas son las siguientes:

- Gaza en el Periférico de la Juventud y Av. Teófilo Borunda.
- Paso superior en la Av. Fuerza Aérea y carretera a Aldama.
- Puentes gemelos en la Av. De las Industrias y Vialidad Los Nogales.
- Puente en el Blvd. Juan Pablo II y Av. Fuerza Aérea.
- Puente en Río Colorado y Chihuahua - Miguel Ahumada.
- Puente en Av. Homero y Blvd. Luis H. Álvarez.
- Puente en Av. de la Cantera y Blvd. Luis H. Álvarez.

Ilustración 72. Ubicación de distribuidores viales en el centro de población de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

MO-1.8. Desarrollar un programa de chatarrización de vehículos particulares abandonados en la vía pública

Los vehículos abandonados en la vía pública constituyen un problema de gran envergadura en las ciudades, con repercusiones negativas en diversos aspectos de la vida urbana. Estos vehículos ocupan espacios de estacionamiento y áreas de tránsito que podrían ser utilizados de manera más eficiente, por lo que contribuyen al congestionamiento vial y reducen la disponibilidad de estacionamiento para otros conductores.

Además, los vehículos abandonados pueden convertirse en puntos focales de inseguridad. Su presencia prolongada sin vigilancia puede atraer actividades ilícitas, como el vandalismo y el robo, generando un ambiente de inseguridad para los residentes y transeúntes. Este fenómeno no solo afecta la percepción de seguridad en la comunidad, sino que también puede incrementar la carga de trabajo para las fuerzas de seguridad y los servicios de emergencia.

La acumulación de vehículos abandonados también impacta negativamente la estética urbana y el medio ambiente. Estos automóviles, a menudo deteriorados y en mal estado, contribuyen a la contaminación visual y pueden convertirse en focos de residuos peligrosos, incluyendo líquidos y materiales tóxicos que pueden filtrarse al suelo y al agua, afectando la salud pública y el entorno natural. Bajo este contexto, es relevante recuperar estos espacios a través de la chatarrización de vehículos abandonados.

Objetivos

- Retirar vehículos abandonados de las vías públicas.
- Recuperar espacios públicos.
- Mejorar la imagen urbana de la zona.

Alcances

Esta actuación será aplicable para los tres municipios de la zona metropolitana de Chihuahua. La estrategia incluye:

- **Identificación y registro**: Realizar un censo de vehículos abandonados en la vía pública, con la colaboración de la comunidad y las autoridades locales. Durante esta etapa se realizará una evaluación sobre el estado de los vehículos para saber si no cuentan con algún reporte de robo.

- **Notificación y retiro**: Informar a los propietarios sobre la necesidad de retirar sus vehículos y, en caso de no ser reclamados, proceder con su remoción.
- **Chatarrización y reciclaje**: Transportar los vehículos retirados a centros de chatarrización, asegurando la disposición adecuada y el aprovechamiento de materiales.
- **Reutilización del espacio**: Transformar los espacios liberados en áreas útiles para la comunidad, siguiendo un plan de urbanismo sustentable.

Implementación

La ejecución del programa se realizará en dos fases:

- **Fase piloto**: Iniciar en áreas con alta concentración de vehículos abandonados para evaluar la efectividad del proceso. Esta etapa podrá iniciarse durante el mediano plazo.
- **Fase de expansión**: Extender el programa a otras áreas de la zona metropolitana, ajustando estrategias según los resultados obtenidos en la fase piloto. La expansión podrá realizarse dentro del mismo plazo.

MO-1.9. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual

La red vial de una ciudad sufre deterioro por diversas causas como el clima, drenaje, condiciones del suelo, tránsito y la fatiga generada por las cargas del tránsito. Este desgaste, si no se atiende adecuadamente, puede afectar los niveles de servicio y aumentar los costos asociados a la utilización de las vías. Por tanto, es fundamental atender las deficiencias de la red oportunamente para garantizar un buen nivel de servicio y, a su vez, eliminar riesgos asociados al desgaste de este.

El mantenimiento puede ser preventivo o correctivo, definidos según la NOM-004-SEDATU-2023:

- Preventivo: Conjunto de actividades planificadas para vigilar las condiciones de la vía y anticiparse a fallas y daños, prolongando así su vida útil.
- Correctivo: Conjunto de trabajos para reparar, rehabilitar o sustituir elementos de la vía, manteniendo los niveles de seguridad y comodidad.

Programas de referencia:

- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo a la carpeta asfáltica de la Red Vial Primaria en la Ciudad de México.
- Programa de Rehabilitación y Mantenimiento de Infraestructura Vial en la República Dominicana.

Objetivos

- Mejorar los niveles de servicio de la red vial existente en la ZMCH.
- Prevenir los efectos negativos del desgaste del pavimento.
- Minimizar los riesgos y costos asociados al desgaste del pavimento.
- Generar un plan de acción para identificar oportunamente las vialidades que requieren mantenimiento.

Alcances

Este programa será aplicable a los tres centros de población de la ZMCH y podrá estructurarse con las siguientes actividades:

Generación de inventario de la red vial actual. El primer paso para la definición del plan de acción se deberá realizar en el corto plazo y consiste en identificar el estado actual de la red vial en el cual se deberá identificar la presencia de baches, fisuras, ahuellamiento y otros daños en la red. Para realizar este inventario podrá tomarse de referencia el Sistema de Evaluación de Pavimentos publicado por el IMT en el que detalla los módulos para efectuar una evaluación del estado del pavimento como:

- Módulo de Datos Generales: Recopila información básica sobre el tramo vial, como su identificación, características geométricas, tipo de pavimento, historial de mantenimiento y tráfico vehicular.
- Módulo de Rugosidad: Evalúa la textura superficial del pavimento mediante el Índice Internacional de Rugosidad (IRI). Un IRI alto indica una superficie rugosa que puede afectar la comodidad y seguridad de la conducción.
- Módulo de Coeficiente de Fricción: Mide la adherencia entre el neumático del vehículo y la superficie del pavimento. Un coeficiente de fricción bajo puede aumentar el riesgo de accidentes, especialmente en condiciones de lluvia o humedad.
- Módulo Estructural: Evalúa la capacidad estructural del pavimento para soportar las cargas del tráfico. Esto se realiza mediante diferentes métodos, como la deflectometría, la sonometría superficial y la evaluación de roderas.
- Módulo de Acciones de Conservación y sus Costos: Con base en los resultados de la evaluación, este módulo propone las intervenciones de mantenimiento necesarias y estima los costos asociados a cada una de ellas.

No obstante, una investigación de esta dimensión puede representar un alto costo y su aplicación podría verse afectada por poca disponibilidad de recursos. En caso de que la administración no disponga del recurso necesario, se pueden aplicar otras técnicas para subsanar esta etapa. En este caso se podría utilizar la herramienta “Pavimentados” desarrollada por el BID. Esta herramienta permite evaluar el estado de los pavimentos mediante el uso de inteligencia artificial y análisis de imágenes, Pavimentados puede identificar de manera automática defectos en la superficie de rodadura, como baches, grietas, hundimientos y deformaciones. Además, el sistema genera mapas de calor y reportes detallados que permiten a los usuarios identificar los segmentos viales que requieren atención prioritaria.

Priorización de actividades. Con base en los resultados de la etapa anterior, se deberá establecer un orden de importancia o ranking de las vialidades y/o tramos que deberán atenderse en el tiempo. Esta priorización puede establecerse en función de una ponderación de las variables revisadas anteriormente y, además, se pueden integrar variables como el TDPA.

Implementación. Dado que la red vial de Chihuahua es muy extensa, se propone una intervención por jerarquía vial existente para optimizar los recursos y esfuerzos. No obstante, de manera general se podrá aplicar mantenimiento rutinario (limpieza de desagüe, zona de camino) y mantenimiento correctivo menor (bacheo, sellados, etc.) en el corto plazo y repavimentación en el mediano y largo plazo.

La siguiente tabla muestra los kilómetros mínimos de vías que se analizarán en cada plazo para determinar los tramos que requieren mantenimiento preventivo o correctivo. Este análisis inicial no representa la longitud total a intervenir, sino que servirá como base para definir, según el estado actual de las vialidades, dónde y cuántos kilómetros se deben intervenir y qué tipo de mantenimiento se requiere.

Tabla 80. Kilómetros mínimos de vías a evaluar para mantenimiento preventivo y correctivo por plazo y centro de población

Plazo	Jerarquía de las vialidades	Chihuahua	Aldama	Aquiles Serdán[5]
Corto	Regionales y de primer orden	195.07	15.85	8.55
Mediano	Primaria	289.86	21.97	8.68
Largo	Secundaria	161.62	11.39	NA

Fuente: Elaboración propia

[5] La propuesta no responde a una jerarquía vial debido a la ausencia de esta en el centro de población de Aquiles Serdán.

Ilustración 73. Vialidades a evaluar para mantenimiento preventivo y correctivo en el centro de población de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 74. Vialidades a evaluar para mantenimiento preventivo y correctivo en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 75. Vialidades a evaluar para mantenimiento preventivo y correctivo en el centro de población de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

MO-1.10. Estudiar la viabilidad de implementar carriles HOV

La congestión vehicular es un problema creciente en muchas ciudades, afectando tanto la eficiencia del transporte como la calidad del aire. Los carriles HOV (High-Occupancy Vehicle) son carriles exclusivos designados para vehículos con un alto número de ocupantes (generalmente dos o más personas), así como para vehículos amigables con el medio ambiente, como los vehículos eléctricos o híbridos. Estos carriles ofrecen una solución potencial al incentivar el uso compartido de vehículos y el uso de vehículos ecológicos. La implementación de carriles HOV puede reducir el número de vehículos en circulación, disminuir la congestión y mejorar la movilidad urbana.

Objetivos

- Evaluar la viabilidad técnica y económica de implementar carriles HOV en las principales vías de la ciudad.
- Incentivar el uso de vehículos de alta ocupación y vehículos amigables con el medio ambiente.
- Reducir la congestión vehicular y mejorar la fluidez del tráfico.
- Promover prácticas de transporte sostenible.

Alcances

Esta actuación busca identificar aquellas vialidades donde exista un potencial de implementación. Se podrá analizar dentro de los tres centros de población de la ZMCH. Sin embargo, tiene mayor relevancia en Chihuahua debido a la concentración de viajes al interior de este centro de población. A continuación, se presentan las actividades para realizar el análisis de viabilidad:

Análisis de la red vial existente: Se analizará la infraestructura vial actual, incluyendo el volumen de tránsito, la capacidad de las vías y la distribución de viajes.

Identificación de corredores potenciales: Se identificarán los corredores viales con mayor congestión y donde la implementación de carriles HOV podría tener un mayor impacto. La congestión podrá evaluarse a partir de la relación volumen/capacidad (v/c) y los niveles de servicio de la vialidad. Cuando la relación v/c sea muy cercana a 1, es decir, que la demanda esté muy cerca de la capacidad, podrá considerarse como vialidad potencial para implementación de estos carriles.

Las características geométricas de la vialidad también son relevantes. La vialidad debe tener un ancho suficiente para acomodar un carril adicional sin afectar la seguridad vial ni la circulación de otros

usuarios. Se debe evaluar la longitud de los segmentos donde se podría implementar el carril HOV, considerando que estos carriles suelen ser más efectivos en tramos de mayor extensión.

Evaluación de alternativas tecnológicas: Se evaluarán diferentes tecnologías para la gestión y control de los carriles HOV, como la señalización electrónica, el uso de cámaras y la implementación de sistemas de pago.

Análisis de costos y beneficios: Se realizará un análisis detallado de los costos y beneficios asociados a la implementación de carriles HOV, considerando aspectos como la inversión inicial, los costos operativos, los ahorros en tiempo de viaje, la reducción de la contaminación y los beneficios para la salud pública.

Consulta pública: Se realizarán consultas públicas para conocer la opinión de la población sobre la implementación de carriles HOV y para recopilar información sobre sus necesidades y expectativas.

Estas etapas se podrán realizar en el corto plazo, desde el análisis de la capacidad vial hasta la consulta pública.

Planificación y diseño: Desarrollar un plan detallado para la implementación de carriles HOV, incluyendo el diseño de la infraestructura necesaria y la señalización adecuada. Establecer criterios claros para el uso de los carriles HOV, asegurando que se beneficien los vehículos de alta ocupación y los vehículos amigables con el medio ambiente.

Fase piloto. Implementar carriles HOV en una selección de vías prioritarias, para evaluar la efectividad y realizar ajustes necesarios. Monitorizar y evaluar el desempeño de los carriles HOV durante la prueba piloto, recogiendo datos sobre la congestión y la aceptación ciudadana. Esta fase podrá implementarse durante el mediano plazo.

Expansión y ajuste: Basándose en los resultados de la prueba piloto, ajustar y expandir los carriles HOV a otras áreas con alta congestión. Esta etapa se puede aplicar en el mismo mediano plazo.

9.4. Línea de acción MO-2. Modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito

El objetivo general es generar programas que permitan modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito para mejorar la eficiencia y seguridad en la movilidad urbana. Se pretende aprovechar las nuevas tecnologías y establecer prácticas de mantenimiento preventivo que aseguren el funcionamiento óptimo de estos dispositivos en el largo plazo.

La importancia de la modernización radica en la capacidad de adaptar estos dispositivos a los cambios en el entorno urbano y en las necesidades de movilidad de la población. Con el avance tecnológico, surgen nuevas herramientas y sistemas más eficientes que pueden optimizar el flujo vehicular, reducir los tiempos de espera y mejorar la seguridad en las vías. La incorporación de tecnologías como la sincronización inteligente de semáforos, la detección de congestión en tiempo real y la gestión adaptativa del tránsito permite una respuesta más ágil y eficaz ante las fluctuaciones en la demanda de transporte y, a su vez, generar una transición hacia ciudades inteligentes mediante el uso de sistemas inteligentes de transporte.

Para alcanzarlo, es fundamental abordar los siguientes objetivos específicos:

1. Modernizar los semáforos de la ciudad para mejorar la gestión del tránsito y reducir los tiempos de espera en los cruces.
2. Instalar cámaras de vigilancia en la red vial para mejorar la seguridad y facilitar la detección de incidentes viales.

Las actuaciones concretas que se proponen son las siguientes:

a) Implementar un programa de mantenimiento en los dispositivos de control de tránsito.
b) Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.
c) Generar lineamientos para la instalación de sistemas de control vial y regulación de tránsito.

9.4.1. Actuaciones concretas

Las actuaciones concretas de esta línea de acción no se asocian al territorio ya que se establecen programas y lineamientos que deberá tener en cuenta cada una de las dependencias que tengan incidencia en cada tema.

Tabla 81. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-2.1. Implementar un programa de mantenimiento en los dispositivos de control de tránsito.	Garantizar el funcionamiento óptimo y prolongar la vida útil de los dispositivos de control de tránsito.	Movilidad de calidad.	Gobiernos municipales, Gobierno estatal	Gestión Infraestructura
MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernizar los semáforos.	Mejorar la gestión del tránsito y reducir los tiempos de espera en los cruces.	Movilidad sostenible y resiliente.	Gobiernos municipales, Gobierno estatal	Infraestructura
MO-2.3. Generar lineamientos para la instalación de sistemas de control vial y regulación del tránsito.	Mejorar la seguridad vial y facilitar la detección de incidentes viales.	Movilidad de calidad.	Gobiernos municipales, Gobierno estatal	Gestión Infraestructura Tecnología

Fuente: Elaboración propia

MO-2.1. Implementar un programa de mantenimiento en los dispositivos de control de tránsito

Para la definición los programas de mantenimiento se tomaron de referencia documentos elaborados por dependencias a nivel nacional e internacional tales como:

- Manual mantenimiento de semáforos y actualización de programaciones, Chile.
- Mantenimiento en la red semafórica, Toluca.
- Programa de Señalamiento e Ingeniería Vial en el AMG, Guadalajara.

Objetivos

- Garantizar el óptimo funcionamiento de los dispositivos de control de tránsito para mejorar la seguridad vial y la fluidez vehicular.
- Prolongar la vida útil de los equipos y reducir costos de inversión a largo plazo.
- Minimizar las interrupciones del servicio y los inconvenientes para los usuarios.
- Contribuir a la creación de un sistema de transporte urbano más eficiente y sostenible.

Alcances

El programa deberá contemplar todos los dispositivos de control de tránsito ubicados dentro de los tres municipios que conforman la zona metropolitana de Chihuahua y se deberá realizar en el corto plazo, incluyendo:

- Señales de tránsito (verticales, horizontales).
- Barreras de contención.
- Dispositivos para la infraestructura ciclista.
- Dispositivos de control de velocidad.
- Sistemas de información y gestión del tránsito.

Para la elaboración del plan se propone de manera general la siguiente estructura:

- **Inspección inicial.** Consiste en la inspección detallada de todas las señales de tránsito y dispositivos de control de tránsito en cada municipio. En esta etapa se identificarán y registrarán todas las deficiencias, daños o mal funcionamiento en una base de datos centralizada, la cual deberá contar con un apartado de georreferenciación que permita ubicar las zonas a intervenir y los tipos de mantenimiento requeridos.
- **Priorización de actividades.** Se priorizarán las actividades de mantenimiento según la gravedad de las deficiencias identificadas durante la inspección inicial. Se establecerá un plan de acción para abordar primero las deficiencias que representen un mayor riesgo para la seguridad vial y la eficiencia del tránsito. Esta etapa y la etapa de inspección se podrán realizar en el corto plazo.

  A continuación, se presenta algunos criterios que podrán considerarse para la priorización:

Tabla 82. Criterios para priorización de actividades

Criterio	Descripción
Impacto en la movilidad	Considerar el impacto que tienen las deficiencias en la movilidad urbana, priorizando aquellas que causen mayores retrasos en el tránsito o congestionamientos en las vías.
Frecuencia de uso	Dar prioridad a las actividades en dispositivos de control de tránsito ubicados en áreas de alta frecuencia de uso, como cruces viales principales o zonas comerciales densas.
Historial de incidentes	Tomar en cuenta el historial de incidentes viales relacionados con deficiencias en los dispositivos de control de tránsito para identificar áreas prioritarias de intervención.
Edad y estado de los dispositivos	Priorizar aquellos dispositivos de control de tránsito más antiguos o en peor estado de conservación, ya que es más probable que requieran mantenimiento preventivo urgente.

Criterio	Descripción
Demandas de la comunidad	Tomar en cuenta las demandas de la comunidad en relación con las deficiencias en los dispositivos de control de tránsito para priorizar áreas críticas.

Fuente: Elaboración propia

- **Implementación de actividades.** Se llevarán a cabo actividades de mantenimiento con base en el seguimiento de un cronograma preestablecido, preferentemente durante el mediano plazo. El personal deberá contar con la experiencia necesaria para ejecutar las labores de mantenimiento a cada dispositivo.
- **Pruebas de funcionamiento.** Después de completar el mantenimiento preventivo y las reparaciones necesarias, se realizarán pruebas exhaustivas de funcionamiento en todos los dispositivos en el mediano plazo. Se verificará que cada dispositivo esté operando correctamente y cumpliendo con los estándares de seguridad vial.
- **Monitoreo y seguimiento**. Se establecerá un sistema de monitoreo continuo para supervisar el funcionamiento de los dispositivos de control de tránsito en tiempo real desde su implementación. Se deberá llevar a cabo un registro detallado de todas las actividades de mantenimiento, reparaciones y pruebas de funcionamiento realizadas en cada dispositivo.

MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos

Los semáforos dentro de la zona metropolitana deberán operar conforme a lo establecido en la NOM-034-SCT2/SEDATU-2022 en la que, además, se establecen los tipos de semáforos para los diferentes modos de transporte, por lo que se deberá contemplar el mantenimiento e incorporación de dichos semáforos particulares.

Objetivos

- Mejorar la fluidez vehicular.
- Aumentar la seguridad vial.
- Mejorar la accesibilidad para personas con discapacidad.

Alcances

El programa de actualización y modernización de los semáforos se deberá realizar en el corto plazo, en coordinación con la actuación MO-2.1 y abarcará los siguientes aspectos:

- Reemplazo de semáforos obsoletos que se encuentren en mal estado física y operativamente.
- Implementación de sistemas de control de tránsito inteligentes en zonas con alta afluencia vehicular.
- Adecuación a las necesidades de personas con discapacidad considerando sistemas de señalización audible y táctil para facilitar el cruce de calles a personas con discapacidad visual o auditiva.

El programa se podrá estructurar con base en las siguientes etapas:

- **Inspección inicial.** Se llevarán a cabo inspecciones físicas de los semáforos existentes para evaluar su estado y funcionalidad en el corto plazo. Durante este proceso, se identificarán aquellos semáforos que se encuentran en mal estado o que no cumplen con los estándares actuales de seguridad y eficiencia. Se priorizarán las zonas que requieren mayor atención en función del flujo vehicular, la seguridad vial y la accesibilidad, definiendo las necesidades específicas de cada área en términos de tecnología y funcionalidades.
- **Priorización.** Se analizarán los riesgos potenciales asociados a la obsolescencia o el mal funcionamiento de los semáforos existentes, priorizando las zonas con mayor riesgo de congestiones vehiculares, siniestros de tránsito y afectaciones a la seguridad vial. Esta etapa se podrá realizar en el corto plazo y se considerarán factores como la densidad poblacional, la presencia de escuelas, hospitales y zonas comerciales para identificar las áreas prioritarias de intervención. Además, se definirán las necesidades específicas de cada zona en términos de tecnología y funcionalidades.

  Con base en una inspección inicial se identificaron corredores e intersecciones en los tres municipios que se propone realizar una modernización.

  Para Chihuahua. Considerando la saturación en situación actual (v/c) y la cantidad de nodos conflictivos por corredor (Ilustración 76), se identificaron 16 vialidades relevantes que cuentan con intersecciones semaforizadas y sobre las que se propone hacer una inspección exhaustiva. Estos corredores podrán no solo contemplar una modernización, sino también, una sincronización de fases semafóricas.

Tabla 83. Corredores viales propuestos para modernización y sincronización semafórica

No	Avenida	Tramo	Prioridad
1	Av. Tecnológico – Av. Colón	Av. Guillermo Prieto Lujan - Av. Benito Juárez	Alta
2	Av. De las Industrias	Av. Guillermo Prieto Lujan - Av. Teófilo Borunda	Media
3	Av. Juan Escutia	Periférico de la Juventud - Av. H. Colegio Militar	Media
4	Av. De las Américas - Av. Agustín Melgar	Av. George Washington - Av. H. Colegio Militar	Media
5	Av. 20 de noviembre	Periférico V. Lombardo Toledano - calle 70a	Media
6	Av. Carlos Pacheco	Blvd. Fuentes Mares - Av. Teófilo Borunda	Alta
7	Av. Venustiano Carranza	Blvd. Fuentes Mares - Av. Teófilo Borunda	Media
8	Silvestre Terrazas - Ricardo Flores Magón	Periférico de la Juventud - 20 de noviembre	Baja
9	Av. Mirador	Periférico de la Juventud - Av. Juan Aldama	Baja
10	Av. De la Cantera	Av. Tomás Valles Vivar – Av. San Felipe	Alta
11	Av. Instituto Politécnico Nacional	Av. Tomás Valles Vivar - Jacinto Morán	Media
12	Av. Barragán	Calle Pino - Lord Byron	Media
13	Av. Francisco Villa	Av. Periférico de la Juventud - Blvd. Antonio Ortiz Mena	Media
14	Periférico de la Juventud	Av. Tecnológico - Av. Silvestre Terrazas	Alta
15	Av. Vallarta - Av. Universidad - V. Carranza	Av. Tecnológico – Av. Teófilo Borunda	Alta
16	Av. Heroico Colegio Militar	Av. Monte Albán - Av. De las Industrias	Media

Fuente: Elaboración propia

Para Aldama, considerando el crecimiento del flujo vehicular, se planea la instalación de un nuevo semáforo en la intersección de la Av. Constitución y el libramiento Juan Pablo II a largo plazo. Este punto ha sido identificado como un nodo conflictivo que requiere atención.

Para Aquiles Serdán, se propone la instalación de un nuevo semáforo a largo plazo en la intersección de Mina Santa Rita y la carretera Cerezo – San Guillermo.

- **Implementación.** Se procederá a la instalación de los nuevos semáforos de acuerdo con los diseños técnicos aprobados y con las prioridades propuestas en la tabla anterior. Se realizarán las modificaciones necesarias en la infraestructura vial para facilitar la instalación y operación de los nuevos semáforos, asegurando su compatibilidad con otros elementos de la

infraestructura, como cámaras de vigilancia y sistemas de detección de vehículos. Con base en la prioridad identificada por vialidad se proponen los siguientes plazos para la ciudad de Chihuahua:

Tabla 84. Plazos de intervención por prioridad

Prioridad	Plazo	Número de corredores a intervenir por plazo
Alta	Corto	5
Media	Mediano	9
Baja	Largo	2

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 76. Corredores viales propuestos para modernización y sincronización semafórica en Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 77. Intersecciones propuestas para implementación semafórica en Aldama

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 78. Intersección propuesta para implementación semafórica en Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia.

- **Pruebas de funcionamiento.** Se llevarán a cabo pruebas exhaustivas de funcionamiento los nuevos semáforos en condiciones reales de tránsito una vez que se hayan implementado, verificando la precisión de los sensores, la sincronización de los tiempos de ciclo y la correcta comunicación con los sistemas de control de tránsito. Se identificará y corregirá cualquier problema técnico que se presente durante las pruebas, garantizando el óptimo funcionamiento de los dispositivos.
- **Monitoreo y seguimiento.** Se implementará un sistema de monitoreo continuo del desempeño de los semáforos y su impacto en la movilidad urbana, recopilando datos sobre el flujo vehicular, los tiempos de espera y la incidencia de siniestros de tránsito. Se analizarán los datos de manera regular para identificar tendencias y patrones de comportamiento, permitiendo realizar ajustes y mejoras según sea necesario.

MO-2.3. Generar lineamientos para la instalación de sistemas de control vial y regulación del tránsito

De acuerdo con el banco mundial, existen ocho áreas de aplicación de los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS, por sus siglas en inglés), entre ellos se encuentra el área de aplicación "gestión del tránsito" el cual busca, entre otros objetivos, monitorear y controlar el tránsito, disminuir la congestión, mejorar las condiciones de seguridad en la vía y reducir la ocurrencia y la severidad de siniestros de tránsito (Banco de Desarrollo de América Latina, 2018). La presente actuación, permitirá contribuir a la gestión del tránsito mediante la instalación de radares o sistemas de vigilancia, cámaras, sensores, entre otros.

Objetivos

- Establecer estándares técnicos y de calidad.
- Optimizar la seguridad y fluidez vehicular.
- Contribuir a la mejora de la seguridad vial.

Alcances

Este programa podrá aplicarse dentro de los tres centros de población de la zona metropolitana. No obstante, se considera prioritaria su aplicación dentro del centro de población de Chihuahua debido a los niveles de tránsito en la zona. Los lineamientos podrán realizarse en el mediano plazo.

Selección de los tipos de sistemas. Algunos de los sistemas que se pueden instalar en la ZMCH se muestran a continuación:

Tabla 85. Tipos de sistemas de control vial y regulación del tránsito

Tipo	Descripción
Cámaras de vigilancia del tránsito	Se instalan en postes u otras estructuras de la infraestructura vial sobre vialidades con alta tasa de siniestralidad o congestionamiento vehicular. Estas se conectan a un centro de control que es monitoreado por la dependencia responsable de la gestión del tránsito.
Cámaras de velocidad	Detectan cambios en el flujo vehicular como la velocidad. Se pueden instalar con las cámaras de vigilancia, lo que permite vigilar el cumplimiento de las velocidades máximas permitidas.
Cámaras de semáforo rojo	Se instalan en intersecciones semaforizadas y detectan vehículos que no respeten el alto. De esta manera se pueden aplicar sanciones a las personas infractoras.
Radares fijos y móviles	Utilizan sensores para detectar la velocidad y pueden tomar fotografías para detectar infracciones y generar sanciones. Los radares fijos se instalan en la infraestructura, mientras que los móviles se pueden instalar a vehículos por lo que es poco predecible para los conductores saber dónde hay un radar.
Cámaras con sensor de tráfico y sistemas de monitoreo	Se utilizan para medir patrones y flujos de tránsito, así como para sincronización semafórica, por lo que pueden ayudar a mejorar la eficiencia del tránsito.
Cámaras de reconocimiento automático de matrículas	Estas cámaras no permiten generar multas, pero permiten la identificación de placas que tengan órdenes de detención o reportes de acuerdo con una base de datos precargada.

Fuente: Elaboración propia con información de Avigilon, s.f.

Selección de puntos estratégicos. La selección debe basarse en un análisis que considere los siguientes factores:

- Volumen vehicular: Priorizar intersecciones y corredores viales con un alto volumen de tránsito, donde la congestión vehicular es más frecuente y severa.
- Tasa de accidentalidad: Identificar zonas con una alta incidencia de siniestros de tránsito, especialmente aquellos que involucran a peatones, ciclistas y motociclistas.
- Complejidad de las intersecciones: Considerar intersecciones con múltiples giros, cambios de carril y movimientos peatonales, donde la regulación del tránsito es más compleja y requiere mayor control.
- Presencia de instituciones educativas, hospitales y zonas comerciales: Priorizar zonas con alta concentración de población vulnerable, como escuelas, hospitales y zonas comerciales, donde la seguridad vial es de especial importancia.
- Conectividad con el sistema de transporte público: Ubicar los sistemas de control vial en puntos estratégicos para el sistema de transporte público, facilitando la integración modal y mejorando la experiencia de los usuarios.

9.5. Línea de acción MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito

En el marco de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, la promoción de la seguridad vial se convierte en un imperativo legal y social para garantizar el derecho de todos los ciudadanos a una movilidad segura y eficiente. Esta línea de acción se alinea estrechamente con los principios y objetivos establecidos en dicha ley, que buscan reducir los riesgos asociados con el tránsito vehicular y proteger la integridad de los usuarios.

El objetivo general es crear un entorno vial seguro, donde se reduzcan los siniestros de tránsito y se proteja la vida y la integridad de todos los usuarios de las vías. Para lograrlo, es importante implementar medidas efectivas de control de la velocidad, que incluyan la adopción de dispositivos de control, la adecuación de la infraestructura vial y la sensibilización ciudadana.

Para esta línea de acción, el objetivo específico es:

1. Controlar la velocidad y mejorar la seguridad vial a través de la implementación de medidas de pacificación del tránsito.

Para lograr los objetivos, general y específico, la línea de acción se estructura de las siguientes actuaciones concretas:

a) Controlar la velocidad en giros a la derecha canalizados en intersecciones.
b) Establecer zonas de tránsito calmado.

9.5.1. Actuaciones concretas

Las siguientes actuaciones se presentan como lineamientos generales a considerar para la implementación de la infraestructura.

Tabla 86. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-3.1. Controlar la velocidad en giros a la derecha canalizados en intersecciones.	Reducir la velocidad de los vehículos en intersecciones y prevenir siniestros de tránsito.	Movilidad segura	Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura
MO-3.2. Establecer zonas de tránsito calmado.	Promover la convivencia entre peatones, ciclistas y conductores.	Movilidad segura	Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura Tecnología

Fuente: Elaboración propia

MO-3.1. Controlar la velocidad en giros a la derecha canalizados en intersecciones

De acuerdo con el NACTO, "la velocidad es el factor más importante de la seguridad de una calle y es directamente proporcional al riesgo de muerte de peatones en casos de conflicto". Por tanto, es importante que las vialidades cuenten con el diseño adecuado para limitar la velocidad en puntos de conflicto relevantes. Uno de los factores que influyen en la velocidad son los radios de giro en intersecciones. El radio de giro se relaciona con la velocidad; a mayor radio, mayor velocidad y, a menor radio, menor velocidad. Por lo tanto, los radios de giro más amplios incrementan la inseguridad vial en las intersecciones.

Tabla 87. Radios de giro

Radio de la esquina	Características
<1.50 m	No apropiado, ni siquiera para automóviles particulares. Se debe utilizar cuando no exista giro en esa esquina.
3 m	Vuelta a velocidad baja de automóviles particulares.
6-9 m	Vuelta a velocidad moderada de automóviles particulares, vuelta a velocidad baja de camiones medios.
12 m	Vuelta a velocidad alta de automóviles particulares, vuelta a velocidad moderada de camiones medios.
15 m	Vuelta a velocidad moderada de camiones pesados.

Fuente: Elaboración propia con información de la SEDATU, 2019

En intersecciones donde se haya implementado islas canalizadoras para giros a la derecha, el radio de giro debe estar lo más restringido posible de tal manera que haya una reducción en la velocidad como se muestra en la Ilustración 79. Además, es recomendable que se incorpore un reductor de velocidad para garantizar el cruce seguro de los peatones.

Ilustración 79. Radios de giro recomendado en islas canalizadoras (derecha)

Fuente: SEDATU, 2019

Objetivos

- Garantizar la seguridad vial de los usuarios más vulnerables de las vialidades.
- Reducir las probabilidades de ocurrencia de siniestros de tránsito.

Alcance

Con base en el diagnóstico realizado en las intersecciones de la ZMCH se identificaron intersecciones que operan con vueltas derechas canalizadas. Estas vueltas, debido a los radios de giro, propician las velocidades altas en puntos críticos, considerándose generadores de siniestros viales. La medida podrá aplicarse en intersecciones que cuenten con esta infraestructura dentro de los tres centros de población que se encuentren dentro del área urbana.

Se propone la implementación las siguientes medidas y estrategias, entre las que se incluyen:

- **Eliminación de la vuelta canalizada.** En zonas donde la afluencia vehicular, confirmada por estudios de ingeniería de tránsito, indique que la vuelta se realiza en mayor medida por vehículos ligeros, esta deberá integrarse a los movimientos en el área central de la intersección. Se recomienda que los estudios sean realizados en el corto plazo.
- **Implementación de dispositivos de control de velocidad en el corto plazo.** En intersecciones donde la vuelta se realice por vehículos de carga de grandes dimensiones, se deberán instalar reductores de velocidad en los carriles de giro a la derecha canalizados. Estos dispositivos obligarán a los conductores a reducir la velocidad al realizar el giro, aumentando la seguridad vial.

- **Señalización adecuada.** Se deberán colocar señales claras y visibles que indiquen la necesidad de reducir la velocidad al realizar el giro a la derecha. Esto puede incluir señales de advertencia de curva o de reducción de velocidad, así como marcas viales.
- **Educación y concienciación vial.** Complementariamente se podrán realizar campañas de educación vial dirigidas a los conductores, enfocadas en la importancia de moderar la velocidad al realizar giros a la derecha en intersecciones canalizadas.

MO-3.2. Establecer zonas de tránsito calmado

De acuerdo con el Manual de calles son "áreas delimitadas al interior de colonias, barrios, o pueblos, cuyas vías se diseñan para reducir el volumen y velocidad del tránsito, de forma tal que peatones, ciclistas y conductores de vehículos motorizados circulen de manera segura" (SEDATU, 2019).

De acuerdo con la NOM-004-SEDATU-2023, en estas zonas, la velocidad máxima de circulación es de 30 km/h. Estas deben estar señaladas mediante pictogramas que indiquen a los conductores que entran y salen de una zona donde la velocidad máxima permitida es de 30 km/h, además, se deben reforzar mediante estrategias de pacificación del tránsito para garantizar que se respete la velocidad indicada.

Objetivos

- Contribuir a la reducción y gravedad de siniestros de tránsito.
- Fomentar un entorno urbano más amigable y accesible para todos los usuarios de las vías.

Alcance

Esta actuación podrá aplicarse como prueba piloto en el mediano plazo dentro de los centros de población de Chihuahua y Aldama, específicamente en vías locales y se buscará su replicabilidad, durante el mismo periodo, mediante un estudio detallado de replicabilidad de zonas de tránsito calmado en función de los resultados obtenidos de la prueba piloto.

Con base en la ley de vialidad y tránsito para el Estado de Chihuahua las zonas escolares tienen una restricción de velocidad de 30 km/h. Adicionalmente, existen otras zonas que potencialmente podrían convertirse en zonas de tránsito calmado. La medida podrá aplicarse en las calles locales priorizando los siguientes criterios de aplicación:

Presencia de usuarios vulnerables

- Densidad poblacional infantil: Identificar zonas con alta concentración de niños, como escuelas, parques, áreas de juego infantiles o zonas residenciales con familias jóvenes.
- Tránsito peatonal: Evaluar el volumen de peatones en diferentes momentos del día, considerando horas de máxima demanda o zonas con afluencia turística.
- Presencia de adultos mayores o personas con movilidad reducida: Identificar zonas con alta presencia de adultos mayores, personas con discapacidad o personas con movilidad reducida, considerando áreas con centros de atención médica, residencias de ancianos o zonas con banquetas o pasos peatonales inadecuados.

Chihuahua

Esta medida se podrá complementar con la implementación de parquímetros. La propuesta contempla la aplicación de límites de velocidad de 30 km/h en vialidades locales dentro del polígono señalado. La aplicación deberá priorizarse en cercanías a parques, centros educativos, zonas con alta afluencia turística o centros de atención médica.

Aldama

El polígono se genera alrededor del centro de Aldama contemplando un buffer de 500 m. En este polígono se identificó una alta concentración de comercios y servicios, por lo que es una zona relevante de actividad peatonal.

Considerando que en esta área no se alcanzan velocidades altas debido a la presencia de señales de alto en cada cuadra, se propone enfocar las medidas de tránsito calmado en la implementación de señalética adecuada. Antes de implementar estas medidas, se deberá evaluar:

Antes de implementar una zona de tránsito calmado se deberá evaluar el impacto al tránsito general de la zona mediante:

- **Análisis del flujo vehicular.** Evaluar el flujo vehicular en las zonas propuestas, considerando el volumen de vehículos, la velocidad promedio y las rutas de transporte público.
- **Identificación de alternativas de circulación**. Analizar la existencia de vías alternativas para el tránsito vehicular, minimizando el impacto en la movilidad general y evitando congestionamientos en otras zonas.

- **Consideración de necesidades del transporte público**. Asegurar que la implementación de las zonas de tránsito calmado no afecte negativamente la operación del transporte público, considerando rutas, paradas y tiempos de viaje.

Ilustración 80. Polígono para prueba piloto en la implementación de zonas de tránsito calmado en Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 81. Polígono para prueba piloto en la implementación de zonas de tránsito calmado en Aldama

Fuente: Elaboración propia

9.6. Línea de acción MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo

Esta línea resalta la importancia de garantizar la seguridad vial y el cumplimiento de las regulaciones en el ámbito de la movilidad urbana. Este enfoque se fundamenta en la necesidad de promover un entorno donde se fomente el respeto a las normas de tránsito y se minimicen los riesgos de siniestros de tránsito y conflictos viales. Además, el fortalecimiento del sistema de vigilancia y cumplimiento normativo contribuye a mejorar la eficiencia del tránsito, reducir los tiempos de viaje y optimizar la gestión de la movilidad urbana en general.

El objetivo general es mejorar la seguridad vial y promover un comportamiento responsable en el uso de las vías públicas, mediante la implementación de medidas efectivas de vigilancia y cumplimiento normativo.

El planteamiento de la mejora a la eficiencia de la red vial persigue los siguientes objetivos específicos:

1. Implementar un sistema electrónico de fotomultas para detectar y sancionar las infracciones de tránsito de manera eficiente.
2. Incrementar la presencia policial en las vías para reforzar el cumplimiento de las normas de tránsito y prevenir comportamientos peligrosos.
3. Promover la participación de los conductores en programas de verificación vehicular para reducir las emisiones contaminantes y garantizar la seguridad de los vehículos.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes actuaciones concretas:

a) Implementar un sistema de fotomultas.
b) Aumentar la presencia policial en las vías.
c) Promover y reforzar el programa de verificación vehicular.
d) Fortalecer la vigilancia, el cumplimiento y la difusión de los horarios de circulación de vehículos pesados en vías estratégicas durante las horas punta

9.6.1. Actuaciones concretas

Tabla 88. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-4.1. Implementar un sistema de fotomultas.	Mejorar el cumplimiento de las normas viales y aumentar la seguridad vial.	Movilidad segura	Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura Tecnología
MO-4.2. Aumentar la presencia policial en las vías.	Aumentar el cumplimiento de las normas de tránsito y prevenir comportamientos peligrosos que pongan en riesgo la seguridad vial.	Movilidad participativa	Gobiernos municipales	Gestión
MO-4.3. Promover y reforzar el programa de verificación vehicular.	Reducir las emisiones contaminantes de los vehículos que circulan en la ciudad.	Movilidad sostenible y resiliente	Gobiernos municipales	Gestión Comunicación e información
MO-4.4. Fortalecer la vigilancia, el cumplimiento y la difusión de los horarios de circulación de vehículos pesados en vías estratégicas durante las horas punta	Fortalecer la difusión y los términos en los cuales podrá circular el transporte de carga dentro de la zona metropolitana de Chihuahua	Movilidad segura y movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Gestión Comunicación e información

Fuente: Elaboración propia

MO-4.1. Implementar un sistema de fotomultas

Para el planteamiento del programa se revisaron páginas del gobierno de cada entidad para analizar los procedimientos de fotomultas. Los programas consultados fueron:

- Fotocívicas, Ciudad de México.
- Programa de foto infracciones, Jalisco.
- Fotomultas, Estado de México.

En la Zona Metropolitana, se registró un promedio anual de 10,015 SdT, siendo el 96.6% en Chihuahua, seguido por Aldama (2.8%) y Aquiles Serdán (0.5%). Las infracciones de tránsito, como el exceso de velocidad, son un factor importante que contribuye a estos siniestros. En este contexto, se propone la implementación de un programa de fotomultas como herramienta para disuadir el comportamiento imprudente de los conductores y mejorar la seguridad vial en la ZMCH.

Objetivos

- Reducir el número de siniestros de tránsito y sus consecuencias fatales y no fatales.
- Disminuir las infracciones de tránsito, particularmente el exceso de velocidad.
- Fomentar una cultura de respeto a las normas de tránsito y a la seguridad vial.

Alcance

El programa de fotomultas abarcará las principales vialidades de la ZMCH, con especial atención en aquellas con mayor incidencia de siniestros de tránsito y exceso de velocidad. Se podrán utilizar cámaras de velocidad y vigilancia del tránsito (ver Tabla) ubicadas estratégicamente para capturar las infracciones en tiempo real, por lo que la implementación de esta actuación estará sujeta a la realización de la actuación MO-2.3, por lo que esta actuación podría implementarse a mediano plazo.

- Instalación de cámaras de velocidad y vigilancia del tránsito: Consiste en la instalación de cámaras en puntos estratégicos de la ZMCH, previamente seleccionados y señalizados.
- Captura de infracciones: Las cámaras capturarán imágenes de los vehículos que excedan el límite de velocidad permitido o que cometan otras infracciones de tránsito definidas en el programa.
- Procesamiento de imágenes: Las imágenes capturadas por las cámaras se procesan automáticamente para identificar el número de placa del vehículo infractor y generar una multa electrónica.
- Notificación de infracciones: Las multas electrónicas se notificarán al propietario del vehículo infractor a través de correo postal o medios electrónicos (correo, mensaje de texto), el cual deberá contar con un tiempo de respuesta para informar de enterado.
- Cobro de multas: El pago de las multas electrónicas podrá realizarse en línea o en centros de pago autorizados. Esta opción puede cambiarse por servicio comunitario que podrá seleccionarse por la persona infractora. Entre las opciones se puede incluir:
    - Limpieza de parques y espacios públicos.
    - Pintura de escuelas y edificios públicos.
    - Reforestación de áreas verdes.

- Apoyo a programas sociales como comedores comunitarios o asilos de ancianos.

Es importante implementar, además del cobro de la multa, una capacitación en temas de seguridad vial para generar conciencia sobre la importancia del control de la velocidad y cumplimiento de la ley. De esta manera es posible garantizar que el programa se realiza como elemento para incrementar la seguridad vial y no solo como un método de recaudo.

Para garantizar el cobro efectivo de la multa, se puede ofrecer a la ciudadanía un plan de descuento por pronto pago.

Medidas de control y transparencia

- Supervisión del programa: Se deberá contar con un comité de seguimiento y evaluación del programa, integrado por representantes de diversas entidades gubernamentales y de la sociedad civil.
- Mecanismos de apelación: Se establecerán mecanismos claros y accesibles para que los propietarios de vehículos infractores puedan apelar las multas en caso de considerarlas improcedentes.
- Publicación de datos: Se recomienda publicar periódicamente información sobre el número de infracciones detectadas, el tipo de infracciones más comunes y los resultados del programa en términos de reducción de siniestros de tránsito.

Consideraciones adicionales

- Campañas de educación vial. Es importante implementar campañas de educación vial para informar a la población sobre el programa de fotomultas, los límites de velocidad y la importancia de respetar las normas de tránsito.
- Mejora de la infraestructura vial. El programa deberá reforzarse mediante la mejora y mantenimiento de la señalización vial.
- Protección de datos personales. Se deberán implementar medidas robustas para proteger la privacidad de los datos personales de los propietarios de vehículos.

MO-4.2. Aumentar la presencia policial en las vías

El objetivo de esta actuación es aumentar el cumplimiento de las normas de tránsito y prevenir comportamientos peligrosos que pongan en riesgo la seguridad vial. Para lograr el objetivo, se debe seguir una serie de acciones que permitan garantizar una presencia policial efectiva en las calles.

Objetivos

- Disuadir comportamientos de riesgo en las vialidades.
- Mejorar el cumplimiento de las normas de tránsito para aumentar la seguridad vial.

Alcance

Se podrá aplicar en zonas con alta afluencia vehicular dentro de los tres centros de población de la zona metropolitana. Sin embargo, deberá existir mayor presencia en el centro de población de Chihuahua. Como meta, se propone incrementar un 25% la presencia policial en los centros de población de la zona metropolitana a mediano plazo con respecto a la presencia policial actual.

Optimización de la distribución del personal policial

- Análisis de datos: Realizar un análisis estadístico de los accidentes de tránsito, infracciones y zonas con mayor incidencia para identificar las áreas que requieren mayor presencia policial.
- Patrullaje estratégico: Basado en el análisis de datos, implementar estrategias de patrullaje focalizado en las zonas y horarios críticos, considerando la densidad vehicular y el tipo de infracciones más frecuentes.
- Uso de tecnología: Implementar sistemas de monitoreo y control de tránsito que permitan una mejor gestión de la fuerza policial y una respuesta más rápida a las incidencias.

Incremento del personal policial dedicado a la vigilancia vial

- Reclutamiento y formación: Implementar programas de reclutamiento y formación de agentes de tránsito especializados en la vigilancia y control del tránsito.
- Asignación de recursos: Destinar recursos financieros y humanos para la contratación, capacitación y equipamiento del nuevo personal policial.

- Colaboración con otras instituciones: Colaborar con instituciones educativas y de seguridad para desarrollar programas de formación continua para los agentes de tránsito.

Fortalecimiento de las capacidades de los agentes de tránsito

- Capacitación especializada: Brindar capacitación a los agentes de tránsito en temas como manejo de conflictos, primeros auxilios, uso de tecnología y aplicación de las normas de tránsito.
- Dotación de equipamiento: Equipar a los agentes de tránsito con las herramientas necesarias para realizar su trabajo de manera efectiva, incluyendo radios de comunicación, chalecos reflejantes, conos de señalización y dispositivos de control de velocidad.
- Motivación y reconocimiento: Implementar programas de motivación y reconocimiento para incentivar a los agentes de tránsito a realizar su trabajo con excelencia.

Promoción de la cultura de la denuncia ciudadana

- Campañas de información: Realizar campañas de información y sensibilización para fomentar la denuncia ciudadana de infracciones de tránsito y situaciones de riesgo en las vías.
- Canales de comunicación accesibles: Brindar canales de comunicación accesibles para que la ciudadanía pueda realizar denuncias de manera fácil y segura, como líneas telefónicas, aplicaciones móviles o sitios web.
- Protección de los denunciantes: Garantizar la protección de los datos personales y la seguridad de los ciudadanos que realizan denuncias.

MO-4.3. Promover y reforzar el programa de verificación vehicular

Los programas de verificación vehicular son herramientas fundamentales para el control de las emisiones contaminantes provenientes de los vehículos automotores, las cuales representan un problema de salud pública y ambiental de gran magnitud en las ciudades mexicanas. Su implementación efectiva conlleva diversos beneficios que impactan positivamente en la calidad del aire, la salud de la población y la protección del medio ambiente.

Particularmente, la ZMCH presenta un elevado número de vehículos de procedencia extranjera que operan sin regularización. Esta situación plantea un desafío adicional para la implementación del programa de verificación vehicular, ya que estos vehículos pueden operar sin apegarse a las normas.

Objetivos

- Mejorar la calidad de aire de la zona metropolitana.
- Fomentar la responsabilidad ambiental.
- Promover el cumplimiento normativo.

Alcance

El programa de verificación vehicular se aplicará a todos los vehículos registrados en los centros de población de la zona metropolitana, con el objetivo de asegurar que cumplan con los estándares de emisiones y seguridad establecidos por las autoridades competentes. La promoción e implementación de la línea de actuación podrá realizarse desde el corto plazo.

- **Ampliar la cobertura de centros de verificación vehicular.** Priorizar zonas con alta densidad poblacional y poca cobertura actual. Considerar unidades móviles para zonas rurales o de difícil acceso.
- **Implementar un sistema de citas en línea.** Facilitar la programación de citas, reducir filas y tiempos de espera. Ofrecer opciones de citas presenciales para personas que no tienen acceso a internet.
- **Mejorar la transparencia del proceso.** Proporcionar información clara y accesible mediante una plataforma digital especializada sobre el proceso de verificación, requisitos, criterios de evaluación y ubicación de los centros de verificación.
- **Establecer mecanismos de supervisión y vigilancia.** Implementar auditorías internas y externas a los centros de verificación. Implementar sistemas de cámaras de vigilancia y seguimiento de las actividades que permitan mitigar las incidencias de corrupción y entorpezcan el objetivo del programa.
- **Fomentar la cultura de la denuncia.** Proteger a los denunciantes y facilitar canales seguros para presentar denuncias sobre actos de corrupción.

- **Campañas de información dirigidas a propietarios de vehículos de procedencia extranjera**. Implementar campañas de información dirigidas a los propietarios de vehículos extranjeros, comunicando los requisitos, procedimientos y beneficios del programa de verificación vehicular en un lenguaje claro y accesible.

MO-4.4. Fortalecer la vigilancia, el cumplimiento y la difusión de los horarios de circulación de vehículos pesados en vías estratégicas durante las horas punta

La circulación de vehículos pesados en vías estratégicas durante las horas punta contribuye significativamente al congestionamiento vial, genera mayores niveles de contaminación y aumenta los riesgos de siniestros de tránsito.

La Ley de Tránsito y Vialidad de Estado de Chihuahua indica en su artículo 66 que la circulación de vehículos de carga está restringida en vialidades principales durante los periodos de máxima demanda y para ello, será el municipio quien indique cuáles son dichas vialidades y horarios. No obstante, la falta de claridad en estos horarios y vialidades provoca desconocimiento entre los conductores, exacerbando los problemas de movilidad.

Por ello, la presente actuación concreta tiene como objetivo fortalecer la difusión y los términos en los cuales podrá circular el transporte de carga dentro de la zona metropolitana de Chihuahua.

Objetivos

- Mejorar la fluidez del tráfico en vías estratégicas durante las horas punta.
- Reducir los niveles de contaminación y la incidencia de accidentes de tránsito.
- Asegurar el cumplimiento de los horarios de circulación de vehículos pesados.
- Incrementar la difusión y concienciación sobre las regulaciones de tránsito para vehículos pesados.

Alcances

Esta actuación se desarrollará en varias etapas, enfocándose en mejorar la vigilancia, el cumplimiento y la difusión de los horarios de circulación para vehículos pesados.

Definición de vialidades y horarios de circulación para el transporte de carga. En esta etapa se definirán cuáles son las vialidades que tendrán un acceso limitado para el transporte de carga. Estas pueden ser vialidades de primer orden y/o primarias. También se deberá identificar los horarios en los que no podrán circular, definiendo claramente cuáles son las horas punta, por ejemplo: de 6 a 9 de 13 a 15 y de 18 a 20 horas.

Difusión y concienciación. Desarrollar campañas informativas dirigidas a conductores de vehículos pesados sobre los horarios de circulación permitidos y las consecuencias de incumplirlos. Utilizar

medios de comunicación tradicionales y digitales, así como señalización en las vías, para asegurar una amplia difusión de las regulaciones. Colaborar con empresas de transporte y logística para garantizar que sus conductores estén informados y cumplan con las regulaciones. Esta implementación se podrá realizar desde el corto plazo.

Coordinación metropolitana. Integrar a representantes de los tres municipios de la ZMCH, así como a las autoridades de tránsito y movilidad, para coordinar la implementación y vigilancia de los horarios de circulación de vehículos pesados. Asegurar que las regulaciones y horarios de circulación de vehículos pesados sean consistentes en los tres municipios de la ZMCH, facilitando su cumplimiento y difusión.

Supervisión. La vigilancia y cumplimiento de esta regulación será complementada con la implementación de las actuaciones concretas MO-4.1 y MO-4.2.

9.7. Línea de acción MO-5. Gestionar eficientemente el tránsito mediante el estacionamiento ordenado

Un viaje en vehículo siempre comienza y acaba en un cajón de estacionamiento. La demanda de estacionamiento depende de factores como el uso de suelo, ubicación, calidad de la infraestructura, seguridad, costos de uso, etc. Un estacionamiento no regulado tiene efectos adversos en la movilidad ya que contribuye a la congestión vial, la contaminación ambiental y la inseguridad vial. Por lo tanto, es importante implementar estrategias efectivas de gestión del estacionamiento que permitan optimizar el uso del espacio disponible, promover la rotación de vehículos y garantizar la accesibilidad a las zonas urbanas.

El objetivo general es establecer un sistema integral de gestión del estacionamiento que promueva la eficiencia, la equidad y la accesibilidad en el uso del espacio público, contribuyendo así a mejorar la movilidad urbana y a reducir la congestión del tránsito en las zonas urbanas.

El planteamiento de la mejora a la eficiencia de la red vial persigue los siguientes objetivos específicos:

1. Establecer un sistema de estacionamientos disuasorios.
2. Implementar estrategias de estacionamientos en la ciudad.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes actuaciones concretas:

a) Crear estacionamientos disuasorios.
b) Crear áreas de ascenso y descenso en zonas de alta afluencia.
c) Implementar y mejorar un sistema de gestión de parquímetros.
d) Actualización de la normatividad vigente para exigir un número máximo de estacionamientos.

9.7.1. Actuaciones concretas

Tabla 89. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-5. Gestionar eficientemente el tránsito mediante el estacionamiento ordenado

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-5.1. Crear estacionamientos disuasorios.	Reducir la congestión vehicular en el centro urbano y fomentar el uso de transporte público.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura
MO-5.2. Crear áreas de ascenso y descenso en zonas de alta afluencia.	Mejorar la fluidez del tránsito y facilitar el acceso a los lugares de alta afluencia.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Gestión Comunicación Información

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-5.3. Implementar y mejorar un sistema de gestión de parquímetros.	Optimizar la utilización del espacio de estacionamiento y facilitar el pago por su uso.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Gestión Comunicación Información Tecnología
MO-5.4. Actualización de la normatividad vigente para exigir un número máximo de estacionamientos	Implementar una regulación que exige máximos en vez de mínimos de cajones de estacionamientos	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Gestión Comunicación Información

Fuente: Elaboración propia

MO-5.1. Crear estacionamientos disuasorios

Los estacionamientos disuasorios deben integrarse de manera coordinada con la gestión del estacionamiento en los centros urbanos. Los estacionamientos disuasorios consisten en estacionamientos de gran capacidad ubicados en la periferia de manera estratégica, cerca de los orígenes más relevantes de la ciudad y de las vías principales. Además, operan con un costo más bajo en comparación con el estacionamiento en el centro urbano y se integran a la red de rutas del transporte público para que éste se convierta en una opción más atractiva. La lógica detrás de un estacionamiento disuasorio es la de sustituir el estacionamiento en los centros urbanos, por ejemplo, si el estacionamiento disuasorio cuenta con 1,000 cajones, se deberá restar esa misma cantidad de estacionamiento en el centro urbano ya que esta medida no debe sumar a la capacidad de estacionamiento total en la ciudad (Pressl, 2020).

Objetivos

- Reducir el tránsito al interior del centro de población de Chihuahua.
- Fomentar la intermodalidad.
- Reducir la cantidad de viajes realizados en vehículo privado.

Alcances

La medida se aplicará únicamente dentro del centro de población de Chihuahua ya que es el polo de mayor atracción de viajes.

Chihuahua

Esta propuesta se complementa con la propuesta de estructura del sistema de transporte público troncal. De esta forma se definen cuatro nuevos estacionamientos disuasorios (Ilustración 82). De estos, la terminal norte cuenta con potencial para iniciar como prueba piloto.

Tabla 90. Estacionamientos disuasorios y plazos de implementación

Estacionamiento	Plazo
Terminal poniente	Prueba piloto - Corto
Terminal sur	Corto
Terminal norte	Corto
Terminal pistolas	Corto

Fuente: Elaboración propia

- **Terminal norte**: La propuesta contempla la ampliación del estacionamiento actual de la terminal norte del Bowi con la finalidad de generar nuevos espacios que pueda utilizar la población e ingresar directamente a la ruta troncal actual.
- **Terminal sur:** Se propone la ubicación de este estacionamiento cerca de la terminal sur del Bowi. Se ha identificado el predio ubicado entre el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua y el Teletón como zona potencial para su ubicación el cual tiene una superficie aproximada de 29,006 m2, por lo que podría tener una capacidad de 1,160 cajones de estacionamiento[6] en superficie. El predio identificado se encuentra a 350 m de la terminal sur del Bowi, por lo que este estacionamiento servirá como punto de conexión para aquellos que deseen continuar su viaje hacia el centro u otras áreas.
- **Terminal poniente**: Este estacionamiento se integrará a la propuesta de CETRAMS a largo plazo, por lo que se deberá contemplar espacios de estacionamiento para promover la intermodalidad al ofrecer conexiones con el transporte público y facilidades para ciclistas.
- **Terminal Pistolas Meneses:** Similar al estacionamiento poniente, la propuesta contempla que el CETRAM propuesto integre un estacionamiento, asimismo, esto permitirá aumentar la oferta de estacionamientos disuasorios en coordinación con el estacionamiento de la terminal norte.

[6] 25 m2 por cajón considerando áreas de circulación

Ilustración 82. Estacionamientos disuasorios

Fuente: Elaboración propia

Tipos de estacionamiento

A continuación, se realizará una descripción de los tipos de estacionamientos que podrán construirse en las ubicaciones analizadas.

Estacionamiento de superficie. Este tipo de estacionamiento consiste en espacios abiertos en la superficie del suelo y son relativamente económicos de construir. Pueden ser una opción conveniente para ubicaciones donde la demanda de estacionamiento no es extremadamente alta, no obstante, son poco atractivos por la baja protección contra las condiciones del tiempo. Una estrategia complementaria para este tipo de estacionamiento es la implementación de paneles solares que brinden sombra y permitan aprovechar la energía solar.

Ilustración 83. Estacionamiento con paneles solares en el Aeropuerto Internacional de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia

Estacionamiento de múltiples niveles. Este tipo de estacionamiento utiliza la verticalidad para maximizar el uso del espacio disponible. Los estacionamientos de múltiples niveles constan de varias plantas o niveles donde los vehículos pueden estacionarse. Son especialmente útiles en áreas donde el espacio es limitado y la demanda de estacionamiento es alta. Aunque son más costosos de construir y mantener que los estacionamientos de superficie, los estacionamientos de múltiples niveles permiten estacionar una mayor cantidad de vehículos en un área compacta.

Ilustración 84. Estacionamiento multinivel

Fuente: Hilmy, 2023

Estacionamiento subterráneo. Al igual que el estacionamiento de múltiples niveles, aprovecha el espacio en vertical. Estos son menos intrusivos en la imagen urbana, pero son más costosos. Se utilizan en áreas con espacio limitado.

Ilustración 85. Estacionamiento subterráneo

Fuente: Ministerio Federal de la Cooperación Económica y Desarrollo, 2016

Es importante mencionar que, independientemente del tipo de infraestructura que se construya, se deberá integrar infraestructura verde y elementos que permitan mitigar los efectos del clima, tanto en el interior como en las zonas de acceso. Esto incluye la implementación de vegetación y superficies permeables que no solo reducirán las islas de calor, sino que también mejorarán la experiencia peatonal y fomentarán la llegada a pie a los locales.

Estrategia de costos

El costo del estacionamiento deberá ser más bajo que el estacionamiento en los centros y subcentros urbanos con la finalidad de resultar atractivo en combinación con el transporte público u otros modos de movilidad sostenible. Esto puede incluir tarifas reducidas para aquellos que utilicen el

estacionamiento en combinación con el transporte público, descuentos para usuarios frecuentes o tarifas dinámicas que varíen según la demanda y la disponibilidad de espacio. La estrategia de costos se diseñará de manera que fomente la intermodalidad y el uso eficiente del espacio urbano, al tiempo que se garantiza la viabilidad financiera de los estacionamientos disuasorio.

MO-5.2. Crear áreas de ascenso y descenso en zonas de alta afluencia

La NOM-004-SEDATU-2023 establece en su apartado 8.4.2.4. Cajones y bahías que en vialidades primarias que no cuenten con franja de estacionamiento se deben generar ensanchamientos del arroyo vial, si la banqueta cuenta con dimensiones superiores a 3 m para generar bahías de ascenso y descenso. La propuesta contempla seguir estos lineamientos de construcciones de bahías en espacios con gran afluencia para evitar generar congestionamiento vehicular en las vías principales de acceso a grandes polos atractores de viaje.

Las bahías se proponen para zonas con una alta atracción de viajes. Estas zonas están destinadas a servir como puntos de recogida y entrega de pasajeros, particularmente para vehículos como taxis de aplicación o conductores privados que realizan trayectos compartidos.

Se propone que estas bahías operen bajo un principio similar al de un estacionamiento de contacto o "Kiss and Ride", donde los conductores pueden dejar o recoger pasajeros de manera rápida y segura sin obstruir el flujo de tránsito. Estas bahías están diseñadas con acceso conveniente desde la vía principal, permitiendo una entrada y salida eficiente, lo que ayuda a minimizar las interrupciones en el tránsito circundante.

Objetivos

- Minimizar los efectos del estacionamiento sobre vialidades.
- Garantizar zonas de ascenso y descenso seguras.

Alcances

La medida se implementará desde el mediano al largo plazo en áreas de la ciudad identificadas como puntos críticos de congestión vehicular, abarcando calles, avenidas y zonas adyacentes donde se requiera mejorar el flujo de personas y vehículos.

- **Selección de la ubicación de zonas estratégicas**. En el mediano plazo se deberán identificar las zonas de ascenso y descenso en puntos estratégicos que faciliten el acceso a las entradas

principales de las zonas de alta afluencia. Las zonas con potencial para incorporar bahías de ascenso y descenso son:

- Estaciones de transporte público.
- Centros comerciales.
- Escuelas y universidades.
- Hospitales y centros de salud.
- Parques y áreas recreativas.
- Edificaciones de gobierno.
- Zonas industriales.

- **Estimar el tamaño adecuado.** Dimensionar la bahía de acuerdo con el volumen de tránsito esperado, considerando espacio suficiente para el ascenso y descenso de pasajeros y la circulación de vehículos.
- **Definir una señalización clara**. Instalar señalización clara y visible que indique la ubicación y función de la bahía, incluyendo límites de velocidad, normas de circulación y restricciones de estacionamiento.
- **Incorporar criterios de accesibilidad universal.** Considerar rampas y espacios para personas con movilidad reducida tales como rampas, guías podotáctiles, entre otros.
- **Establecer tiempos de uso**. Limitar el tiempo de uso de la bahía para facilitar la circulación de los usuarios y prohibir el estacionamiento permanente en la bahía.

MO-5.3. Implementar y mejorar el sistema de gestión de estacionómetros o parquímetros

Esta medida se complementa con el estacionamiento disuasorio ya que permite gestionar el espacio dentro del centro urbano o los polos atractores de viaje más relevantes dentro de la ciudad. Un estacionamiento en vía de carácter gratuito tiene efectos sobre el congestionamiento vial y genera un bajo uso de estacionamientos fuera de vía, lo que al final se traduce en mayores tiempos de desplazamiento. Estudios han demostrado que una gestión eficiente de la demanda mediante el cobro regulado del estacionamiento en vía puede incidir sobre los patrones de uso del vehículo privado (ITDP, 2014).

Objetivos

- Optimizar la gestión del estacionamiento en la zona metropolitana.
- Reducir el congestionamiento vial asociado a la percepción por falta de estacionamiento.

Alcance

Chihuahua

Se propone la implementación de parquímetros en el centro urbano de Chihuahua, una zona que, según datos de telefonía móvil, atrae más de 14 mil viajes diarios. La propuesta se enfoca en un polígono específico delineado en la Ilustración 86. Este plan contempla tanto la instalación inicial como la mejora de los sistemas existentes en áreas seleccionadas, con el objetivo de establecer un proyecto piloto en el corto plazo. La intención es evaluar su efectividad y viabilidad, con miras a replicar esta iniciativa en otras zonas de alta afluencia dentro de la ciudad en el mediano plazo.

Ilustración 86. Polígono de implementación y mejora en la operación de parquímetros

Fuente: Elaboración propia

La propuesta contempla los siguientes elementos:

Modernizar la infraestructura

- Reemplazar equipos obsoletos. Sustituir los equipos antiguos por modelos modernos que permitan el pago electrónico, la gestión remota y la integración con sistemas de control de tránsito.
- Implementar tecnologías de pago sin contacto. Habilitar opciones de pago sin contacto como tarjetas de crédito, débito y códigos QR para mayor comodidad y rapidez.
- Instalar sensores de ocupación. Implementar sensores de ocupación en los espacios de estacionamiento para detectar en tiempo real la disponibilidad de espacios y proporcionar información a los usuarios.
- Desarrollar aplicaciones móviles. Crear aplicaciones móviles que permitan a los usuarios buscar espacios disponibles, realizar pagos y recibir notificaciones sobre el tiempo de estacionamiento restante.

Mejorar la eficiencia operativa

- Optimizar la tarifa de estacionamiento. Realizar estudios de demanda para establecer tarifas dinámicas que reflejen la disponibilidad de espacios y fomenten un uso eficiente del estacionamiento.
- Implementar zonas de estacionamiento con diferentes tarifas. Establecer zonas de estacionamiento con diferentes tarifas según la demanda, la ubicación y el tipo de vehículo.
- Permitir la compra de tiempo de estacionamiento adicional. Permitir a los usuarios comprar tiempo de estacionamiento adicional de manera remota a través de la aplicación móvil o el parquímetro.
- Definir límite de tiempo. Establecer un tiempo límite de 3 a 4 horas de uso puede incentivar la rotación del estacionamiento y evitar que se genere congestión por búsqueda de estacionamiento. Se pueden incluir exenciones a residentes de la zona con parquímetros.

Promover el uso responsable del estacionamiento

- Crear campañas de sensibilización. Implementar campañas de sensibilización para promover el uso responsable del estacionamiento, como evitar estacionarse en zonas prohibidas o exceder el tiempo permitido.
- Aplicar sanciones: Aplicar sanciones a los usuarios que incumplan con las normas de estacionamiento para garantizar el orden y la disponibilidad de espacios.
- Fomentar el uso de alternativas al vehículo privado. Promover el uso de alternativas al vehículo privado como el transporte público, la bicicleta o caminar para reducir la congestión vehicular y la demanda de estacionamiento.

Administración de los recursos

- Crear un fondo de movilidad urbana sostenible. Establecer un fondo dedicado exclusivamente a proyectos y programas que promuevan la movilidad sostenible.
- Asignar recursos a proyectos prioritarios. Los recursos se podrán utilizar para proyectos que mejoren las condiciones de movilidad y el equipamiento urbano de la zona.
- Transparencia y rendición de cuentas. Se deberá establecer un mecanismo transparente para la administración de los fondos con reportes periódicos sobre los ingresos, gastos y proyectos financiados.

Modelo de concesión

<u>Responsabilidades del concesionario</u>

- Operación y mantenimiento. Se propone establecer un sistema de concesión o licitación pública para la operación y mantenimiento de los parquímetros en la que podrán participar las empresas interesadas.
- Inversión en tecnología y equipamiento. El concesionario será el responsable de invertir en tecnología y equipamiento necesario para la gestión eficiente de los parquímetros, incluyendo sistemas de pago electrónico, software de gestión.

- Atención al cliente. El concesionario proporcionará servicios de atención al cliente, incluyendo asistencia en el uso de los parquímetros, atención de reclamos y consultas, y gestión de multas y sanciones.
- Pago de contraprestación. El concesionario pagará al estado la contraprestación fijada o como porcentaje de los ingresos según lo convenido en un contrato.

Responsabilidades del estado

- Establecimiento de políticas y regulaciones. El estado será responsable de establecer las políticas y regulaciones relacionadas con el estacionamiento. Esto incluirá la fijación de tarifas, horarios de operación, zonas de estacionamiento regulado y otras disposiciones relevantes.
- Supervisión y control. El estado tendrá la responsabilidad de supervisar y controlar la operación de los parquímetros concesionados. Esto podrá incluir la realización de auditorías, inspecciones periódicas y el cumplimiento de los términos del contrato de concesión.
- Gestión de espacios públicos. El estado será el propietario de los espacios públicos donde se ubican los parquímetros. Será responsable de mantener y gestionar estos espacios, garantizando su disponibilidad y accesibilidad para los usuarios.
- Servicios auxiliares. El estado podrá proporcionar servicios auxiliares, como la señalización vial, la infraestructura de soporte (como alumbrado público y banquetas) y la gestión del tránsito, para garantizar el correcto funcionamiento de los parquímetros.

MO-5.4. Actualización de la normatividad vigente para exigir un número máximo de estacionamientos

La normativa vigente del Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas exige un número mínimo de cajones de estacionamiento basado en el tipo de giro y las características del inmueble, sin considerar un límite máximo. Esta regulación ha llevado a una utilización excesiva de suelo para estacionamientos, exacerbando la dependencia del vehículo particular y fomentando su uso.

El alto número de cajones de estacionamiento exigidos, especialmente en desarrollos residenciales y comerciales, no solo consume valiosas hectáreas de suelo urbano, sino que también contribuye a la congestión vehicular y al aumento de emisiones contaminantes. La normatividad actual, al obligar la construcción de estacionamientos, reduce la disponibilidad de espacio para otros usos y afecta la eficiencia del desarrollo urbano.

Bajo este contexto, el objetivo de esta actuación es implementar una regulación que exige máximos en vez de mínimos de cajones de estacionamientos, logrando así una significativa reducción en el uso del suelo para este fin y promoviendo una mayor adopción de modos de transporte sostenibles.

Objetivos

- Reducir la demanda de suelo destinado a estacionamientos.
- Fomentar el uso de modos de transporte alternativos y sostenibles.
- Mejorar la eficiencia del uso del suelo urbano.
- Minimizar el impacto ambiental asociado con el uso excesivo de vehículos particulares.

Alcances

Esta actualización podrá ser aplicable en los tres centros de población de la ZMCH.

Revisión y diagnóstico. Realizar un análisis detallado de la normativa vigente relacionada con los estacionamientos. Identificar los impactos negativos actuales de la normativa existente en términos de uso del suelo y dependencia del vehículo particular.

Desarrollo de la propuesta de actualización normativa. Redactar la nueva normativa que establece límites máximos de estacionamientos, basada en el análisis y la consulta a actores del sector. Asegurar que la normativa sea coherente con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento

Territorial y Desarrollo Urbano. El desarrollo de la propuesta podrá realizarse durante el mediano plazo, tomando de referencia experiencias nacionales como el de la Ciudad de México.

Tabla 91. Ejemplo de cambio de normativa de mínimos a máximos

Mínimos en Chihuahua

Tipología	Área construida/unidad	Número mínimo de cajones
	I. Habitación:	
I.1 Unifamiliar	hasta 120 m²	1 por cada vivienda
	de más del 120 hasta 250 m²	2 por cada vivienda
	de más de 300 m²	3 por cada vivienda
I.2 Plurifamiliar	hasta 60 m²	1 por cada vivienda
	de más de 60 m² hasta 120 m²	1.25 por cada vivienda
	de más de 120 hasta 250 m²	2 por cada vivienda
	de más de 250 m²	3 por cada vivienda
I.2.2 Conjuntos Habitacionales	hasta 120 m²	1 por cada vivienda
	de más del 120 hasta 300 m²	2 por cada vivienda
	de más de 300 m²	3 por cada vivienda

Máximos en la Ciudad de México

Uso			Número máximo de Cajones de Estacionamiento para Vehículos Motorizados
Suelo Urbano			
Habitacional			
Vivienda	Unifamiliar y Plurifamiliar (con o sin elevador)	Para cualquier superficie por unidad habitacional	3 por vivienda

Fuente: Elaboración propia con información del Reglamento de construcciones y normas técnicas para el Municipio de Chihuahua y Normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico de la Ciudad de México

Aprobación de la nueva normativa. Publicar la nueva normativa y asegurar su difusión amplia entre los desarrolladores inmobiliarios, urbanistas y la comunidad. Desarrollar materiales informativos y campañas de concienciación sobre los beneficios de la nueva normativa y su impacto positivo en la ciudad.

9.8. Línea de acción MO-6. Impulsar el uso de vehículos sostenibles

El transporte motorizado es uno de los principales factores que contribuyen a la contaminación ambiental, por tal motivo, es importante migrar hacia alternativas de movilidad sostenible. Esta línea de acción busca abordar uno de los principales desafíos en la movilidad urbana actual: la reducción de la huella ambiental del transporte. Al promover el uso de vehículos sostenibles, como automóviles eléctricos o híbridos, se puede contribuir significativamente a la mitigación de la contaminación atmosférica y la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Además, esta iniciativa también envía un mensaje importante sobre el compromiso del gobierno con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente, sirviendo como ejemplo para la ciudadanía y otras instituciones.

El objetivo es fomentar la adopción de vehículos sostenibles en la zona metropolitana, promoviendo así la transición hacia un transporte más limpio y respetuoso con el medio ambiente.

Para ello, la línea de acción cuenta con dos líneas de acción que son:

- Impulsar el uso de vehículos sostenibles dentro de dependencias públicas.
- Implementar cajones de estacionamiento prioritarios para vehículos sostenibles.

9.8.1. Actuaciones concretas

Tabla 92. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-6. Impulsar el uso de vehículos sostenibles

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-6.1. Impulsar el uso de vehículos sostenibles dentro de dependencias públicas.	Incentivar la adopción de vehículos eléctricos en las flotas de las instituciones públicas para reducir las emisiones contaminantes y promover la sostenibilidad ambiental.	Movilidad sostenible	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-6.2. Implementar cajones de estacionamiento prioritarios para vehículos sostenibles	Fomentar el uso de vehículos sostenibles mediante la implementación de cajones de estacionamiento prioritarios	Movilidad sostenible	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

MO-6.1. Impulsar el uso de vehículos sostenibles dentro de dependencias públicas

Para la definición del programa se revisaron los siguientes casos de estudio llevados a cabo en ciudades mexicanas:

- Gobierno de Nuevo León, 2023. Renovación de vehículos oficiales.

- Hermosillo, Sonora, 2023. Patrullas eléctricas.
- Saltillo, Coahuila, 2023. Patrullas turísticas.
- Culiacán, Sinaloa, 2023. Patrullas eléctricas.

Objetivos

- Contribuir a la reducción de GEI en la zona metropolitana.
- Promover la innovación tecnológica.
- Contribuir a la mejora de la calidad del aire y la salud pública.

Alcance

La medida podrá aplicarse en cualquier dependencia pública a nivel municipal o estatal, abarcando flotas de vehículos utilizados para fines administrativos, de servicios públicos, mantenimiento y otros propósitos, con el objetivo de promover una transición hacia una movilidad más sostenible en el sector público. Se propone implementar en un corto plazo esta iniciativa, iniciando con la transición de vehículos eléctricos dentro de las dependencias municipales mediante el siguiente proceso:

- **Evaluar la flota vehicular actual**. Realizar un inventario detallado de los vehículos en posesión de las dependencias públicas municipales.
- **Identificar vehículos de servicio o administrativos**. Identificar vehículos que se utilicen para brindar un servicio a la ciudadanía como policía local o aquellos utilizados por personal autorizado dentro de las dependencias.
- **Establecer metas**. Se deberá establecer un cronograma para la incorporación de vehículos sostenibles.
- **Adquisición de vehículos sostenibles**. Identificar proveedores de vehículos sostenibles y establecer procesos de adquisición transparentes y competitivos.

Entre los tipos de tecnología que se pueden adquirir se encuentran:

Tabla 93. Tipos de vehículos eléctricos

Tecnología	Descripción
Eléctrico a baterías	Utiliza uno o varios motores eléctricos que son alimentados por una batería recargable conectada a la red eléctrica a través de cargadores DC o tomas de corriente AC.
Híbrido enchufable	Combina un motor de combustión interna (MCI) con un motor eléctrico. El MCI mueve el vehículo mientras que la electricidad recarga la batería.

Tecnología	Descripción
Celda de hidrógeno	El motor recibe electricidad tanto de las celdas de hidrógeno como de las baterías cuando se necesita más potencia. Durante la regeneración, el motor devuelve electricidad a las baterías.

Fuente: Ministerio de energía, s.f.

MO-6.2. Implementar cajones de estacionamiento prioritarios para vehículos sostenibles

La creciente necesidad de promover la movilidad sostenible y reducir las emisiones de gases contaminantes hace imperativo el fomento del uso de vehículos eléctricos, híbridos y otros medios de transporte ecológicos. Una medida efectiva es la designación de cajones de estacionamiento prioritarios para estos vehículos, ubicados estratégicamente cerca de las entradas de edificios, centros comerciales, oficinas y otros lugares de alta afluencia para incentivar el uso de vehículos sostenibles. Esta práctica no solo facilita el uso de vehículos sostenibles, sino que también envía un mensaje claro sobre la importancia de la sostenibilidad en la movilidad urbana.

Objetivos

- Fomentar el uso de vehículos sostenibles.
- Reducir la huella de carbono y mejorar la calidad del aire.
- Facilitar el acceso y la conveniencia para los usuarios de vehículos sostenibles.
- Promover la adopción de hábitos de movilidad más ecológicos.

Alcances

Esta actuación se aplicará en los estacionamientos públicos y privados de gran capacidad dentro de la ZMCH.

Evaluación y planificación. Identificar los estacionamientos públicos y privados de gran capacidad. Determinar el número adecuado de cajones prioritarios para vehículos sostenibles basado en la demanda y capacidad del estacionamiento.

Designación y señalización. Marcar claramente los espacios designados con señalización específica y distintiva para vehículos sostenibles. Ubicar estos espacios cerca de los accesos principales para maximizar la conveniencia.

Infraestructura de apoyo. Instalar estaciones de carga para vehículos eléctricos en los cajones designados. Asegurar que las estaciones de carga sean de fácil acceso y que reciban mantenimiento continuo.

Normativa y cumplimiento. Desarrollar y aprobar regulaciones que apoyen la implementación y uso de cajones prioritarios para vehículos sostenibles. Establecer sanciones para el uso indebido de estos espacios por vehículos no sostenibles.

Difusión y concienciación. Realizar campañas de concienciación para informar al público sobre la disponibilidad y beneficios de los cajones prioritarios para vehículos sostenibles. Colaborar con empresas y desarrolladores inmobiliarios para promover la adopción de esta práctica en sus estacionamientos.

Implementación

La ejecución de esta actuación se realizará en tres fases:

- Fase piloto: Identificación y señalización de cajones prioritarios en estacionamientos públicos de alta capacidad. Esta etapa podrá iniciarse en el corto plazo.
- Fase de expansión: Fase de análisis de replicabilidad y expansión de la implementación a estacionamientos privados y de menor capacidad, instalando infraestructura de carga donde sea necesario. Esta fase podrá desarrollarse en el mediano plazo.

10. Subprograma de gobernanza

La gobernanza implica un proceso de toma de decisiones en la sociedad, donde diversos grupos y organizaciones participan con distintos niveles de implicación e intereses. Este concepto abarca las instituciones que guían el ejercicio de la autoridad en un país, incluyendo la selección, supervisión y reemplazo de gobiernos, la capacidad gubernamental para desarrollar e implementar políticas relevantes, y el respeto entre ciudadanos y el Estado hacia las instituciones que regulan las interacciones económicas y sociales. La relevancia de la gobernanza radica en su capacidad para resolver problemas colectivos y promover el bienestar público. Para ser efectiva, requiere la coordinación entre diferentes niveles de gobierno, desde lo local hasta lo global, así como la integración de diversos sectores, como el público, el privado y la sociedad civil.

Dentro de la movilidad, se reconoce que las decisiones tomadas a nivel local tienen un impacto significativo en diversos aspectos del bienestar urbano, incluyendo la forma en que las personas se desplazan, su calidad de vida y el desarrollo sostenible de la ciudad. Al fomentar la colaboración entre las entidades gubernamentales, la sociedad civil y otros actores clave, se pueden diseñar soluciones más equitativas y sostenibles que mejoren la accesibilidad, promuevan un transporte más eficiente y seguro, y contribuyan al desarrollo urbano sostenible.

10.1. Estado actual

Con base en el estudio "Diseño e Implementación del Modelo de Gobernanza de la Accesibilidad y Movilidad de la Zona Metropolitana de Chihuahua" (DIMG) (Urbanística, 2022), la arquitectura institucional de la ZMCH se encuentra en un proceso de revisión y fortalecimiento. Se están planteando medidas para clarificar la arquitectura institucional, identificar los flujos de trabajo entre las dependencias de la administración pública con atribuciones en materia de movilidad y accesibilidad, y establecer mecanismos para el financiamiento del modelo. Este proceso incluye revisar las atribuciones en la línea de trabajo normativo y establecer procedimientos específicos para hacer más eficiente el ejercicio de las atribuciones en los tres municipios metropolitanos.

Se identifican problemas, tales como la falta de mecanismos de gobernanza entre el gobierno del Estado y los municipios, un marco regulatorio fragmentado y una brecha entre lo normado y la realidad en asignación de facultades. En la estructura vigente, hay áreas y responsabilidades que carecen de

claridad en cuanto a si corresponden al gobierno del Estado o a los municipios, como ocurre en el caso de la planeación, diseño, financiamiento, operación, mantenimiento y monitoreo de las políticas de transporte especial y de carga, así como la planeación, operación y monitoreo de políticas peatonales y ciclistas.

Ilustración 87. Distribución de atribuciones actual

	Planeación	Diseño de proyectos	Financiamiento	Construcción	Operación y admnistración	Mantenimiento	Monitoreo y evaluación
Peatones		Municipio	Municipio	Municipio		Municipio	
Ciclistas	Municipio	Estado Municipio	Estado	Estado		Municipio	
Transporte público	Estado	Estado	Estado	Estado	Estado	Estado Municipio	Estado
Transporte especial				Estado	Estado		
Transporte de carga				Estado	Estado		
Autos y motocicletas		Estado Municipio	Estado Municipio	Estado Municipio	Estado	Municipio	

Fuente: DIMG (Urbanística, 2022)

10.2. Estructura del subprograma

Ilustración 88. Estructura del subprograma de Gobernanza

GO-1. Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad.	GO-1.1 Clarificar las atribuciones en el desarrollo de las políticas de movilidad.
	GO-1.2 Restituir las atribuciones municipales de movilidad.
	GO- 1.3 Establecer direcciones y organismos de movilidad.
GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana.	GO-2.1 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE.
	GO-2.2 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alinee con la NOM-004-SEDATU-2023.
	GO-2.3 Actualizar la normativa de construcción para incluir elementos de infraestructura y equipamiento ciclista.

Fuente: Elaboración propia

10.3. Línea de acción GO-1: Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad

La arquitectura institucional forma parte del modelo de gobernanza que implica la coordinación entre entidades gubernamentales y la participación de la sociedad civil y otros actores relevantes. Su objetivo es desarrollar políticas efectivas que consideren cómo impactan las decisiones tomadas en los municipios de la ZMCH en la forma en que las personas se desplazan, su calidad de vida, el desarrollo urbano sostenible, la competitividad y otros aspectos del bienestar urbano.

La arquitectura institucional se centra en la organización y operación de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales para abordar cuestiones específicas, como la movilidad urbana, la salud pública, la educación, entre otros, dentro del marco del modelo de gobernanza. Por lo que es necesario que los municipios de la ZMCH cuenten con una clara definición de su organización y atribuciones, así como de aquellas que corresponden al Estado.

El planteamiento de reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad busca los siguientes **objetivos específicos**:

- Definir las competencias y responsabilidades de cada autoridad e instancia gubernamental en materia de movilidad.
- Fortalecer las capacidades técnicas y atribuciones de las áreas encargadas de la ingeniería vial y la infraestructura para el transporte.
- Crear organismos o direcciones especializadas en movilidad con facultades para planificar, regular y gestionar las políticas en este ámbito.
- Establecer mecanismos de coordinación interinstitucional eficaces para una adecuada gobernanza de la movilidad.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Clarificar las atribuciones en el desarrollo de las políticas de movilidad.
b) Restituir las atribuciones municipales de movilidad.
c) Establecer direcciones y organismos de movilidad.

10.3.1. Actuaciones concretas

A continuación, se presentan las actuaciones y objetivos con base en el estudio DIMG, el cual propone un marco conceptual con cinco líneas de trabajo: normativa, arquitectura institucional, financiamiento, integración metropolitana y comunicación, buscando acciones coordinadas para mejorar estas áreas. Se plantea la reestructuración de la arquitectura institucional actual.

Esto se fundamenta en la implementación de un modelo de gobernanza metropolitana para la movilidad y la accesibilidad, en respuesta a las reformas constitucionales de 2020 y a la publicación de la LGMSV.

Tabla 94. Actuaciones concretas de la línea de acción GO-1. Reestructurar la arquitectura institucional

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
GO-1.1. Clarificar las atribuciones en el desarrollo de las políticas de movilidad.	Fortalecer las capacidades de los municipios para atender atribuciones municipales señaladas en la Constitución.	Movilidad participativa	Gobiernos municipales Gobierno Estatal	Gestión
GO-1.2. Restituir las atribuciones municipales de movilidad.	Recuperar las atribuciones municipales cedidas al Estado, que sigan operando desde el Municipio.	Movilidad participativa	Gobiernos municipales Gobierno Estatal	Gestión
GO-1.3. Establecer direcciones y organismos de movilidad.	Ampliar las capacidades de los municipios para desarrollar políticas de movilidad.	Movilidad participativa	Gobiernos municipales	Gestión

Fuente: Elaboración propia

GO-1.1. Clarificar las atribuciones en el desarrollo de las políticas de movilidad

De acuerdo con el estudio DIMG, la ZMCH carece de mecanismos de gobernanza y coordinación entre el gobierno estatal y los gobiernos municipales, lo que dificulta el monitoreo e implementación de planes de movilidad. Además, el marco regulatorio actual, no integra efectivamente las competencias municipales y estatales en materia de movilidad, lo que genera una falta de coordinación entre los gobiernos y sus dependencias.

Por este motivo, se propone retomar la propuesta del estudio DIMG, la cual clarifica e identifica a las dependencias responsables de implementar procesos específicos para diferentes momentos de las políticas de movilidad.

Objetivos

- Identificar qué dependencias son las encargadas de la implementación de las políticas de movilidad en procesos y momentos específicos.
- Esclarecer en qué momento debe de participar cada autoridad y permitir el monitoreo de acciones e identificar a los actores involucrados en los mecanismos de coordinación intermunicipales y metropolitanos.

Alcances

Aclarar y redistribuir atribuciones: A mediano plazo, se deberá aclarar y redistribuir las atribuciones en políticas de movilidad de acuerdo con la Ilustración 89. Este diseño institucional propuesto tiene como objetivo definir claramente la participación de cada autoridad, incluyendo municipios y la metrópolis, en las diferentes etapas de las políticas de movilidad, como la planificación, diseño y monitoreo. Estas políticas abarcan aspectos relacionados con peatones, ciclistas, transporte público, carga, servicios especiales y vehículos particulares.

Ilustración 89. Distribución de atribuciones propuesta

	Planeación	Diseño de proyectos	Financiamiento	Construcción	Operación y admnistración	Mantenimiento	Monitoreo y evaluación
Peatones	Municipios	Municipios	Municipios Estado	Municipios	Municipios	Municipios	Municipios
Ciclistas	Municipios	Municipios Metropolitano	Municipios Estado Metropolitano	Municipios	Municipios	Municipios	Municipios
Transporte público	Estado Municipios Metropolitano	Estado	Estado	Estado	Estado	Estado	Estado Municipios
Transporte especial	Estado Municipios Metropolitano	Estado	Estado	Estado	Estado	Estado	Estado Municipios
Transporte de carga	Estado Municipios Metropolitano	Estado	Estado	Estado	Estado	Estado	Estado Municipios
Autos y motocicletas	Municipios Estado Metropolitano	Municipios Metropolitano	Municipios Estado Metropolitano	Municipios	Estado	Municipios	Estado Municipios

Fuente: DIMG (Urbanística, 2022)

GO-1.2. Restituir las atribuciones municipales de movilidad

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como la Constitución del Estado de Chihuahua, otorgan a los municipios atribuciones en materia de ingeniería vial, las cuales fueron cedidas al gobierno estatal por los municipios.

La restitución de atribuciones municipales en ingeniería vial permite una mayor agilidad y eficacia en la toma de decisiones, así como una mejor adaptación de las políticas de movilidad a las condiciones reales de la ZMCH. Con base en el estudio DIMG, se propone restituir las atribuciones de ingeniería vial, mantenimiento y construcción de vialidades, así como la gestión de parquímetros.

Objetivos

- Fortalecer las capacidades de los municipios en materia de movilidad.
- Recuperar el ejercicio de las atribuciones de ingeniería vial.
- Mejorar la gestión del estacionamiento en vía pública.

Alcances

- **Revisión del Convenio de cesión de atribuciones en materia de servicio público de tránsito y vialidad.** Se propone que a corto plazo los cabildos, presidencias municipales y las secretarías de ayuntamiento de los municipios de la ZMCH, revisen el convenio de cesión de atribuciones de ingeniería vial entre el municipio de Chihuahua y el Gobierno del Estado de Chihuahua, para identificar los alcances del convenio, debido a la situación actual expuesta en el estudio DIMG.
- Análisis por parte del Cabildo, la Presidencia Municipal y la Secretaría del Ayuntamiento sobre los alcances de dicho convenio, en virtud de lo expuesto en el diagnóstico de la situación actual.
- **Presentación de una propuesta de adecuaciones.** A mediano plazo, se plantea presentar a la Secretaría General de Gobierno del Estado de Chihuahua, un nuevo convenio de cesión de atribuciones, para que el texto del convenio refleje de manera clara las facultades que se ceden al Gobierno del Estado (Tránsito) y aquellas que se conservan o recuperan para el municipio (mantenimiento y construcción de vialidad) de acuerdo con las capacidades de cada nivel de gobierno.

GO-1.3. Establecer direcciones y organismos de movilidad

Actualmente, el municipio de Chihuahua cuenta con organismos de planificación, como el Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua (IMPLAN), encargado de diseñar y evaluar proyectos y programas de desarrollo urbano, incluyendo aquellos relacionados con la movilidad. En Aldama, a diferencia del municipio de Chihuahua, no existe actualmente un organismo de planificación urbana como el IMPLAN. Esta ausencia limita la capacidad del municipio para abordar eficazmente los desafíos relacionados con la movilidad y el desarrollo urbano en general. En el contexto de Aquiles Serdán, se observa una carencia en términos de planificación urbana y gestión de la movilidad.

Por este motivo, se propone establecer direcciones y organismos especializados en movilidad urbana en los municipios que fortalezca el desarrollo de las políticas de movilidad a nivel local. Estas entidades pueden encargarse de planificar, implementar y monitorear medidas destinadas a mejorar el transporte público, promover la movilidad peatonal y ciclista, así como gestionar la infraestructura vial de manera eficiente, en coordinación con el gobierno estatal.

Objetivos

- Fortalecer el desarrollo y gestión de las políticas de movilidad en los municipios.

Alcances

A nivel metropolitano, se propone fortalecer la planificación urbana en toda la zona mediante la creación de un IMPLAN a corto plazo que coordine y dirija las políticas de planificación integral de los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua.

Chihuahua

Para fortalecer la gestión de la movilidad en el municipio de Chihuahua, se propone a corto plazo, establecer una Dirección de Movilidad, la cual este a cargo de las atribuciones municipales en materia de movilidad y se encargaría de coordinarse con el Estado en aquellas áreas que dependan de su competencia, como el transporte público y el control de tránsito.

Aldama

En el municipio de Aldama, también se propone a corto plazo, establecer una Dirección de Movilidad, encargada de coordinar y gestionar las políticas, proyectos y programas relacionados con la movilidad urbana en el municipio, en coordinación con el gobierno estatal.

Aquiles Serdán

Del mismo modo que en Aldama, se propone para el municipio de Aquiles Serdán instaurar a corto plazo, una Dirección de Movilidad que coordine y ejecute las políticas y proyectos destinados a mejorar la movilidad en el municipio.

10.4. Línea de acción GO-2: Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana

Las ciudades, como organismos vivos en constante evolución, requieren de una planeación urbana estratégica que guíe su desarrollo hacia un futuro próspero y sostenible. En este contexto, se debe garantizar la coherencia, eficiencia y eficacia de las políticas públicas que buscan construir ciudades inclusivas, sostenibles y resilientes.

El objetivo general de esta línea de acción es alinear los instrumentos de planeación de la movilidad urbana con las normativas y especificaciones técnicas pertinentes, garantizando la coherencia, eficiencia y seguridad en el diseño y ejecución de proyectos urbanos.

Este planteamiento persigue los siguientes objetivos específicos:

1. Alinear instrumentos de planeación con normas oficiales sobre infraestructura eléctrica, movilidad urbana y diseño urbano.
2. Fortalecer la aplicación de normativa vigente en planeación urbana, incluyendo NOM-001-SEDE-2012, CFE-L1000-10 y NOM-004-SEDATU-2023.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes actuaciones concretas:

a) GO-2.1 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE.
b) GO-2.2 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.
c) GO-2.3 Actualizar la normativa de construcción para incluir elementos de infraestructura y equipamiento ciclista.

10.4.1. Actuaciones concretas

Estas actuaciones buscan asegurar la integración armónica y eficiente de las infraestructuras eléctricas, viales y ciclistas en el desarrollo urbano, mediante la adecuación de vialidades existentes y propuestas a las normativas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la alineación de los instrumentos de planeación de la movilidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023 y la creación de cláusulas para la integración de estacionamientos y accesos seguros para promover entornos urbanos seguros, accesibles y sostenibles.

Tabla 95. Actuaciones concretas de la línea de acción GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
GO-2.1. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE	Garantizar la compatibilidad entre la planeación de vialidades y las instalaciones eléctricas.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales, y Gobierno Estatal	Normatividad
GO-2.2. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023	Promover el desarrollo de infraestructura para la movilidad que responda a las necesidades actuales de la población.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales y Gobierno Estatal	Normatividad
GO-2.3. Actualizar la normativa de construcción para incluir elementos de infraestructura y equipamiento ciclista.	Integrar de manera proactiva y eficiente la infraestructura ciclista en el desarrollo urbano, promoviendo un entorno más accesible, sostenible y amigable.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Normatividad

Fuente: Elaboración propia

GO-2.1. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de derechos de vía de la CFE

La planeación de nuevas vialidades o ajuste de las vialidades actuales debe considerar la integración armónica de esta infraestructura con las redes eléctricas existentes y proyectadas. En este sentido, es fundamental adecuar las vialidades actuales y propuestas a los Derechos de Vía de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), garantizando la seguridad, confiabilidad y eficiencia del sistema eléctrico nacional, así como la fluidez y seguridad del tránsito vehicular y peatonal.

Para el planteamiento de esta actuación concreta se revisaron los siguientes instrumentos normativos:

- NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones eléctricas (utilización).
- Especificación CFE-L1000-10. Derecho de vía.

Objetivos

- Identificar los derechos de vía de la CFE que cruzan o colindan con las vialidades en la normatividad de los instrumentos de planeación.

- Evaluar alternativas a las vialidades que presentan conflicto para la implementación de su derecho de vía como lo define la normatividad.
- Adecuar la normatividad de las vialidades con derechos de vía en los instrumentos de planeación con respecto a los criterios establecidos en la NOM.

Alcance

Esta medida deberá ser aplicable en los tres municipios que conforman la zona metropolitana. Se propone seguir el siguiente proceso para el desarrollo y aplicación de la actuación:

- **Identificación:** Se realizará un análisis y diagnóstico de la situación actual en materia de compatibilidad entre vialidades e instalaciones eléctricas, identificando los principales retos y oportunidades.
- **Evaluación:** Llevar a cabo estudios detallados para mapear y evaluar las vialidades actuales y propuestas, identificando puntos de interferencia con la infraestructura eléctrica de la CFE.
- **Actualización de instrumentos de planeación:** Se recomienda revisar y actualizar los planes de desarrollo urbano e instrumentos de planeación de los centros de población a mediano plazo para incluir las normativas y especificaciones de la CFE, asegurando que todas las nuevas construcciones y modificaciones de vialidades cumplan con los derechos de vía de la infraestructura eléctrica.
- **Implementación:**

  Para Aldama y Aquiles Serdán, Desarrollar un plan de implementación para adecuar la infraestructura actual y propuesta con los criterios establecidos en los instrumentos de planeación que respeten los derechos de vía de la infraestructura eléctrica. Esta medida podrá ser aplicable desde el mediano plazo.

  Para Chihuahua, se incluye el listado de las vialidades que derivan de la inspección, evaluación y propuesta de adecuación de las secciones viales publicadas en el PDU 2040, Séptima Actualización 2024, en cumplimiento a los objetivos y como propuesta de actualización al Instrumento de planeación mencionado. Esta medida podrá ser aplicable desde el corto plazo. Ver Anexo 1. Secciones viales.

En total se propone adecuar 70 secciones viales, de las cuales, 2 son de jerarquía regional, 7 arteriales, 23 primarias y 38 secundarias. Esto incluye tanto secciones propuestas como existentes.

Tabla 96. Vialidades que adecuan su sección vial por homologación en materia de derechos de vía de la CFE

ID de Sección	Jerarquía Vial	Nombre Completo de la Vialidad	Tramo Entre Vialidades A y B	Ancho de la Sección	Tipo de Modificación
AA-004C	Arterial	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA	AV. DESARROLLO - AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN	53.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
AA-005F	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	C. HACIENDAS DEL VALLE - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	66.00 A 74.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
AA-020A	Arterial	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO	VIALIDAD CH-P OJINAGA - AV. ORIENTE I	36.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
AP-007D	Arterial Propuesta	PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	AV. TABALAOPA - AV. PASEOS DEL SOL	57.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
AP-013B	Arterial Propuesta	BLVD. LUIS H. ALVAREZ	VIALIDAD LOS NOGALES - AV. DE LA CANTERA	64.80 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
AP-017B	Arterial Propuesta	AV. TABALAOPA	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO - C. MOHAWK	50.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
AP-018L	Arterial Propuesta	AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	CARR. PRESA CHIHUAHUA - CARR. CHIHUAHUA-CUAHTEMOC	50.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PA-027A	Primaria	AV. ANTHONY QUINN	AV. DESARROLLO - AV. LOS ARCOS	65.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PA-065A	Primaria	AV. DE LAS AMERICAS / AV. AGUSTIN MELGAR	C, WASHINGTON - AV. JOSE MARIA IGLESIAS	25.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PA-065C	Primaria	AV. DE LAS AMERICAS / AV. AGUSTIN MELGAR	AV. JOSE MARIA IGLESIAS - AV. UNIVERSIDAD	25.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts

PA-080A	Primaria	AV. FRANCISCO VILLA	AV. DE LAS AGUILAS - AV. DE LAS AMERICAS/AV. AGUSTIN MELGAR	31.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PA-147	Primaria	C. RAMON BETANCES	C. VICENTE GURECA - C. VIETNAM	12.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PA-173A	Primaria	AV. TABALAOPA	C. MOHAWK - CARR. CHIHUAHUA - ALDAMA	65.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PA-184C	Primaria	VIALIDAD CH-P	C. MELCHOR JOAQUIN GUASPE - C. SEXTA	27.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-022C	Primaria Propuesta	C. ABOLICION DE LA ESCLAVITUD	AV. LOS ARCOS - VIALIDAD LOS NOGALES	32.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-027B	Primaria Propuesta	AV. ANTHONY QUINN	AV. RÍO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA" - AV. DESARROLLO	60.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-042A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 07	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	40.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-042B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08	AV. DE LA CANTERA - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	40.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-043	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 09	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10 - C. INDUSTRIAL DOS	35.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-044	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10	AV. ORIENTE I - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 09	30.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-066J	Primaria Propuesta	AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS	AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	30.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-133A	Primaria Propuesta	AV. ORIENTE I	ENTRONQUE CON AV. CAMINO REAL Y AV. EQUUS - BLVD. EL MINERAL	60.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts

PP-133B	Primaria Propuesta	AV. ORIENTE I	AV. JUAN PABLO II - AV. EQUUS	49.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-141B	Primaria Propuesta	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ I) - C. TONALA	40.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-173B	Primaria Propuesta	AV. TABALAOPA	AV. PRADERAS DEL ALTO VELD - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	59.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-181	Primaria Propuesta	AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	C. ALFREDO BRECEDA - AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ)	40.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-182	Primaria Propuesta	C. VENCEREMOS	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I) - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	45.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-192B	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - AV. LAS TRES PRESAS	38.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-192D	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	40.52 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-192F	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	40.52 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
RP-005B	Regional Propuesta	LIBRAMIENTO SUR	CARR. CHIHUAHUA - CUAUHTEMOC A CARR. CHIHUAHUA - DELICIAS	37.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
RP-005C	Regional Propuesta	LIBRAMIENTO SUR	CARR. CHIHUAHUA - CUAUHTEMOC A CARR. CHIHUAHUA - DELICIAS	37.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-002A	Secundaria	C. 15	AV. MISION DE SANTA BARBARA - C. ARNULFO GONZALEZ	29.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-002B	Secundaria	C. 15	AV. MISION DE SANTA BARBARA - AV. NUEVA ESPAÑA	40.80 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts

SA-002C	Secundaria	C. 15	C. 16 DE SEPTIEMBRE - C. JUAN DE LA BARRERA	34.80 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-002D	Secundaria	C. 15	C. ARNULFO GONZALEZ - BLVD. FUENTES MARES	15.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-035A	Secundaria	AV. ANTHONY QUINN	C. RÍO AKOVANGO - AV. RÍO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	28.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-040	Secundaria	C. ARNULFO GONZALEZ	BLVD. JOSE FUENTES MARES - C. 15	20.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-045A	Secundaria	AV. BAHIA DE SAN QUINTIN	AV. HOMERO - AV. NUEVO MILENIO	35.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-045B	Secundaria	AV. BAHIA DE SAN QUINTIN	AV. NUEVO MILENIO - UNIVERSIDAD DE YALE	36.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-061A	Secundaria	AV. COORDINADORA	C.16 - C. HACIENDA DE SACRAMENTO	10.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-061B	Secundaria	AV. COORDINADORA	C. HACIENDA DE SACRAMENTO - C. 44	20.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-067A	Secundaria	AV. DE LAS AMERICAS	C. INDUSTRIA AUTOMOTRIZ - AV. WASHINGTON	39.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-069A	Secundaria	AV. DE LAS TORRES	AV. TORRES DEL PICACHO - AV. HOMERO	49.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-083B	Secundaria	C. ENRIQUE ELIAS MULLER	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA" - C. HACIENDAS DEL VALLE	32.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-117B	Secundaria	C. LIBIA	C. GUINEA ECUATORIAL - AV. CLUB DE LEONES DE CHIHUAHUA	16.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-117C	Secundaria	C. LIBIA	AV. CLUB DE LEONES DE CHIHUAHUA - C. AOSTA	16.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts

SA-121	Secundaria	AV. LOMAS	AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL - AV. RELIZ	30.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-123C	Secundaria	AV. LOS ARCOS	C. ABOLICIÓN DE LA ESCLAVITUD - AV. TECNOLÓGICO	32.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-123D	Secundaria	AV. LOS ARCOS	AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA - C. CONSTITUYENTES	46.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-123E	Secundaria	AV. LOS ARCOS	C. CONSTITUYENTES - AV. HIDROELÉCTRICA CHICOACEN	35.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-124	Secundaria	AV. LOS PORTALES	AV. HIDROELECTRICA CHICOACEN - ALFONSO SOSA VERA / C. PASEO DEL REAL	26.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-232B	Secundaria	AV. TRANSFORMACIÓN	AV. PALMA REAL - AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA	20.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-250B	Secundaria	AV. WASHINGTON	C. DEL CANGURO - AV. DE LAS AMERICAS	15.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-250C	Secundaria	AV. WASHINGTON	AV. DE LAS AMERICAS - C. MELAQQUE	18.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-035B	Secundaria Propuesta	AV. ANTHONY QUINN	AV. LA NORIA - AV. LOS ARCOS	36.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-043	Secundaria Propuesta	AV. GASODUCTO	C. 47 - CARR. CHIHUAHUA-ALDAMA	37.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-061D	Secundaria Propuesta	AV. COORDINADORA	C.54 - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	12.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-068	Secundaria Propuesta	AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS	AV. RIO ATUEL - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	30.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-069B	Secundaria Propuesta	AV. DE LAS TORRES	AV. TORRES DEL PICACHO - BLDV. LUIS H. ALVAREZ	49.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts

SP-086B	Secundaria Propuesta	C. ESTACIÓN FRESNO	C. ESTACIÓN LA JUANITA - AV. TABALAOPA	33.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-117A	Secundaria Propuesta	C. LIBIA	C. SUDÁFRICA - C. GUINEA ECUATORIAL	20.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-117D	Secundaria Propuesta	C. LIBIA	C. AOSTA - AV. GASODUCTO	20.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-147A	Secundaria Propuesta	AV. ORIENTE I	C. INDUSTRIAL DOS - C. ESTACIÓN FRESNO	35.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-147B	Secundaria Propuesta	AV. ORIENTE I	C. ESTACIÓN FRESCO - CARR. CHIHUAHUA-AQUILES SERDÁN	35.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-164	Secundaria Propuesta	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	C. TONALA - AV. TABALAOPA	34.20 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-199A	Secundaria Propuesta	C. SIERRA DELTA	C. SIERRA BETA - C. SIERRA GAMA	36.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-199B	Secundaria Propuesta	C. SIERRA DELTA	C. SIERRA EPSILON - C. SIERRA GAMA	36.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-201	Secundaria Propuesta	C. SIERRA EL PUMA / C. RIVERSIDE	BLVD. JUAN PABLO II - C. SIERRA MADRE ORIENTAL	45.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-255	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21	C. LLANURA OSAGE - AV. LAS TRES PRESAS	24.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

Ilustración 90. Vialidades que adecuan su sección vial por homologación en materia de derechos de vía de la CFE

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

GO-2.2. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023

La Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación, establece los requisitos mínimos para el diseño y rediseño de las calles urbanas en México, con el objetivo de mejorar la movilidad en condiciones de accesibilidad y seguridad vial, fomentar el desarrollo urbano sostenible y contribuir a cerrar brechas de desigualdad. Esta NOM es el instrumento rector de la planeación de la movilidad urbana, por tanto, es fundamental incorporar los criterios enunciados para la construcción y adaptación de la infraestructura de la movilidad.

Objetivos

- Identificar las vialidades en la normatividad de los instrumentos de planeación que no sean congruentes con la NOM.
- Adecuar la normatividad de las vialidades en los instrumentos de planeación con respecto a los criterios establecidos en la NOM.

Alcance

Esta medida deberá ser aplicable en los tres municipios que conforman la zona metropolitana.

- **Identificación:** Se realizará un análisis y diagnóstico de la situación actual en materia de alineación de los instrumentos de planeación con la NOM-004-SEDATU-2023, identificando los principales retos y oportunidades.
- **Actualización de instrumentos de planeación:** Se elaborarán propuestas para la adecuación de los instrumentos de planeación, considerando los criterios de diseño urbano inclusivo, sostenible y resiliente establecidos en la NOM-004-SEDATU-2023. Dentro de la actualización, también se deberán considerar las dimensiones para vialidades dentro de nuevos desarrollos, los cuales deberán apegarse a los lineamientos indicados para vías terciarias.
- **Implementación:**

  Para Aldama y Aquiles Serdán, desarrollar un plan de implementación para ajustar la infraestructura actual y propuesta de acuerdo con la actualización de los instrumentos de planeación de la movilidad. Esta medida podrá ser aplicable desde el mediano plazo.

Para Chihuahua, se incluye el listado de las vialidades que derivan del diagnóstico y elaboración de la propuesta de adecuación a las secciones viales publicadas en el PDU 2040, Séptima Actualización 2024, en cumplimiento al objetivo y como propuesta de actualización al instrumento de planeación mencionado. Esta medida podrá ser aplicable desde el corto plazo. Ver Anexo 1. Secciones viales.

Es importante destacar que la NOM-004-SEDATU-2023 aplica tanto a las vialidades de nueva construcción como a aquellas que están en proceso de renovación o reestructuración. Esto implica que cualquier proyecto de modificación o expansión de calles debe alinearse con los estándares establecidos en dicha normativa para garantizar una infraestructura segura y eficiente.

En total se proponen adecuar 84 secciones viales de las cuales 2 son de jerarquía regional, 7 arteriales, 34 primarias, 41 secundarias. Esto incluye tanto secciones propuestas como existentes.

Tabla 97. Vialidades que adecuan su sección vial por homologación materia de la NOM-004-SEDATU-2023[7]

ID de Sección	Jerarquía Vial	Nombre Completo de la Vialidad	Tramo Entre Vialidades A y B	Ancho de la Sección	Tipo de Modificación
AP-007D	Arterial Propuesta	PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	AV. TABALAOPA - AV. PASEOS DEL SOL	57.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
AP-013A	Arterial Propuesta	BLVD. LUIS H. ALVAREZ	CARR. LIBRE A CIUDAD JUAREZ - VIALIDAD LOS NOGALES	57.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
AP-013B	Arterial Propuesta	BLVD. LUIS H. ALVAREZ	VIALIDAD LOS NOGALES - AV. DE LA CANTERA	64.80 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
AP-013C	Arterial Propuesta	BLVD. LUIS H. ALVAREZ	AV. DE LA CANTERA - JUAREZ A AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	57.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

[7] Algunas de las secciones presentadas en esta tabla también fueron analizadas y adecuadas de acuerdo con la actuación concreta MO-1.2. En el anexo de las secciones viales solo se representará una sección por calle y tramo integrando la propuesta de adecuación de ambas actuaciones.

AP-017A	Arterial Propuesta	AV. TABALAOPA	PERIF. FRANCISCO R. ALMADA - PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO	50.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
AP-017B	Arterial Propuesta	AV. TABALAOPA	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO - C. MOHAWK	50.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
AP-018L	Arterial Propuesta	AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	CARR. PRESA CHIHUAHUA - CARR. CHIHUAHUA-CUAHTEMOC	50.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PA-027A	Primaria	AV. ANTHONY QUINN	AV. DESARROLLO - AV. LOS ARCOS	65.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PA-049A	Primaria	AV. CAMINO REAL	AV. JUAN PABLO II - AV. ORIENTE I	70.00 A 33.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PA-049C	Primaria	AV. CAMINO REAL	C. DEL LUCERO - C. DE LA VOZ	100.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-022C	Primaria Propuesta	C. ABOLICION DE LA ESCLAVITUD	AV. LOS ARCOS - VIALIDAD LOS NOGALES	32.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-042A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 07	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	40.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-042B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08	AV. DE LA CANTERA - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	40.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-043	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 09	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10 - C. INDUSTRIAL DOS	35.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-044	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10	AV. ORIENTE I - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 09	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-049B	Primaria Propuesta	AV. CAMINO REAL	C. DE LA VOZ - BLVD. JUAN PABLO II	100.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-049D	Primaria Propuesta	AV. CAMINO REAL	VIALIDAD CH-P OJINAGA - C. DEL LUCERO	100.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

PP-066J	Primaria Propuesta	AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS	AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-099E	Primaria Propuesta	AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	C. SIN NOMBRE 07 - AV. FUENTE DE TREN	41.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-133A	Primaria Propuesta	AV. ORIENTE I	ENTRONQUE CON AV. CAMINO REAL Y AV. EQUUS - BLVD. EL MINERAL	60.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-133B	Primaria Propuesta	AV. ORIENTE I	AV. JUAN PABLO II - AV. EQUUS	49.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-142A	Primaria Propuesta	AV. PRADERAS DE MADAGASCAR	AV. ORIENTE AEROPUERTO - AV. CENTRAL	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-143	Primaria Propuesta	CARR. PRESA CHIHUAHUA	CARR. CHIHUAHUA - CUAUHTEMOC A AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-151D	Primaria Propuesta	AV. REAL ESCONDIDO SUR	AV. LA CANTERA - AV. HACIENDA DE LOS MORALES	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-154E	Primaria Propuesta	AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	AV. ALEJANDRO DUMAS - AV. LA NORIA	28.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-173B	Primaria Propuesta	AV. TABALAOPA	AV. PRADERAS DEL ALTO VELD - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	59.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-181	Primaria Propuesta	AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	C. ALFREDO BRECEDA - AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ)	40.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-182	Primaria Propuesta	C. VENCEREMOS	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I) - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	45.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-192B	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - AV. LAS TRES PRESAS	38.50 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-192D	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	40.52 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

PP-192E	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	33.52 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-192F	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	40.52 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-193A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 13 (PROP. VALLE PONIENTE)	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 18 (PROP. AV. DE LOS CERROS) - AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-193B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 14 (PROP. VALLE PONIENTE)	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 18 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-193C	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 15 (PROP. VALLE PONIENTE)	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 18 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-193D	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 16 (PROP. VALLE PONIENTE)	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 18 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-193E	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 17 (PROP. VALLE PONIENTE)	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 18 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-194B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 18 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 14 (PROP. VALLE PONIENTE) - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 14 (PROP. VALLE PONIENTE)	40.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-194C	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 22 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 14 (PROP. VALLE PONIENTE)	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-194D	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 20 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	AV. MONTEVERDE - AV. DE LAS TRES PRESAS	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-194E	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	AV. MONTEVERDE - AV. DE LAS TRES PRESAS	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

RP-005B	Regional Propuesta	LIBRAMIENTO SUR	CARR. CHIHUAHUA - CUAUHTEMOC A CARR. CHIHUAHUA - DELICIAS	37.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
RP-005C	Regional Propuesta	LIBRAMIENTO SUR	CARR. CHIHUAHUA - CUAUHTEMOC A CARR. CHIHUAHUA - DELICIAS	37.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-006	Secundaria Propuesta	C. 27	AV. ORIENTE I - C-MOHAWK	22.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-010A	Secundaria Propuesta	C. 47	C. 205 (VALLE DORADO) - AV. FUERZA AEREA MEXICANA	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-010B	Secundaria Propuesta	C. 47	C. ALVARO OBREGON NORTE - C. 205 (VALLE DORADO)	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-013A	Secundaria Propuesta	C. 70	C. RAMÓN GALINDO - C. MOHAWK	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-016	Secundaria Propuesta	C. 21 DE MAYO / C. SOLDADORES	AV. RIBERA NORTEÑA - VIALIDAD SACRAMENTO "C.P. ALFONSO BAEZA LOPEZ"	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-021	Secundaria Propuesta	C. 21 DE MAYO / C. SOLDADORES	AV. HEROICO COLEGIO MILITAR - AV. RIBERA NORTE	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-030A	Secundaria Propuesta	C. ALFONSO SOSA VERA / C. PASEO DEL REAL	AV. LA NORIA - AV. RÍO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	25.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-030B	Secundaria Propuesta	C. ALFONSO SOSA VERA / C. PASEO DEL REAL	AV. RÍO DANUBIO "MADRE TERSA DE CALCUTA"	25.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-035B	Secundaria Propuesta	AV. ANTHONY QUINN	AV. LA NORIA - AV. LOS ARCOS	36.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-043	Secundaria Propuesta	AV. GASODUCTO	C. 47 - CARR. CHIHUAHUA-ALDAMA	37.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-057	Secundaria Propuesta	CIRC. CHUVISCAR	AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ - AV. RELIZ	15.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

SP-058	Secundaria Propuesta	CIRC. INTERIOR	AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	24.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-061D	Secundaria Propuesta	AV. COORDINADORA	C.54 - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	12.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-068	Secundaria Propuesta	AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS	AV. RIO ATUEL - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-069B	Secundaria Propuesta	AV. DE LAS TORRES	AV. TORRES DEL PICACHO - BLDV. LUIS H. ALVAREZ	49.50 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-081	Secundaria Propuesta	C. EL REJON DE ABAJO	AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL - C. BICENTENARIO	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-086B	Secundaria Propuesta	C. ESTACIÓN FRESNO	C. ESTACIÓN LA JUANITA - AV. TABALAOPA	33.50 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-086C	Secundaria Propuesta	C. ESTACIÓN FRESNO	AV. TABALAOPA - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 12	25.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-117D	Secundaria Propuesta	C. LIBIA	C. AOSTA - AV. GASODUCTO	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-120A	Secundaria Propuesta	C. LLANURA OSAGE	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE (PROP. VALLE PONIENTE) - AV. MONTEVERDE	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-147A	Secundaria Propuesta	AV. ORIENTE I	C. INDUSTRIAL DOS - C. ESTACIÓN FRESNO	35.50 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-147B	Secundaria Propuesta	AV. ORIENTE I	C. ESTACIÓN FRESCO - CARR. CHIHUAHUA-AQUILES SERDÁN	35.50 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-156	Secundaria Propuesta	C. PASEOS DEL ARABE	AV. ORIENTE I - AV. TABALAOPA	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-158B	Secundaria Propuesta	AV. PASEOS DEL PASTIZAL	AV. PARQUES DE ORIENTE - AV. ORIENTE I	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

SP-164	Secundaria Propuesta	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	C. TONALA - AV. TABALAOPA	34.20 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-168C	Secundaria Propuesta	C. PRADERAS DE NEBRASKA	AV. TABALAOPA - AV. PRADERAS DE AUSTRALIA	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-176D	Secundaria Propuesta	C. PUNTA EL ALAMILLO	AV. PRADERAS DE MADAGASCAR - C. SOL DE ORIENTE	22.50 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-183B	Secundaria Propuesta	C. RIO AMAZONAS	C. RIO NILO - AV. ANTHONY QUINN	25.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-185C	Secundaria Propuesta	AV. RIO ATUEL	AV. ANTHONY QUINN - AV. DE LAS INDUSTRIAS	25.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-201	Secundaria Propuesta	C. SIERRA EL PUMA / C. RIVERSIDE	BLVD. JUAN PABLO II - C. SIERRA MADRE ORIENTAL	45.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-206A	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 01	AV. LAS TRES PRESAS - RIO CHUVISCAR	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-209	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 05	AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ - LAT. RIO CHUVISCAR	18.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-212C	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08	AV. TRANSFORMACIÓN - C. TEATRO SAN CARLO	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-215	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 11	AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL - C. HACIENDA LOS MORALES	24.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-221	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 16	C. 205 (C. VALLE DORADO) - AV. TABALOAPA	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-226B	Secundaria Propuesta	C. TEATRO SAN CARLO	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08 - BLVD. LUIS H. ALVAREZ	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-237A	Secundaria Propuesta	C. VALLE DE BENAVIDES	AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA" - AV. EUGENIO PRADO PROAÑO (AV. ACCESO I)	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

SP-240	Secundaria Propuesta	AV. VALLE DE LOZOYA	AV. EUGENIO PRADO PROAÑO (AV. ACCESO I) - AV. VENDANOVA	12.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-255	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21	C. LLANURA OSAGE - AV. LAS TRES PRESAS	24.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-256	Secundaria Propuesta	AV. JOVITA GRANADOS	VIALIDAD SACRAMENTO "C.P. ALONSO BAEZA LOPEZ" - CERROS COLORADOS	24.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-257	Secundaria Propuesta	AV. TABALAOPA	CARR. CHIHUAHUA-ALDAMA - C. AUTOMOTRIZ	24.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

Ilustración 91. Vialidades que adecuan su sección vial por homologación materia de la NOM-004-SEDATU-2023

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por el IMPLAN

GO-2.3. Actualizar la normativa de construcción para incluir elementos de infraestructura y equipamiento ciclista.

La inclusión de una cláusula en permisos de construcción para propiedades colindantes con futura infraestructura ciclista busca fomentar el uso de la bicicleta y asegurar su accesibilidad. Esta actualización de los instrumentos normativos de la construcción, alineamientos y números oficiales debe considerar elementos como reservar espacios para estacionamientos de bicicletas y vías de acceso adecuadas a las propiedades, facilitando la adaptación a la infraestructura ciclista.

Objetivos

- Fomentar el transporte sostenible y la movilidad activa.
- Asegurar que las propiedades sean fácilmente accesibles para los ciclistas.
- Planificar y construir una infraestructura que soporte la integración de ciclovías.
- Minimizar los costos y la complejidad de futuras adaptaciones o modificaciones urbanas cuando se implemente la ciclovía.

Alcance

Esta medida deberá ser aplicable en los tres municipios que conforman la zona metropolitana.

- **Identificación:** Se realizará un análisis y diagnóstico de la situación actual de los permisos de construcción, alineamiento y número oficial, identificando los alcances en temas de accesibilidad ciclista.
- **Actualización de los documentos:** Se recomienda revisar y actualizar los permisos de construcción, alineamiento y número oficial para incluir la cláusula, asegurando que todas las nuevas construcciones y modificaciones de vialidades cumplan con lo deseado.
- **Implementación: Aplicable a los reglamentos o instrumentos normativos que regulan la emisión de licencias de construcción de los municipios que conforman la ZMCH,** desarrollar una cláusula que establezca que las nuevas construcciones o adecuaciones a existentes estén obligadas a tener espacios para estacionamientos de bicicletas y/o vías de acceso adecuadas a las propiedades, esto incluye mobiliario, señalización y dimensiones correctas para el uso de bicicletas según el tipo de construcción.

11. BIBLIOGRAFÍA

Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado [AMAI] (2020). Perfil de los Hogares según Nivel Socioeconómico 2020. Disponible en: https://www.amai.org/NSE/index.php?queVeo=niveles. Fecha de consulta: abril 2024

Acuerdo (2022) [Gobierno Federal]. Acuerdo por el que se establecen los Lineamientos Generales para el registro y autorización de las Estrategias y Programas de Comunicación Social y de Promoción y Publicidad de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para el ejercicio fiscal 2023. DOF: 30/12/2022

Avigilon, s.f. Conozca cómo pueden las cámaras de supervisión y control del tránsito mejorar la seguridad de las ciudades. Disponible en: https://www.avigilon.com/es/industry/public-private-partnerships. Fecha de consulta: abril, 2024

Banco de Desarrollo de América Latina, 2018. Esquemas de implantación de tecnologías inteligentes de transporte en América Latina: estudios de casos y recomendaciones. Disponible en: https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1396/4%20Esquemas%20de%20implantacion%20de%20Tecnologias%20Inteligentes%20de%20Transporte-28feb.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Fecha de consulta: abril 2024

Ben Welle Qingnan Liu Wei Li Claudia Adriazolasteil Robin King Claudio Sarmiento Marta Obelheiro. Instituto de Recursos Mundiales [WRI] (2016). Ciudades más seguras mediante el diseño. Lineamientos y ejemplos para promover la seguridad vial mediante el diseño urbano y vial. Disponible en: https://es.wri.org/sites/default/files/Cities_Safer_By_Design_Spanish.pdf. Fecha de consultas: mayo 2024

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2023). Ley General de Movilidad y Seguridad Vial [LGMSV]. Artículo 3°. DOF 29/12/23 Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMSV.pdf. Consultado en: noviembre 2023

Corredores Verdes, Estudios de Ambiente (2016). Corredores verdes como estrategia. Disponible en: https://www.corredoresverdes.cl/corredores-verdes-como-estrategia/. Fecha de consulta: abril 2024

Crotte, A., Arvizu, C., Ocampo, X. Banco Internacional de Desarrollo [BID] (2018). Guía para planeación e implementación de sistemas públicos de bicicletas en LAC. Disponible en: https://publications.iadb.org/es/guia-para-planeacion-e-implementacion-de-sistemas-publicos-de-bicicletas-en-lac. Fecha de consulta: abril 2024

El Heraldo de Chihuahua (2023). Menos del 50% de los taxis en Juárez cumplen con los requisitos de antigüedad: De la Peña. Disponible en: https://www.elheraldodechihuahua.com.mx/local/chihuahua/menos-del-50-de-los-taxis-en-Juárez-cumplen-con-los-requisitos-de-antiguedad-de-la-pena-10934531.html. Fecha de consulta: marzo 2024.

Fernández S, Medina I., Fernández S., Vadillo C. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2019). Externalidades negativas asociadas al transporte terrestre en México. Estimaciones para México y 20 zonas metropolitanas. Disponible en: https://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/2023/01/Externalidades-negativas-asociadas-al-transporte-terrestre-Reporte-completo.pdf. Fecha de consulta: marzo 2024

Gobierno del Estado de Jalisco (2022). Plan Institucional. Agencia Metropolitana de Servicios de Infraestructura para la Movilidad AMG. Disponible en: https://plan.jalisco.gob.mx/wp-content/uploads/2023/05/PI-AMIM-2018-2024.pdf. Fecha de consulta: abril, 2024

González E., Rellon E., Quintana M. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2023). IDEAMOS. Guía para el desarrollo e implementación de Planes de Movilidad Institucional. Disponible en: https://ideamos.mx/wp-content/uploads/2023/06/Guia-desarrollo-implementacion-Planes-Movilidad-Institucional.pdf. Fecha de consulta: marzo 2024

H. Congreso del Estado de Chihuahua (2022). Ley de Transporte del Estado de Chihuahua [LTECH]. POE 16/07/2022. Disponible en: https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1526.pdf Fecha de consulta: noviembre 2023

Hilmy Imran (2023). New multi-storey carpark in Penang opens. Disponible en: https://www.thestar.com.my/metro/metro-news/2023/08/12/new-multi-storey-carpark-opens. Fecha de consulta: abril, 2024

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2023) Cartografía facilitada por IMPLAN. Fecha de consulta: febrero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2016–2022) Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas. Disponible en https://www.inegi.org.mx/programas/accidentes/no. datos_abiertos. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Disponible en: (https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#datos_abiertos). Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). Inventario Nacional de Vivienda 2020. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/?app=inv. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2023). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2023, Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a noviembre de 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/924. Fecha de consulta: abril 2024

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2014). Menos cajones, mas ciudad. El estacionamiento en la Ciudad de México. Disponible en: https://mexico.itdp.org/download/menos-cajones-mas-ciudad-el-estacionamiento-en-la-ciudad-de-mexico-2014/. Fecha de consulta: abril, 2024

Manual mantenimiento de semáforos y actualización de programaciones. (2019). Disponible en: https://www.transporteinforma.cl/wp-content//uploads/2019/02/manual_mantenimiento_y_actualizacion.pdf. Fecha de consulta: abril, 2024

Marín A., Arvizu C., Vázquez G., Ramírez J. Castillo M., Soto P., et al. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2023). Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial [ENAMOV]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/848141/ENAMOV_2023-2042.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

Mendoza, A., Mendoza, M., Abarca, E. Instituto Mexicano del Transporte [IMT] (2008). Campañas de seguridad vial para el mejoramiento del comportamiento del factor humano. Disponible en: https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt449.pdf. Fecha de consulta: abril, 2024

Ministerio de energía, s.f. Tipos de vehículos eléctricos. Disponible en: https://energia.gob.cl/electromovilidad/img/8.TiposvehiculosBEV,PHEV,FCEV(Animada).pdf Fecha de consulta: abril, 2024

Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, 2016. Gestión del estacionamiento en vía. Disponible en: https://www.changing-transport.org/wp-content/uploads/2016_Barter_GestiondelEstacionamientoenVia.pdf. Fecha de consulta: abril, 2024

National Association of City Transportation Officials [NACTO] (2016). Guía global de diseño de calles. Disponible en: https://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide-es/. Fecha de consulta febrero 2024

Normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico (s.f.). Disponible en: https://www.milpa-alta.cdmx.gob.mx/images/Plataforma/VINCULODGJG/173NOMTECPROYECTOARQUITEC.pdf. Fecha de consulta: julio, 2024

Pérez, T., S. López, A. Martínez, L. Janka, P. Aguirre y Y. Tafoya. Instituto de Recursos Mundiales [WRI] México (2022). Guía de entornos caminables seguros. Disponible en https://es.wri.org/sites/default/files/guia-de-entornos-caminables-seguros.pdf. Fecha de consultas: abril 2024

Pressel Robert, Rye Tom (2020). Buenos motivos y principios para la gestión del aparcamiento. Disponible en: https://park4sump.eu/sites/default/files/2020-10/PARK4SUMP_good_arguments_principles_28092020_ES_web_0.pdf. Fecha de consulta: abril, 2024

Quintanar, D., Sánchez, J., Treviño, X., Buis, J. Wild, M., Wittink, R.Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2011). Manual Ciclociudades Tomo V: Intermodalidad. Disponible en: https://mexico.itdp.org/download/manual-ciclociudades-tomo-v-intermodalidad-2011/. Fecha de consulta: abril 2024

Reglamento de construcciones y normas técnicas para el Municipio de Chihuahua (s.f.). Disponible en: https://www.municipiochihuahua.gob.mx/Transparencia/AD/16/81/635664234965868036/Reglamento%20de%20Construcciones%20y%20Normas%20Tecnicas.pdf. Consultado en julio, 2024

Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del municipio de Chihuahua (s.f.). Disponible en: https://www.municipiochihuahua.gob.mx/Transparencia/AD/16/81/635664234965868036/Reglamento%20de%20Desarrollo%20Urbano%20Sostenible.pdf. Consultado en julio, 2024

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2019). Manual de calles. Diseño vial para ciudades mexicanas. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf. Fecha de consulta: abril, 2024

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2023). NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5723137&fecha=12/04/2024#gsc.tab=0. Fecha de consulta: abril 2024

Secretaria de Infraestructura Comunicaciones y Transporte [SCT], (2014). NOM-068-SCT-2-2022., Transporte terrestre-Servicio de autotransporte federal de pasaje, turismo, carga, sus servicios auxiliares y transporte privado-Condiciones físico-mecánica y de seguridad para la operación en vías generales de comunicación de jurisdicción federal. Disponible en:

https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/5578/sct2a11_C/sct2a11_C.html#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM-068,de%20comunicaci%C3%B3n%20de%20jurisdicci%C3%B3n%20federal. Fecha de consulta: abril 2024

Secretaria de Infraestructura Comunicaciones y Transporte [SCT], Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2023). NOM-034-SCT2/SEDATU-2022., Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5702233&fecha=19/09/2023#gsc.tab=0. Fecha de consulta: abril 2024

Secretaría de Movilidad [SEMOVI] (2022). Aviso por el que se determinan las características y especificaciones técnicas, Cromática, rótulos y medios de identificación oficiales, que de manera Obligatoria deberán incorporar a los vehículos que prestan el servicio de Transporte de pasajeros público individual "taxi" en la ciudad de México, GOCDMX 25/11/2022 Disponible en: https://www.semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/gacetaoficialcdmx25noviembre2022cromaticataxi.pdf. Fecha de consulta: abril 2024

Urbanística (2022). Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN]. Diseño e Implementación del Modelo de Gobernanza de la Accesibilidad y Movilidad de la Zona Metropolitana de Chihuahua. Fecha de consulta: abril 2024

Índice de tablas e ilustraciones

Ilustraciones

Ilustración 1. Delimitación del área de estudio 9
Ilustración 2. Ubicación de ZAE 39
Ilustración 3. Priorización de AGEBs 45
Ilustración 4. Estructura general del PSMAMS 46
Ilustración 5. Estructura del subprograma peatonal 58
Ilustración 6. Banquetas nuevas por plazo en el centro de población de Chihuahua 66
Ilustración 7. Banquetas nuevas en el centro de población de Aldama 68
Ilustración 8. Banquetas nuevas en el centro de población de Aquiles Serdán 70
Ilustración 9. Calles peatonales existentes y propuestas en el centro de población de Chihuahua 75
Ilustración 10. Calle peatonal propuesta en el centro de población de Aldama 77
Ilustración 11. Senderos verdes por plazo en el centro de población de Chihuahua 81
Ilustración 12. Senderos verdes por plazo en el centro de población de Aldama 84
Ilustración 13. Senderos verdes por plazo en el centro de población de Aquiles Serdán 85
Ilustración 14. Mapa de calor de SdT sobre zonas prioritarias para la aplicación de cruces seguros . 104
Ilustración 15. Nuevas áreas de resguardo en vialidades sin refugio por plazo en el centro de población de Chihuahua 108
Ilustración 16. Nuevas áreas de resguardo en vialidades con camellón por plazo en el centro de población de Aldama 111
Ilustración 17. Nuevas áreas de resguardo en vialidades con camellón por plazo en el centro de población de Aquiles Serdán 112
Ilustración 18. Estructura del subprograma ciclista 117
Ilustración 19. Propuesta de red de infraestructura ciclista en Chihuahua 143
Ilustración 20. Propuesta de red de infraestructura ciclista en el centro de población de Chihuahua 146
Ilustración 21. Propuesta de red de infraestructura ciclista en Aldama 148
Ilustración 22. Propuesta de red de infraestructura ciclista en Aquiles Serdán 149
Ilustración 23. Propuesta de ubicación de biciestacionamientos en la ZMCH 165
Ilustración 24. Propuesta de ubicación de biciestacionamientos en la ZMCH 166
Ilustración 25. Propuesta de ubicación de biciestacionamientos semimasivos en el municipio de Chihuahua 169

Ilustración 26. Propuesta de zonificación para prueba piloto del SBP manual 174
Ilustración 27. Propuesta de SBP automático en la ZMCH 177
Ilustración 28. Estructura del subprograma de transporte público 183
Ilustración 29. Cuencas operacionales de la red de rutas del transporte público 187
Ilustración 30. Reestructuración de rutas de transporte público 191
Ilustración 31. Rutas troncales 2040 194
Ilustración 32. Rutas pretroncales 2040 197
Ilustración 33. Rutas alimentadoras 2040 202
Ilustración 34. Red de rutas 2030 205
Ilustración 35. Red de rutas 2035 210
Ilustración 36. Intervenciones por cuenca 2035 215
Ilustración 37. Red de rutas 2040 218
Ilustración 38. Intervenciones en la red de rutas 2040 223
Ilustración 39. Paradas y estaciones 2030 230
Ilustración 40. Paradas y estaciones 2035 231
Ilustración 41. Paradas y estaciones 2040 232
Ilustración 42. Estructura del subprograma servicios de transporte 271
Ilustración 43. Estructura del subprograma de transporte motorizado 291
Ilustración 44. Evaluación de las secciones de las vialidades de consolidación vial intraurbana y regional 297
Ilustración 45. Sección propuesta por el PDU en el Libramiento sur (PD-005A) 298
Ilustración 46. Sección propuesta por el PDU en la Av. Jovita Granados (AP-010C) 298
Ilustración 47. Sección propuesta por el PDU en la Av. Jovita Granados (AP-010B) 299
Ilustración 48. Sección propuesta por el PDU en la Av. Jovita Granados (AP-010A) 299
Ilustración 49. Propuesta de adaptación de la sección para la Av. Jovita Granados sin ciclovía – (22.30 m) 300
Ilustración 50. Propuesta de adaptación de la sección para la Av. Jovita Granados sin ciclovía – (22.30 m) 300
Ilustración 51. Sección propuesta en el PDU para el Blvd. Luis H. Álvarez - Tramo con línea de alta tensión (65 m) 301
Ilustración 52. Sección propuesta en el PDU para el Blvd. Luis H. Álvarez - Tramo sin línea de alta tensión (57.20 m) 301
Ilustración 53. Fases y tramos de construcción del Blvd. Luis H. Álvarez 301

Ilustración 54. Adaptación de la sección para el Blvd. Luis H. Álvarez – Fase 1. Tramo con línea de alta tensión (64.80 m) 302

Ilustración 55. Adaptación de la sección propuesta para el Blvd. Luis H. Álvarez – Fase 1. Tramo sin línea de alta tensión (57.00 m) 302

Ilustración 56. Adaptación de la sección propuesta para el Blvd. Luis H. Álvarez – Fase 2a. Tramo con línea de alta tensión (64.80 m) 303

Ilustración 57. Adaptación de la sección propuesta para el Blvd. Luis H. Álvarez – Fase 2a. Tramo sin línea de alta tensión (57.00 m) 303

Ilustración 58. Adaptación de la sección propuesta para el Blvd. Luis H. Álvarez – Fase 2b. Tramo con línea de alta tensión (64.80 m) 303

Ilustración 59. Adaptación de la sección propuesta para el Blvd. Luis H. Álvarez – Fase 2b. Tramo sin línea de alta tensión (57.00 m) 304

Ilustración 60. Tramos de construcción del Blvd. Luis H. Álvarez 305

Ilustración 61. Sección propuesta por el PDU para la Av. Teófilo Borunda Ortiz 306

Ilustración 62. Evaluación de las secciones de las vialidades prioritarias propuestas 313

Ilustración 63. Propuestas viales proyectadas dentro del plan de desarrollo urbano de Aldama 315

Ilustración 64. Mapa de secciones viales modificadas por conflicto de ejecución 324

Ilustración 65. Pares viales en el centro de población de Chihuahua 327

Ilustración 66. Vialidades por pavimentar por plazo en el centro de población de Chihuahua 331

Ilustración 67. Vialidades por pavimentar por plazo en el centro de población de Aldama 332

Ilustración 68. Vialidades por pavimentar por plazo en el centro de población de Aquiles Serdán 333

Ilustración 69. Nodos viales conflictivos 338

Ilustración 70. Nodos viales conflictivos en el centro de población de Aldama 340

Ilustración 71. Mapa de vialidades que se adecuan por unificación de su sección vial existente 344

Ilustración 72. Ubicación de distribuidores viales en el centro de población de Chihuahua 347

Ilustración 73. Vialidades a evaluar para mantenimiento preventivo y correctivo en el centro de población de Chihuahua 353

Ilustración 74. Vialidades a evaluar para mantenimiento preventivo y correctivo en el centro de población de Aldama 354

Ilustración 75. Vialidades a evaluar para mantenimiento preventivo y correctivo en el centro de población de Aquiles Serdán 355

Ilustración 76. Corredores viales propuestos para modernización y sincronización semafórica en Chihuahua 365

Ilustración 77. Intersecciones propuestas para implementación semafórica en Aldama 366

Ilustración 78. Intersección propuesta para implementación semafórica en Aquiles Serdán 367

Ilustración 79. Radios de giro recomendado en islas canalizadoras (derecha) 372

Ilustración 80. Polígono para prueba piloto en la implementación de zonas de tránsito calmado en Chihuahua 376

Ilustración 81. Polígono para prueba piloto en la implementación de zonas de tránsito calmado en Aldama 377

Ilustración 82. Estacionamientos disuasorios 391

Ilustración 83. Estacionamiento con paneles solares en el Aeropuerto Internacional de Chihuahua 392

Ilustración 84. Estacionamiento multinivel 393

Ilustración 85. Estacionamiento subterráneo 393

Ilustración 86. Polígono de implementación y mejora en la operación de parquímetros 397

Ilustración 87. Distribución de atribuciones actual 408

Ilustración 88. Estructura del subprograma de Gobernanza 408

Ilustración 89. Distribución de atribuciones propuesta 412

Ilustración 90. Vialidades que adecuan su sección vial por homologación en materia de derechos de vía de la CFE 424

Ilustración 91. Vialidades que adecuan su sección vial por homologación materia de la NOM-004-SEDATU-2023 434

Tablas

Tabla 1. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con estrategias del PND 25
Tabla 2. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con acciones del PNOTDU 25
Tabla 3. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con acciones de la ENAMOV 26
Tabla 4. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con las estrategias del PED 29
Tabla 5. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con las actividades del PMDCH 30
Tabla 6. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con las estrategias del PDU 2040 31
Tabla 7. Alineación del PSMAMS con el PACMUN 32
Tabla 8. Alineación del PSMAMS con acciones del PMDA 32
Tabla 9. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con acciones del PDUA 33
Tabla 10. Alineación de objetivos específicos del PSMAMS con acciones del PMDAS 35
Tabla 11. Líneas de acción y actuaciones concretas donde se aplica la metodología de priorización 41
Tabla 12. Variables para metodología de priorización 43
Tabla 13. Pesos ponderados de las variables por índice 44
Tabla 14. Objetivos específicos 49
Tabla 15. Ejes estratégicos y principios del PSMAMS 50
Tabla 16. Resumen de los subprogramas 52
Tabla 17. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-1. Aumentar la disponibilidad de infraestructura peatonal 60
Tabla 18. Metas de banquetas nuevas para cada plazo dentro del centro de población de Chihuahua 65
Tabla 19. Metas de banquetas nuevas para cada plazo dentro del centro de población de Aldama 67
Tabla 20. Metas de banquetas nuevas para cada plazo dentro del centro de población de Aquiles Serdán 69
Tabla 21. Metas de calles peatonales dentro del centro de población de Chihuahua 73
Tabla 22. Propuestas de calles peatonales dentro del centro de población de Chihuahua 73
Tabla 23. Metas de áreas con exclusividad peatonal dentro del centro de población de Aldama 76
Tabla 24. Propuesta de senderos verdes por plazo dentro del centro de población de Chihuahua 79
Tabla 25. Metas de senderos verdes para cada plazo dentro del centro de población de Chihuahua 80
Tabla 26. Propuesta de senderos verdes por plazo dentro del centro de población de Aldama 82

Tabla 27. Propuesta de senderos verdes para cada plazo dentro del centro de población de Aquiles Serdán 83

Tabla 28. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal 89

Tabla 29. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-3: Promover medidas de seguridad peatonal 98

Tabla 30. Vialidades prioritarias para el programa de cruces seguros a corto plazo 102

Tabla 31. Vialidades prioritarias para el programa de cruces seguros a mediano plazo 102

Tabla 32. Vialidades prioritarias para el programa de cruces seguros a largo plazo 103

Tabla 33. Metas de áreas de resguardo para cada plazo dentro del centro de población de Chihuahua 106

Tabla 34. Propuesta de áreas de resguardo en vialidades del centro de población de Chihuahua 109

Tabla 35. Propuesta de mejoramiento de áreas de resguardo en vialidades del centro de población de Aldama 110

Tabla 36. Propuesta de mejoramiento de áreas de resguardo en vialidades del centro de población de Aquiles Serdán 110

Tabla 37. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-1. Fomentar la bicicleta como un modo de transporte 119

Tabla 38. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-2. Garantizar la seguridad de los ciclistas129

Tabla 39. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-3. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista 137

Tabla 40. Metas de infraestructura ciclista para cada plazo dentro del centro de población de Chihuahua 142

Tabla 41. Propuestas de red ciclista dentro del centro de población de Chihuahua 144

Tabla 42. Metas de infraestructura ciclista para cada plazo dentro del centro de población de Aldama 147

Tabla 43. Metas de infraestructura ciclista para cada plazo dentro del centro de población de Aquiles Serdán 147

Tabla 44. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-4. Fomentar el acceso con bicicletas en el transporte público 156

Tabla 45. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-5. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos 161

Tabla 46. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-6. Crear un sistema de bicicleta pública – compartida 172

Tabla 47. Rutas troncales 2040 192

Tabla 48. Rutas pretroncales 2040 195

Tabla 49. Rutas alimentadoras 2040 198
Tabla 50. Actuaciones concretas de la línea de acción TP-2. Continuar la reestructuración del SIT 203
Tabla 51. Numeralia del SIT en el año 2030 204
Tabla 52. Red de rutas 2030 206
Tabla 53. Numeralia del SIT en el año 2035 209
Tabla 54. Red de rutas 2035 211
Tabla 55. Intervenciones por cuenca 2035 214
Tabla 56. Numeralia del SIT en el año 2040 216
Tabla 57. Red de rutas 2040 219
Tabla 58. Intervenciones por cuenca 2040 222
Tabla 59. Actuaciones concretas de la línea de acción TP-2. Modernizar la infraestructura y tecnología 225
Tabla 60. Actuaciones concretas de la línea de acción TP-3. Actualizar el marco normativo e institucional del transporte público 250
Tabla 61. Planes de Movilidad Institucionales en otros países 272
Tabla 62. Actuaciones concretas de la línea de acción ST-1. Promover la creación de Programas de Movilidad Institucional (PMI) 273
Tabla 63. Actuaciones concretas de la línea de acción ST-2. Mejora del servicio de taxis 282
Tabla 64. Elementos para la estandarización visual de taxis 283
Tabla 65. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial 293
Tabla 66. Criterios de evaluación para las secciones de las vialidades propuestas 295
Tabla 67. Resultados de la evaluación de las secciones de las vialidades de alto impacto propuestas 296
Tabla 68. Análisis de homogeneización de la Av. Jovita Granados 299
Tabla 69. Evaluación de pendientes de la Av. Jovita Granados 300
Tabla 70. Evaluación de las secciones propuestas en la fase 1 para el Blvd. Luis H. Álvarez 302
Tabla 71. Tramos de construcción el Blvd. Luis H. Álvarez 304
Tabla 72. Resultados de la evaluación de las secciones de las vialidades prioritarias propuestas 306
Tabla 73. Resumen de evaluación de vialidades prioritarias 312
Tabla 74. Listado de Vialidades propuestas que adecuan su sección vial por presentar conflicto para su ejecución 318
Tabla 75. Metas de implementación de pares viales para cada plazo 326
Tabla 76. Metas de pavimentación para cada plazo dentro del centro de población de Chihuahua 329

Tabla 77. Metas de pavimentación para cada plazo dentro del centro de población de Aldama 330

Tabla 78. Intersecciones conflictivas por plazo de intervención 335

Tabla 79. Listado de vialidades que se adecuan por unificación de su sección vial existente 343

Tabla 80. Kilómetros mínimos de vías a evaluar para mantenimiento preventivo y correctivo por plazo y centro de población 352

Tabla 81. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito 359

Tabla 82. Criterios para priorización de actividades 360

Tabla 83. Corredores viales propuestos para modernización y sincronización semafórica 363

Tabla 84. Plazos de intervención por prioridad 364

Tabla 85. Tipos de sistemas de control vial y regulación del tránsito 369

Tabla 86. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito 370

Tabla 87. Radios de giro 371

Tabla 88. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo 379

Tabla 89. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-5. Gestionar eficientemente el tránsito mediante el estacionamiento ordenado 388

Tabla 90. Estacionamientos disuasorios y plazos de implementación 390

Tabla 91. Ejemplo de cambio de normativa de mínimos a máximos 402

Tabla 92. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-6. Impulsar el uso de vehículos sostenibles 403

Tabla 93. Tipos de vehículos eléctricos 404

Tabla 94. Actuaciones concretas de la línea de acción GO-1. Reestructurar la arquitectura institucional 410

Tabla 95. Actuaciones concretas de la línea de acción GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana 416

Tabla 96. Vialidades que adecuan su sección vial por homologación en materia de derechos de vía de la CFE 418

Tabla 97. Vialidades que adecuan su sección vial por homologación materia de la NOM-004-SEDATU-2023 426

PROGRAMA SECTORIAL METROPOLITANO DE ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD SOSTENIBLES DE CHIHUAHUA

Anexo 2. Evaluación de vialidades en conflicto

Elaborado por:

RED PLANNERS

8 de julio de 2024

ÍNDICE

1. Introducción 3
2. Revisión de vialidades 5

1. INTRODUCCIÓN

El análisis se estructuró en un escenario base (tendencial a 2040) y tres escenarios alternativos: reducción del número de carriles, modificación del trazo y eliminación de la vialidad. Cada escenario se desarrolló para todas las vialidades considerando la información proporcionada por el IMPLAN sobre sentidos de circulación y número de carriles propuestos para las vialidades en conflicto. Solo se tomaron en cuenta los carriles efectivos (sólo los que se utilizan para circulación vehicular), excluyendo aquellos destinados a estacionamiento o giros. Los resultados se presentan en una única tabla donde se presenta la información general de la vialidad, su sección y los escenarios.

- Escenario base: En este escenario, se evaluó la relación volumen/capacidad (V/C) como indicador para evaluar el nivel de saturación de cada vialidad estimado a 2040, proporcionando una línea base para comparar el escenario de eliminación de carriles.
- Reducir el número de carriles: Se tomó como base el número de carriles efectivos propuestos y se evaluó la posibilidad de eliminar carriles, uno por uno, hasta alcanzar el mínimo viable (un carril por sentido) sin comprometer la operación vehicular, es decir, mantener una relación v/c por debajo o muy cercana a 1, y conservando el mismo número de carriles por sentido. Este escenario es particularmente relevante en aquellas vialidades donde la sección propuesta no cabe en el espacio disponible, y no fue aplicable a vialidades donde la propuesta inicial era de un solo carril por sentido. En algunos casos, se consideró la eliminación de carriles de giro o estacionamiento para reducir el espacio requerido sin afectar la capacidad efectiva. Cuando este escenario sea la opción viable, es importante considerar modificar la jerarquía de la vialidad. Esta decisión podrá tomarse si el volumen vehicular estimado a 2040 es bajo.
- Modificar el trazo: Este escenario evaluó alternativas para modificar el trazo de las vialidades obstruidas por infraestructura existente. Se exploraron opciones para desviar el trazado alrededor de las obstrucciones y continuar el trayecto previsto. Se buscaron brechas y posibles consolidaciones en vialidades adyacentes para mantener la conectividad y funcionalidad del sistema vial.

  Para vialidades donde el conflicto no es generado por el trazo propuesto y/o no se encontró una alternativa vial, se colocó "N/A".

- Eliminar la vialidad o tramo en conflicto: Este análisis es relevante para vialidades completamente nuevas donde no existe un uso evidente del trayecto proyectado. Se identificaron vialidades cercanas capaces de conectar el mismo origen y destino, y que tuvieran la capacidad de absorber la demanda de la vialidad en conflicto. Para vialidades que no caben en el espacio disponible, se buscó una alternativa vial con capacidad suficiente para manejar la demanda proyectada, sin que esto signifique que la vialidad en conflicto deba eliminarse ya que actualmente forma parte del espacio. En este caso, el escenario de reducir carriles es el más adecuado para estas vialidades.

2. REVISIÓN DE VIALIDADES

Tabla 1. Revisión de vialidades en conflicto

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
C. 39	PP-005	N-S	2	Invasión a predio con construcciones entre C. Sierra de Pedernales y C. 81; Y C. 85 y Av. Central.	985	1,780	65	0.55	Entre A y C	Se ajustó capacidad por carriles de estacionamiento	1	890	1.11	Operación con demoras	La demanda supera ligeramente la capacidad de vehículos por lo que la operación presenta demoras ligeras.	Evitar invasión al predio existente e interrumpir trazo en C. 85. Direccionar el flujo hacia la calle 37a.	Eliminar extremos de tramo. La alternativa vial es la c. 37a. Implica la eliminación de la bifurcación de av. Central. Esta bifurcación conecta el mismo origen y destino. Conservar solo 37a.
C. 92	PP-008B	N-S	1	Conflicto por topografía entre Batalla de Tres Castillos y Perif. Fco. R. Almada.	60	920	50	0.07	Entre A y C		No es posible evaluar una reducción de carriles.				No es posible evaluar una reducción de carriles.	Mantener el trazo de Priv. Vicente Mendoza hasta C. Batalla Tres Castillos. En el tramo en conflicto, desviar el flujo vehicular a la C. 100.	Alternativa vial es la c. 100 para el tramo en conflicto.
		S-N	1		196	920	50	0.21	Entre A y C								
C. 93	PP-009	O-P	2	Invasión a predio sin construcciones entre c. 19a y c. vigésima primera.	546	2,190	65	0.25	Entre A y C		1	1,095	0.50	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Evitar la invasión al predio y mantener el trazo por la calle 93 existente.	Alternativa vial es el trayecto existente de la c. 93 para el tramo en conflicto.

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
C. 16 De septiembre (Sur)	PP-012B	N-S	3	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	107	3,290	65	0.03	Entre A y C		1	1,097	0.10	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo propuesto con escenario de reducción de carriles.	Mantener la vialidad con el escenario de reducción de carriles.
Av. 20 de noviembre	PP-016E	O-P	3	Conflicto por topografía y arroyo.	558	3,290	65	0.17	Entre A y C		1	1,097	0.51	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	No se identifican alternativas factibles para modificar el trazo.	Alternativa vial es la Carretera Ojinaga – Chihuahua.
		P-O	3		468	3,290	65	0.14	Entre A y C		1	1,097	0.43	Entre A y C			
C. 41 (Av. Venceremos)	PP-020C	N-S	2	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible, conflicto por vía de ferrocarril.	1,710	2,190	65	0.78	Entre A y C		1	1,095	1.56	Operación con demoras	No se recomienda reducir el número de carriles ya que la demanda superaría la capacidad.	No se identifican alternativas factibles para modificar el trazo.	Alternativas viales son Av. De las Industrias y Av. Heroico Colegio Militar para distribuir el flujo que esta vialidad podría atraer. Ambas alternativas mantendrían un nivel de servicio C.
		S-N	2		1,984	2,190	65	0.91	Entre A y C		1	1,095	1.81	Operación con demoras			
C. Alfredo Breceda	PP-024B	P-O	3	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	464	3,290	65	0.14	Entre A y C		1	1,097	0.42	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo propuesto con escenario de reducción de carriles.	Alternativa vial es calle Primera.

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
C. Alfredo Breceda	PP-024D	O-P	2	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	0	3,290	65	0.00	Entre A y C		1	1,645	0.00	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo propuesto con escenario de reducción de carriles.	Alternativa vial es calle Primera – calle 43.
		P-O	2		296	3,290	65	0.09	Entre A y C		1	1,645	0.18	Entre A y C			
Av. Anthony Quinn	PP-027	N-S	3	Invasión a predios con construcciones. Entre Av. Transformación y Av. Río Danubio el ancho propuesto excede el espacio disponible.	551	3,290	65	0.17	Entre A y C		1	1,097	0.50	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril por sentido.	Mantener el trazo propuesto desde Av. Los Arcos Norte hasta Av. Transformación. El tramo en conflicto podría adaptarse a un carril por sentido. Esto implicaría cambiar la jerarquía de la vialidad propuesta.	Alternativa vial para el tramo en conflicto es la carretera Panamericana.
		S-N	3		528	3,290	65	0.16	Entre A y C		1	1,097	0.48	Entre A y C			
Camino a Carrizalillo	PP-047A	N-S	2	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible entre C. Garambullos a C. Vallecitos.	339	2,190	65	0.15	Entre A y C	Se ajustó capacidad por carriles de estacionamiento	1	1,095	0.31	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo propuesto con escenario de reducción de carriles.	Alternativa vial es la c. Praderas Santa Isabel.
Av. Camino real	PP-049D	O-P	2	Conflicto por topografía y arroyo.	431	2,190	65	0.20	Entre A y C	Se ajustó capacidad por carriles de estacionamiento	1	1,095	0.39	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	No se identifican alternativas factibles para modificar el trazo.	Alternativa vial es C. Paso de la Galera.
		P-O	2		858	2,190	65	0.39	Entre A y C		1	1,095	0.78	Entre A y C			

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
C. Cayetano Justiniani Ruiz	PP-051G	P-O	2	Conflicto por topografía entre C. 8va y C. 10ma. Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	265	2,190	65	0.12	Entre A y C	Se ajustó capacidad por carriles de estacionamiento	1	1,095	0.24	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo propuesto de C. 2da a C. 8va, luego desviar el flujo por calle Justiniani.	Alternativa vial C. Zubirán.
Av. De Las Industrias / Av. Alejandro Dumas	PP-066J	N-S	5	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible y conflicto con infraestructura de CFE.	291	3,290	65	0.09	Entre A y C	Se ajustó capacidad a consideración de los carriles laterales	4	2,632	0.11	Entre A y C	La demanda puede atenderse con cuatro carriles por sentido. En el sentido sur - norte podrían presentarse demoras ligeras.	Mantener el trazo propuesto con escenario de reducción de carriles.	Alternativa vial es Av. Venceremos.
		S-N	5		3,325	3,290	65	1.01	Operación con demoras		4	2,632	1.26	Operación con demoras			
Av. Guillermo Prieto Lujan	PP-085D	O-P	2	Invasión a predios con construcciones. El predio es propiedad municipal.	1,135	2,190	65	0.52	Entre A y C		1	1,095	1.04	Operación con demoras	La demanda puede atenderse con un carril por sentido. En el sentido oriente - poniente podrían presentarse demoras ligeras.	Interrumpir trazo en C. Valle de San Miguel. La vialidad no podría consolidarse con el trazo propuesto debido a la cantidad de invasiones.	Alternativa vial es la consolidación de la Av. Desarrollo.
		P-O	2		1,046	2,190	65	0.48	Entre A y C		1	1,095	0.96	Entre A y C			
Av. Guillermo Prieto Lujan	PP-085E	O-P	2	Invasión a predios con construcciones.	582	2,190	65	0.27	Entre A y C		1	1,095	0.53	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener trazo por C. Joaquín Terrazas.	Alternativa vial es la consolidación de la Av. Desarrollo.
		P-O	2		645	2,190	65	0.29	Entre A y C		1	1,095	0.59	Entre A y C			

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
C. Industrial Dos	PP-098A	N-S	2	Invasión a predios con construcciones (terminal Bowi) y anchos propuestos de sección excede el espacio disponible.	585	2,190	65	0.27	Entre A y C		1	1,095	0.53	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	No se identifican alternativas factibles para modificar el trazo para el tramo en conflicto.	Alternativa vial es el Blvd. José Fuentes Mares.
		S-N	2		824	2,190	65	0.38	Entre A y C		1	1,095	0.75	Entre A y C			
C. Industrial Dos	PP-098B	N-S	2	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	380	2,190	65	0.17	Entre A y C		1	1,095	0.35	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo propuesto con escenario de reducción de carriles.	Alternativa vial es el Blvd. José Fuentes Mares.
		S-N	2		695	2,190	65	0.32	Entre A y C		1	1,095	0.63	Entre A y C			
C. José Joaquín Calvo López	PP-103A	P-O	2	Invasión a predios con construcciones entre Batalla de Castillos y Valle Valleno. Anchos propuestos de sección excede el espacio disponible.	204	2,190	65	0.09	Entre A y C	Se ajustó capacidad por carriles de estacionamiento	1	1,095	0.19	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo propuesto con escenario de reducción de carriles. En el tramo de C. El a C. Valle Valleño interrumpir trazo.	Alternativa vial Mariano Samaniego.
C. José Joaquín Calvo López	PP-103C	P-O	2	Conflicto por arroyo.	764	2,190	65	0.35	Entre A y C	Se ajustó capacidad por carriles de estacionamiento	1	1,095	0.70	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular y mantener un nivel de servicio entre A y C.	N/A	Alternativa vial C. Mariano Samaniego.

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
Av. Leopoldo Enríquez Ordoñez	PP-112	O-P	3	Invasión a predios con construcciones entre Valle de Guadalupe y Av. Venceremos. Anchos propuestos de sección excede el espacio disponible.	180	3,280	65	0.05	Entre A y C		1	1,093	0.16	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Interrumpir el trazo entre Valle de Guadalupe y Av. Venceremos.	Alternativa vial es Valle de Navolato que podría consolidarse con un carril por sentido con anchos mínimos.
		P-O	3		48	3,280	65	0.01	Entre A y C		1	1,093	0.04	Entre A y C			
C. Ley Agraria	PP-113	N-S	3	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	43	3,290	65	0.01	Entre A y C		1	1,097	0.04	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo propuesto con escenario de reducción de carriles.	Alternativa vial es Calle San Luis.
C. Libia	PP-115B	N-S	1	Invasión a predios con construcciones desde c. Aosta y 300 m al nororiente.	132	920	65	0.14	Entre A y C	Cuenta con carril de giro.	1	920	0.14	Entre A y C	No es posible evaluar una reducción de carriles efectivos. La reducción podría contemplar la eliminación del carril de giro.	Interrumpir el trazo en el tramo en conflicto.	Alternativa vial es Car. Chihuahua - Aldama.
		S-N	1		144	920	65	0.16	Entre A y C		1	920	0.16	Entre A y C			
C. Mariano Samaniego Delgado	PP-119D	O-P	1	Invasión a predios con construcciones entre priv. De Donato Guerra y c. 23 1/2.	665	920	65	0.08	Entre A y C	Se ajustó capacidad por carriles de estacionamiento	0				No es posible evaluar una reducción de carriles. La reducción podría contemplar la eliminación de carriles de estacionamiento.	Interrumpir el trazo en conflicto y desviar el flujo hacia J. J. Calvo.	Alternativa vial J. J. Calvo para el tramo en conflicto.
		P-O	1		70	920	65	0.62	Entre A y C								
C. Mohawk	PP-127	N-S	4	Ancho propuesto de sección excede el espacio	567	4,440	65	0.13	Entre A y C		1	1,110	0.51	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril	Mantener el trazo con escenario de	La alternativa vial es el Blvd. Fuentes Mares.

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
		S-N	4	disponible. Conflicto con infraestructura ferroviaria.	938	4,440	65	0.21	Entre A y C		1	1,110	0.85	Entre A y C	vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	reducción de carriles.	
Av. Oriente I	PP-133A	N-S	3	Conflicto con infraestructura de CFE.	694	3,290	65	0.21	Entre A y C		1	1,097	0.63	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo propuesto respetando el derecho de vía de CFE.	No hay alternativas viales.
		S-N	3		672	3,290	65	0.20	Entre A y C		1	1,097	0.61	Entre A y C			
Av. Parques de oriente	PP-136B	N-S	3	Invasión a predio sin construcciones en el tramo de c. 93 a Av. Vereda Real. Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	734	3,290	65	0.22	Entre A y C		1	1,097	0.67	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener trazo propuesto de C. Parques de Ote. hasta avenida Vereda Real. Interrumpir trazo de C. 93.	No hay alternativas viales.
		S-N	3		748	3,290	65	0.23	Entre A y C		1	1,097	0.68	Entre A y C			
Av. Praderas (Av. Ranchería Juárez I)	PP-141A	O-P	4	Invasión a predios con construcciones para desarrollo de parque lineal y entre c. Carrizalillo y c. Padre de San Ignacio. Conflicto con infraestructura de CFE.	81	4,440	65	0.02	Entre A y C		1	1,110	0.07	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener trazo paralelo a la línea de alta tensión. En el tramo en conflicto, dirigir el trazo por la av. Vallecitos.	No hay alternativas viales.
		P-O	4		84	4,440	65	0.02	Entre A y C		1	1,110	0.08	Entre A y C			
Av. Praderas (Av.	PP-141B	N-S	4	Conflicto por CFE.	237	4,440	65	0.05	Entre A y C		1	1,110	0.21	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril	Mantener el trazo propuesto respetando el	No hay alternativas viales.

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
Ranchería Juárez I)		S-N	4		341	4,440	65	0.08	Entre A y C		1	1,110	0.31	Entre A y C	vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	derecho de vía de CFE.	
C. Puerto progreso	PP-145C	O-P	3	Invasión a predios con construcciones.	233	3,290	65	0.07	Entre A y C		1	1,097	0.21	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener trazo propuesto de C. Abetos hasta C. Llano del Carrizal. Luego continuar por trazo de calle Séptima actual.	Mantener la vialidad con el escenario de reducción de carriles y/o modificación del trazo.
C. Ramon Galindo	PP-149B	N-S	2	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	184	2,190	65	0.08	Entre A y C		1	1,095	0.17	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	N/A	Mantener la vialidad con el escenario de reducción de carriles.
		S-N	2		184	2,190	65	0.08	Entre A y C		1	1,095	0.17	Entre A y C			
Av. Rosetilla	PP-161A	O-P	3	Invasión a predios con construcciones.	0	3,290	65	0.00	Entre A y C	El modelo proyectado no proporciona datos de volumen y capacidad	1	1,097	0.00	Entre A y C	La demanda es nula para 2040, se puede eliminar esta vialidad.	Mantener la trayectoria propuesta librando los predios en conflicto.	Alternativa vial es Av. Colorado y Av. Ote. Aeropuerto.
		P-O	3		0	3,290	65	0.00	Entre A y C		1	1,097	0.00	Entre A y C			
C. Sierra San Felipe	PP-170	O-P	1	Invasión a predio sin construcciones.	327	920	65	0.36	Entre A y C	Cuenta con carril de giro.					No es posible evaluar una reducción de carriles efectivos. La reducción podría contemplar la eliminación del carril de giro.	Mantener la trayectoria propuesta librando los predios en conflicto.	Alternativa vial es Sierra de Pedernales.
		P-O	1		962	920	65	1.05	Operación con demoras								

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
C. Tonalá	PP-175	N-S	5	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible y conflicto con infraestructura de CFE.	587	5,483	65	0.11	Entre A y C		1	1,097	0.54	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Adaptar el trazo a la vialidad existente Priv. De Tonalá - priv. Zapopan.	Mantener la vialidad con el escenario de reducción de carriles y/o modificación del trazo.
		S-N	5		496	5,483	65	0.09	Entre A y C		1	1,097	0.45	Entre A y C			
Av. Vallecitos (Av. Ranchería Juárez I)	PP-181	N-S	3	Invasión a predios sin construcción y conflicto con infraestructura de CFE.	22	3,290	65	0.01	Entre A y C		1	1,097	0.02	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo propuesto respetando el derecho de vía de CFE.	Alternativa vial es Calle Villa de Santiago y permitiría conservar un trazo ortogonal.
		S-N	3		23	3,290	65	0.01	Entre A y C		1	1,097	0.02	Entre A y C			
C. Venceremos	PP-182	N-S	5	Conflicto por CFE.	215	3,290	65	0.07	Entre A y C		1	658	0.33	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo propuesto respetando el derecho de vía de CFE.	No hay alternativas viales.
		S-N	5		316	3,290	65	0.10	Entre A y C		1	658	0.48	Entre A y C			
Vialidad CH. P. Ojinaga	PP-185A	O-P	2	Invasión a infraestructura de carácter federal y ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	1,334	2,190	65	0.61	Entre A y C		1	1,095	1.22	Operación con demoras	No se recomienda reducir el número de carriles ya que la demanda superaría la capacidad.	No se identifican alternativas factibles para modificar el trazo.	Alternativa vial C. Juan Pablo II o Av. Industrial 14.
		P-O	2		1,563	2,190	65	0.71	Entre A y C		1	1,095	1.43	Operación con demoras			

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
C. Vicente Guereca	PP-186C	O-P	2	Invasión a predios con construcciones entre Proletarios y Av. De las Industrias.	454	1,780	50	0.26	Entre A y C	Se ajustó carriles en consideración del carril de giro	1	890	0.51	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo desde Insurgentes hasta Proletarios. Posteriormente, dirigir el flujo hacia Ernesto Espinoza.	Alternativa vial C. Ma. Elena Hernández.
C. 27	SP-006	O-P	1	Invasión a predios con construcciones	48	920	50	0.05	Entre A y C						No es posible evaluar una reducción de carriles.	No se identifican alternativas factibles para modificar el trazo.	Alternativa vial es Boulevard Fuentes Mares.
		P-O	1		49	920	50	0.05	Entre A y C								
C. 47	SP-010A	N-S	1	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	172	620	50	0.28	Entre A y C	Se ajustó carriles en consideración del carril de giro					No es posible evaluar una reducción de carriles efectivos. La reducción podría contemplar la eliminación del carril de giro.	Mantener el trazo por vía existente.	Alternativa vial C. Libia.
		S-N	1		140	620	50	0.23	Entre A y C								
C.47	SP-010B	O-P	1	Invasión a predio sin construcciones y ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	34	620	50	0.05	Entre A y C	Se ajustó carriles en consideración del carril de giro					No es posible evaluar una reducción de carriles efectivos. La reducción podría contemplar la eliminación del carril de giro.	Mantener el trazo por vía existente.	Alternativa vial es C. Libia.
		P-O	1		9	620	50	0.01	Entre A y C								
C. 70	SP-013A	O-P	1	Invasión a predios con construcciones	18	920	50	0.02	Entre A y C						No es posible evaluar una	Mantener la trayectoria	Alternativa vial es calle C. 78.

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
		P-O	1	en el tramo cercano a c. Ramón Galindo.	73	920	50	0.08	Entre A y C						reducción de carriles.	propuesta librando los predios en conflicto.	
C. 21 de mayo / C. Soldadores	SP-021	O-P	1	Invasión a predios con construcciones entre la c. Quinta y c. Ribereña.	360	600	40	0.60	Entre A y C						No es posible evaluar una reducción de carriles.	Mantener el trazo por calle existente Fundidores hasta C. Quinta, luego continuar por vía existente.	Alternativa vial C. Calera Colón.
		P-O	1		143	600	40	0.24	Entre A y C								
C. Alfredo Breceda	SP-031	N-S	2	Invasión a predios con construcciones y ancho propuesto de sección entre Av. Venceremos y C. Mohawk excede el espacio disponible.	86	2,190	65	0.04	Entre A y C		1	1,095	0.08	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Modificar trazo en el tramo de Av. Venceremos y C. Mohawk de acuerdo con la estructura vial existente por calle Boeing.	Alternativa vial es Av. Praderas.
		S-N	2		50	2,190	65	0.02	Entre A y C		1	1,095	0.05	Entre A y C			
Av. Álvaro Ríos Ramírez (Av. Garambullos)	SP-033	O-P	1	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	133	620	50	0.21	Entre A y C	Se ajustó capacidad por carriles de estacionamiento					No es posible evaluar una reducción de carriles efectivos. La reducción podría contemplar la eliminación del carril de estacionamiento.	N/A	Alternativa vial es Calle Puerto Escondido.
		P-O	1		77	620	50	0.12	Entre A y C								
C. Batalla de Castillo	SP-046A	O-P	1	Conflicto por pendiente topográfica e invasión a predios con construcciones entre priv. Ochoa y J. J. Calvo.	111	600	40	0.19	Entre A y C		1	600	0.19	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Modificar el trazo a calle Gasoducto entre J. J. Calvo y C. Ochoa.	No hay alternativas viales.
		P-O	1		74	600	40	0.12	Entre A y C		1	600	0.12	Entre A y C			

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
C. Calera Colón	SP-051	O-P	2	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	0	1,200	40	0.00	Entre A y C		1	600	0.00	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener trazo con escenario de reducción de carriles.	Alternativa vial C. 21 de mayo / Soldadores.
		P-O	2		11	1,200	40	0.01	Entre A y C		1	600	0.02	Entre A y C			
Av. Coordinadora	SP-061A	N-S	2	Conflicto con infraestructura de CFE. El ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	207	1,200	40	0.17	Entre A y C		1	600	0.35	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	N/A	Alternativa vial es C. Baltazar Mitre y C. Patria Nueva.
		S-N	2		358	1,200	40	0.30	Entre A y C		1	600	0.60	Entre A y C			
C. Estación Fresno	SP-086	O-P	1	Invasión a predio sin construcciones entre c. Azafrán y c. Jengibre. Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible. Conflicto con infraestructura de CFE.	228	2,580	50	0.09	Entre A y C	Se ajustó carriles en consideración del carril de giro					No es posible evaluar una reducción de carriles. Considerar mantener el trazo con un carril por sentido en el segmento más estrecho.	Modificar el trazo propuesto hacia los caminos existentes para evitar invasión a predios.	Alternativa vial es Blvd. Fuente Mares o C. Industrial dos.
		P-O	1		76	2,580	50	0.03	Entre A y C								
Av. Ignacio Zaragoza	SP-104B	O-P	2	Invasión a predios con construcciones.	0	600	40	0.00	Entre A y C		1	300	0.00	Entre A y C	La demanda es nula para 2040, se puede eliminar esta vialidad.	N/A	Alternativa vial calle Gral. Rosalio Hernández.
		P-O	2		0	600	40	0.00	Entre A y C		1	300	0.00	Entre A y C			

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
Av. Imperio	SP-105D	O-P	3	Invasión a predios con construcciones.	439	2,580	50	0.17	Entre A y C		1	860	0.51	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	No se identifican alternativas factibles para modificar el trazo.	Alternativa vial es Camino del Panteón.
		P-O	3		178	2,580	50	0.07	Entre A y C		1	860	0.21	Entre A y C			
C. Joaquín Terrazas	SP-107	O-P	1	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	6	620	50	0.01	Entre A y C	Se ajustó carriles en consideración del carril de giro	No es posible evaluar una reducción de carriles efectivos. La reducción podría contemplar la eliminación del carril de giro				No es posible evaluar una reducción de carriles efectivos. La reducción podría contemplar la eliminación del carril de giro y construirla como vialidad con prioridad para la movilidad no motorizada.	N/A	Alternativa vial Av. Guillermo Prieto Lujan.
		P-O	1		2	620	50	0.00	Entre A y C								
C. Llano del fresno	SP-119	N-S	2	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	414	1,780	50	0.23	Entre A y C		1	890	0.47	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo con escenario de reducción de carriles.	Alternativa vial es la C. Lorenzo Ávalos.
		S-N	2		410	1,780	50	0.23	Entre A y C		1	890	0.46	Entre A y C			
Av. Los Arcos	SP-123G	O-P	3	Invasión a arroyo.	282	2,580	50	0.11	Entre A y C		1	860	0.33	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	N/A	Alternativa viales Av. Guillermo Prieto.
		P-O	3		64	2,580	50	0.02	Entre A y C		1	860	0.07	Entre A y C			

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
C. Minas Ronces Valles	SP-136	O-P	2	Invasión a predios con construcciones.	136	1,780	50	0.08	Entre A y C		1	890	0.15	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo propuesto de Av. De las Industrias a Av. Venceremos. Entre Av. Venceremos hasta C. Mineral San Martín continuar el trazo de acuerdo con estructura urbana.	Alternativa vial es Vialidad Los Nogales.
		P-O	2		106	1,780	50	0.06	Entre A y C		1	890	0.12	Entre A y C			
C. Paseos del árabe	SP-156	N-S	2	Invasión a predio sin construcciones.	942	1,780	50	0.53	Entre A y C		1	890	1.06	Operación con demoras	La demanda supera ligeramente la capacidad de vehículos por lo que la operación presenta demoras ligeras.	Mantener trazo de acuerdo con la estructura urbana.	Alternativa vial es Blvd. Juan Pablo II.
		S-N	2		994	1,780	50	0.56	Entre A y C		1	890	1.12	Operación con demoras			
Av. Paseos del pastizal	SP-158C	N-S	2	Invasión a predio sin construcciones.	66	1,250	40	0.05	Entre A y C		1	625	0.11	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	No se identifican alternativas factibles para modificar el trazo.	Alternativa vial es Av. Quinta real.
		S-N	2		131	1,250	40	0.10	Entre A y C		1	625	0.21	Entre A y C			
Av. Praderas (Av. Rancheria Juarez I)	SP-164	N-S	3	Invasión a predio sin construcciones y conflicto con infraestructura de CFE.	185	2,580	50	0.07	Entre A y C		1	860	0.22	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener trazo paralelo a la línea de alta tensión.	Alternativa vial es Periférico Vicente Lombardo Toledano.
		S-N	3		117	2,580	50	0.05	Entre A y C		1	860	0.14	Entre A y C			

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
Av. Praderas (Av. Rancheria Juarez I)	SP-165	O-P	2	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	49	1,780	50	0.03	Entre A y C		1	890	0.06	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Mantener el trazo con escenario de reducción de carriles.	No hay alternativas viales.
		P-O	2		49	1,780	50	0.03	Entre A y C		1	890	0.06	Entre A y C			
Av. Punta la angostura	SP-177B	O-P	2	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	239	1,780	50	0.13	Entre A y C		1	890	0.27	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	No se identifican alternativas factibles para modificar el trazo.	La alternativa vial es la Av. Equus.
		P-O	2		239	1,780	50	0.13	Entre A y C		1	890	0.27	Entre A y C			
C. Rio Amazonas	SP-183B	O-P	3	Invasión a predios con construcciones.	849	2,580	50	0.33	Entre A y C		1	860	0.99	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Modificar el trazo hacia C. Río Columbia al sur o por C. Río Obi al norte.	Alternativa vial es C. Río Columbia.
		P-O	3		504	2,580	50	0.20	Entre A y C		1	860	0.59	Entre A y C			
C. Rio Amazonas	SP-183C	O-P	3	Invasión a predios con construcciones en los primeros 400 m desde Av. Anthony Quinn.	1,391	2,580	50	0.54	Entre A y C		2	1,720	0.81	Entre A y C	La demanda puede atenderse con dos carriles vehiculares por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Redirigir hacia la brecha existente al norte del trazo propuesto. Posteriormente, mantener la propuesta.	Alternativa vial es Av. Eugenio Prado.
		P-O	3		114	2,580	50	0.04	Entre A y C		2	1,720	0.07	Entre A y C			

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
Av. Rio Atuel	SP-185C	O-P	2	Invasión a predios con construcciones.	2	1,780	50	0.00	Entre A y C		1	890	0.00	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	A. Redirigir el trazo sobre la brecha existente desde la infraestructura actual hasta C. Río Oulu. Después mantener el trazo propuesto hasta Av. De las Industrias. B. Mantener el trazo propuesto con una ligera desviación hacia el sur, librando las construcciones actuales.	Alternativa vial es C. Río Dos Bocas.
		P-O	2		5	1,780	50	0.00	Entre A y C		1	890	0.01	Entre A y C			
C. Santo Tomé y Príncipe	SP-196C	O-P	2	Invasión a predios con construcciones en la continuación con la C. Santo Tomé y Príncipe.	64	1,780	50	0.04	Entre A y C	Se ajustó capacidad por carriles de estacionamiento	1	890	0.07	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	Adaptar el trazo al camino existente. No obstante, se reconoce que existiría un cuello de botella en la esquina previa a la incorporación con la calle Santo Tomé y Príncipe.	No hay alternativas viales.
		P-O	2		84	1,780	50	0.05	Entre A y C		1	890	0.09	Entre A y C			
C. Sierra del Puma	SP-201	N-S	2	Conflicto con infraestructura de CFE e invasión a predios con construcciones.	26	1,290	50	0.02	Entre A y C	Se ajustó capacidad por carriles de estacionamiento	1	645	0.04	Entre A y C	La demanda puede atenderse con un carril vehicular por sentido y mantener un nivel de servicio entre A y C.	No se identifican alternativas factibles para modificar el trazo.	La alternativa vial es calle. Mohawk o Perif. Vicente L. Toledano.
		S-N	2		46	1,290	50	0.04	Entre A y C		1	645	0.07	Entre A y C			

Información general					Escenario base (escenario tendencial 2040)						Reducción de carriles					Modificar el trazo	Eliminar la vialidad/tramo en conflicto
Nombre de la vialidad	ID sección	Sentido de circulación	No. Carriles propuestos	Tipo de conflicto	Volumen vehicular	Capacidad	Velocidad (km/h)	Relación v/c	Nivel de servicio	Nota	No. Carriles mínimos	Capacidad mínima	Relación v/c (1)	Nivel de servicio	Conclusión		
C. Valle de los Templarios	SP-239	N-S	1	Ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	0	2,580	50	0.00	Entre A y C	Un carril de estacionamiento	No es posible evaluar una reducción de carriles efectivos. La reducción podría contemplar la eliminación del carril de estacionamiento.				No es posible evaluar una reducción de carriles efectivos. La reducción podría contemplar la eliminación del carril de estacionamiento.	No se identifican alternativas factibles para modificar el trazo.	La alternativa vial es Av. Río Nilo o calle Valle de Benavides.
		S-N	1		99	2,580	50	0.04	Entre A y C								
C. Arroyo El Mimbre	SP-254B	N-S	1	Conflicto con arroyo y ancho propuesto de sección excede el espacio disponible.	134	600	40	0.22	Entre A y C		No es posible evaluar una reducción de carriles.				No es posible evaluar una reducción de carriles.	No se identifican alternativas factibles para modificar el trazo.	No existe una única alternativa vial para esta vialidad debido a la geometría propuesta. El origen y destino del tramo vial se conectan mediante diferentes vialidades. La demanda para esta vialidad es baja, por lo que los vehículos podrían optar por las vialidades actuales.
		S-N	1		314	600	40	0.52	Entre A y C								

Fuente: elaboración propia

Localización

Aldama

Chihuahua

Aquiles Serdán

0 4 8 km

Simbología
- Estado, municipios
- Zona de estudio
- Límite municipal
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Simbología
- Estado, municipios
- Zona de estudio
- Límite municipal
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Chihuahua
Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Simbología
- Estado, municipios
- Zona de estudio
- Límite municipal
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Chihuahua
Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Centros, subcentros urbanos y zonas de atención estratégicas

Aldama

Aquiles Serdán

Subcentro Norte

Subcentro Centro Norte

Centro Urbano de Chihuahua

Subcentro Sur / Oriente

Subcentro Sur / Poniente

Av. Los Nogales

Av. de las Industrias

Av. Heroico Colegio Militar

Av. Vialidad Sacramento

16 de septiembre

Av. Juan Escutia

Rio Aros

Sicomoro

Av. de la Cantera

Perif. de la Juventud

Vialidad Ch-P

Carretera Chihuahua - Aldama

Blvd. Juan Pablo II

Perif. Lombardo Toledano

Libramiento Oriente

Blvd. José Fuentes Mares

Perif. Francisco R. Almada

Carretera Chihuahua - Cuauhtémoc

0 4 8 km

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea
- Centros, subcentros urbanos y zonas de atención estratégicas

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Delimitación de zonas de atención estratégicas

Aldama

Aldama

Subcentro Norte

Chihuahua

Subcentro Centro Norte

Centro Urbano de Chihuahua

Subcentro Sur / Oriente

Subcentro Sur / Poniente

Aquiles Serdán

0 4 8 km

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea
- Zonas de atención estratégica

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Priorización por AGEB en Aquiles Serdán

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Vias
- Vía férrea

Prioriozación por AGEB

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Priorización por AGEB en Aldama

Simbología
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea

Priorización por AGEB
- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Priorización por AGEB

Aldama

Aquiles Serdán

Av. Los Nogales
Av. Tecnológico
Av. de las Industrias
Av. Validad Sacramento
Av. Heroico Colegio Militar
16 de septiembre
Av. Juan Escutia
Río Aros
Sicomoro
Av. Universidad
Av. de la Cantera
Perif. de la Juventud
Av. Mirador
Av. 20 de noviembre
Av. Carlos Pachecho Villalobos
Validad CH-P
Carretera Chihuahua - Cuauhtémoc
Carretera Chihuahua - Aldama
Blvd. Juan Pablo II
Perif. Lombardo Toledano
Libramiento Oriente
Blvd. José Fuentes Mares
Perif. Francisco R. Almada

0 4 8 km

Simbología

- Límite municipal
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vías
- Vía férrea

Priorización por AGEB

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Banquetas nuevas por plazo en Aldama

Simbología
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea

Banquetas nuevas por plazo
- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua
Gobierno Municipal
IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Banquetas nuevas por plazo en Aquiles Serdán

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Vias
- Vía férrea

Banquetas nuevas por plazos

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Banquetas nuevas por plazo en Chihuahua

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Preservación Ecológica
- Corriente de agua
- Vía férrea

Banquetas nuevas por plazo

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Calle peatonal en Aldama

Simbología
- Zona urbana
- Vía férrea

Calle peatonal
- Corto

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Calles peatonales

395000.000
396000.000
-11796000.000
-11795000.000
-11794000.000
3169000.000
3326000.000
3168000.000
3325000.000
3167000.000

Av. Universidad
Av. Teófilo Borunda Ortiz
C. 21
C. 13a
C Libertad
Calle Guadalupe Victoria
Av. Venustiano Carranza
C. Angel Trias
C 4a
C 4a
C. Ignacio Allende
C. Septima
C. Tercera
C 4a
Paseo Simon Bolivar
Av. Mirador
Av. Melchor Ocampo
Av. 20 de noviembre
C. Octava

0 0.5 1 km

Simbología

- Zona urbana
- Centro y subcentros urbano
- Corriente de agua
- Vía férrea

Calles peatonales

- Existente
- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Senderos verdes por plazo en Aldama

Simbología

- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea

Senderos verdes

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Senderos verdes por plazo en Aquiles

Simbología
- Límite municipal
- Zona urbana
- Vias
- Vía férrea

Senderos verdes
- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua
Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Senderos verdes por plazo en Chihuahua

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Senderos verdes por plazo

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Resguardos peatonales por plazo en Aldama

Simbología
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea

Plazos de resguardos peatonales
- Corto

Chihuahua
Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Resguardos peatonales por plazo en Aquiles Serdán

Simbología
- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Vias
- Vía férrea

Plazos de resguardos peatonales
- Corto

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Nuevos resguardos peatonales por plazo en Chihuahua

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea

Nuevos resguardos peatonales

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Mapa de SdT en Chihuahua

385000.000 | 390000.000 | 395000.000 | 400000.000 | 405000.000

-11805000.000 | -11800000.000 | -11795000.000 | -11790000.000 | -11785000.000 | -11780000.000

3185000.000 | 3180000.000 | 3175000.000 | 3170000.000 | 3165000.000 | 3160000.000

3345000.000 | 3340000.000 | 3335000.000 | 3330000.000 | 3325000.000 | 3320000.000 | 3315000.000

Aldama

Chihuahua

Aquiles Serdán

Av. Eugenio Prado
Av. Los Nogales
Circuito Universitario
Av. Tecnológico
Av. Homero
Av. de las Industrias
Av. Heroico Colegio Militar
Av. Vialidad Sacramento
Carretera Chihuahua - Aldama
16 de septiembre
Av. Juan Escutia
Río Aros
Ignacio Zaragoza
Sicomoro
Av. Vallarta
Av. de las Américas
Av. de la Cantera
Av. Universidad
Av. Carlos Pachecho Villalobos
Blvd. Juan Pablo II
Perif. Lombardo Toledano
Av. Mirador
Av. Melchor Ocampo
Av. Venustiano Carranza
Perif. de la Juventud
Vialidad CH-P
Blvd. José Fuentes Mares
Libramiento Oriente
San Guillermo - Cereso
Av. 20 de noviembre
Av. Teofilo Borunda Ortiz
Av. Silvestre Terrazas
Perif. Francisco R. Almada
Carretera Chihuahua - Cuauhtémoc

0 4 8 km

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Peatones heridos
- 1
- 2
- 3

Peatones muertos
- 1
- 3

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Red ciclista en Aldama

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Red ciclista por plazo

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Red ciclista en Aquiles Serdán

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Red ciclista por plazo

- Corto
- Mediano

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Red ciclista en Chihuahua

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Red ciclista por plazo

- Existente
- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Propuesta de red de infraestructura ciclista en la ZMCH

Aldama
Aquiles Serdán
Av. Eugenio Prado
Av. Los Nogales
Av. Tecnológico
Av. de las Industrias
Av. Vialidad Sacramento
Río Aros
Sicomoro
Perif. de la Juventud
Av. 20 de noviembre
Av. Silvestre Terrazas
Carretera Chihuahua - Cuauhtémoc
Carretera Chihuahua - Aldama
Chihuahua - Ojinaga
Blvd. Juan Pablo II
Perif. Lombardo Toledano
Blvd. José Fuentes Mares
Libramiento Oriente
10a
12a
17a

0 4 8 km

Simbología
- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea

Red ciclista en la ZMCH
- Existente
- Infraestructura propuesta
- Puntos de transferencia modal

Chihuahua Gobierno Municipal
IMPLAN

Propuesta inicial de red de infraestructura ciclista en la ZMCH

395000.000
-11795000.000
3170000.000
3325000.000

Av. Vallarta
Av. Agustín Melgar
Av. Tecnológico
Av. de las Industrias
Av. Vialidad Sacramento
Av. Universidad
Av. Teófilo Borunda Ortiz
Av. Cristóbal Colón
Av. Carlos Pachecho Villalobos
Chihuahua
Av. Mirador
Av. 20 de noviembre
Av. Venustiano Carranza
Av. Melchor Ocampo
Av. Francisco Zarco
Av. Ricardo Flores Magón
Blvd. José Fuentes Mares

0 1 2 km

Simbología
- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea
- Buffer_2.5km

Red ciclista
- Corto
- Mediano
- Largo

Propuesta inicial de red ciclista
- Existente
- Nueva infraestructura

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Propuesta de Biciestacionamientos seguros en Aldama

Simbología
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea

Red ciclista por plazo
- Corto
- Mediano
- Racks en unidades médicas

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Propuesta de biciestacionamientos semimasivo

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Biciestacionamientos semimasivo

Red ciclista por plazos

- Existente
- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Propuesta de biciestacionamientos seguros en Chihuahua

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Racks en unidades médicas
- Racks en universidades

Red ciclista por plazos

- Existente
- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Piloto de bicicleta pública

394000.000
-11796000.000
396000.000
-11794000.000

3170000.000
3328000.000
3168000.000
3326000.000
3166000.000
3324000.000

Av. Vallarta
Av. Agustín Melgar
Av. Tecnológico
Av. de las Industrias
Av. Vialidad Sacramento
Av. Universidad
Av. Cristóbal Colón
Av. Teófilo Borunda Ortiz
Av. Carlos Pacheco Villalobos
Av. de la Cantera
Chihuahua
Av. Mirador
Av. 20 de noviembre
Av. Venustiano Carranza
Av. Melchor Ocampo
Av. Francisco Zarco
Av. Ricardo Flores Magón
Blvd. José Fuentes Mares

0 0.5 1 1.5 km

Simbología
- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Uso de suelo
- Equipamiento General
- Industria
- Mixto
- Nodo
- Preservación Ecológica

Red ciclista

Piloto de bicicleta pública
- Infraestructura existente
- Infraestructura propuesta
- Buffer 2.5km
- Estación de bicicleta pública

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Sistema de bicicleta pública

Aldama

Aquiles Serdán

Av. Eugenio Prado
Av. de las Industrias
Av. Los Nogales
Av. Tecnológico
Av. Homero
Av. Vialidad Sacramento
Av. Heroico Colegio Militar
16 de septiembre
Av. Juan Escutia
Río Aros
Sicomoro
Av. Universidad
Av. Mirador
Perif. de la Juventud
Av. 20 de noviembre
Av. Silvestre Terrazas
Carretera Chihuahua - Cuauhtémoc
Carretera Chihuahua - Aldama
Chihuahua - Ojinaga
Blvd. Juan Pablo II
Perif. Lombardo Toledano
Blvd. José Fuentes Mares
Perif. Francisco R. Almada
Libramiento Oriente
San Guillermo - Cereso

0 4 8 km

Simbología
- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Red ciclista existente
- Red ciclista propuesta

Bicicleta pública
- Estación de bicicleta pública

Chihuahua Gobierno Municipal
IMPLAN

Cuencas operacionales

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea

Cuencas

- Central
- Cuenca 01
- Cuenca 02
- Cuenca 03
- Cuenca 04
- Cuenca 05
- Cuenca 06

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Red de rutas en 2040

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea
- Terminal

Cuencas operacionales

- Central
- Cuenca 01
- Cuenca 02
- Cuenca 03
- Cuenca 04
- Cuenca 05
- Cuenca 06

Red de rutas

- Troncal
- Pretroncal
- Alimentadora

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Reestructuración de rutas en 2040

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea
- Terminal

Cuencas operacionales

- Central
- Cuenca 01
- Cuenca 02
- Cuenca 03
- Cuenca 04
- Cuenca 05
- Cuenca 06

Red de rutas

- Troncal
- Pretroncal
- Alimentadora

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Rutas troncales 2040

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Vias
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Terminal

Troncales 2040

- TRO-BRT-01
- TRO-BRT-02
- TRO-C05-03
- TRO-C04-04
- TRO-C02-05

Cuencas operacional

- Central
- Cuenca 01
- Cuenta 02
- Cuenca 03
- Cuenca 04
- Cuenca 05
- Cuenca 06

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Rutas pretroncales 2040

Aldama

Aldama

T. Pistolas

T. Norte

Chihuahua

T. Centro

T. Sur

T. Poniente

Aquiles Serdán

0 4 8 km

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea
- Terminal

Rutas pretroncales 2040

- PRE-C01-R01
- PRE-C01-R02
- PRE-C01-R03
- PRE-C01-R04
- PRE-C04-R01
- PRE-C04-R02
- PRE-C04-R03
- PRE-C05-R01
- PRE-C05-R02
- PRE-C05-R03

Cuencas operacionales

- Central
- Cuenca 01
- Cuenca 02
- Cuenca 03
- Cuenca 04
- Cuenca 05
- Cuenca 06

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Rutas alimentadoras 2040

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea
- Terminal

Cuencas operacionales

- Central
- Cuenca 01
- Cuenca 02
- Cuenca 03
- Cuenca 04
- Cuenca 05
- Cuenca 06

Alimentadoras 2040

- AL-C01
- AL-C02
- AL-C03
- AL-C04
- AL-C05
- AL-C06

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Intervención por cuenca en 2040

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea
- Terminal

Cuencas operacionales

- Central
- Cuenca 01
- Cuenca 02
- Cuenca 03
- Cuenca 04
- Cuenca 05
- Cuenca 06

Red de rutas

- Troncal
- Pretroncal
- Alimentadora
- Alimentadora

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Red de rutas 2030

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Terminal

Rutas 2030

- Troncal
- Pretroncal
- Alimentadora

Cuencas operacionales

- Central
- Cuenca 01
- Cuenca 02
- Cuenca 03
- Cuenca 04
- Cuenca 05
- Cuenca 06

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Red de rutas 2030

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro/subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Terminal

Rutas 2030

- Troncal
- Pretroncal
- Alimentadora
- PRE-C04-R01
- PRE-C05-03

Cuencas operacionales

- Central
- Cuenca 01
- Cuenca 02
- Cuenca 03
- Cuenca 04
- Cuenca 05
- Cuenca 06

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Intervención por cuenca en 2035

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Terminal

Intervención por cuenca 2035

- Pretroncal
- Alimentadora
- Alimentadora

Cuencas operacionales

- Central
- Cuenca 01
- Cuenca 02
- Cuenca 03
- Cuenca 04
- Cuenca 05
- Cuenca 06

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Red de rutas 2035

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Centro y subcentro urbano
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Terminal

Rutas 2035

- Troncal
- Pretroncal
- Alimentadora

Cuencas operacionales

- Central
- Cuenca 01
- Cuenca 02
- Cuenca 03
- Cuenca 04
- Cuenca 05
- Cuenca 06

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Paradas y estaciones 2030

Simbología

- Zona urbana
- Límite municipal
- Cuerpo de agua
- Vía férrea
- Corriente de agua
- Terminal
- Parada

Consolidación de rutas

- Troncal
- Pretroncal
- Alimentadora

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Paradas y estaciones 2035

Simbología

- Zona urbana
- Límite municipal
- Cuerpo de agua
- Vía férrea
- Corriente de agua
- Terminal
- Parada

Consolidación de rutas

- Troncal
- Pretroncal
- Alimentadora

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Paradas y estaciones 2040

Simbología

- Zona urbana
- Límite municipal
- Cuerpo de agua
- Vía férrea
- Corriente de agua
- Terminal
- Parada

Consolidación de rutas

- Troncal
- Pretroncal
- Alimentadora

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Vialidades propuestas

Aldama

Chihuahua

Aquiles Serdán

Av. Eugenio Prado

Luis H. Alvarez

Av. Los Nogales

Av. Tecnológico

Av. de las Industrias

Av. Vialidad Sacramento

Jovita Granados

Río Aros

Perif. de la Juventud

Av. 20 de noviembre

Blvd. Juan Pablo II

Perif. Lombardo Toledano

Libramiento Oriente

Blvd. José Fuentes Mares

Av. Silvestre Terrazas

Carretera Chihuahua - Cuauhtémoc

Teofilo Borunda Ortiz

Libramiento Sur

Chihuahua - Ojinaga

17a

10a 12a

0 4 8 km

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Preservación Ecológica
- Corriente de agua
- Vía férrea

Vialidades propuestas

- Vialidades prioritarias
- Vialidades de alto impacto

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Evaluación de las secciones de las vialidades prioritarias propuestas

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Preservación Ecológica
- Corriente de agua
- Vía férrea

Relación V/C

- 0.0 - 0.3 - Muy baja
- 0.3 - 0.8 - Baja
- 0.8 - 1.2 - Alta
- más 1.2 - Muy alta

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Propuestas viales en Aldama

Simbología

- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea

Propuestas viales Aldama

- Elevar jerarquía vial a primaria
- Fortalecer como vía primaria
- Periférico Local
- Proyecto de conexión Carretera Chihuahua-Aldama-Ojinaga

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Evaluación de las secciones de las vialidades de consolidación vial intraurbana y regional

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Preservación Ecológica
- Corriente de agua
- Vía férrea

Relación V/C

- 0.0 - 0.4 (Sujeta a evaluación futura)
- 0.0 - 0.4 Muy baja
- 0.4 - 0.8 Baja
- 0.8 - 1.2 Alta
- más 1.2 Muy alta

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Adecuación de sección vial por conflicto en ejecución

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Adecuación en seccion vial

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Propuesta de pares viales

395000.000
-11795000.000
400000.000
-11790000.000
3330000.000
3170000.000
3325000.000
3165000.000
3320000.000

Av. Heroico Colegio Militar
Av. Vialidad Sacramento
Sicomoro
Av. Vallarta
Av. de las Industrias
Av. Agustín Melgar
Av. Tecnológico
Av. Universidad
Carretera Chihuahua - Aldama
Perif. Lombardo Toledano
Av. Mirador
Av. Venustiano Carranza
Av. Carlos Pachecho Villalobos
Blvd. Juan Pablo II
Av. Melchor Ocampo
J. Calvo
Chihuahua
Av. Teófilo Borunda Ortiz
Av. Francisco Zarco
Blvd. José Fuentes Mares
Calle Miguelitos
Av. Ricardo Flores Magón
Calle Samaniego
Av. 20 de noviembre
Perif. de la Juventud
Av. Nueva España
Francisco Villa
Calle Francisco Portillo
Calle 16 de septiembre
Perif. Francisco R. Almada
Perif. Francisco R. Almada
Av. Buenavista
Av. Silvestre Terrazas

0 2 4 km

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Propuesta pares viales

Chihuahua
Gobierno Municipal
IMPLAN

Pavimentación de vialidades en Aldama

Simbología
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea

Plazo de pavimentación
- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua
Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Pavimentación de vialidades en Aquiles Serdán

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Vias
- Vía férrea

Plazo de pavimentación

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Pavimentación de vialidades en Aquiles

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Vias
- Vía férrea

Plazo de pavimentación

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Pavimentación de vialidades en Chihuahua

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Plazo de pavimentación

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Zona de tránsito calmado en Aldama

Simbología
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea
- Zonas de tránsito calmado

Chihuahua
Gobierno Municipal
IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Zonas de tránsito calmado

Simbología
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Zona de tránsito calmado

Chihuahua
Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Estacionamientos disuasorios

Simbología
- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Estacionamientos disuasorios

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Nodos conflictivos en Aldama

Simbología
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea
- Nodo conflictivo

Chihuahua
Gobierno Municipal
IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Nodos conflictivos

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Número de siniestros / plazo de intervención

- 28 - 71 / Corto
- 19 - 28 / Mediano
- 0 - 19 / Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Zona de parquímetro

394000.000 395000.000 396000.000

-11797000.000 -11796000.000 -11795000.000 -11794000.000 -11793000.000

3170000.000 3327000.000 3169000.000 3326000.000 3168000.000 3325000.000 3167000.000 3324000.000

Av. Universidad

Av. Cristobal Colón

Av. Carlos Pachecho Villalobos

Av. Teófilo Borunda Ortiz

Av. Venustiano Carranza

Chihuahua

Centro Urbano de Chihuahua

Av. Mirador

Av. 20 de noviembre

Av. Melchor Ocampo

Av. Francisco Zarco

Vialidad CH-P

0 0.5 1 1.5 km

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Centro y subcentros urbano
- Zonas
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Parquímetros

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Corredores para modernización y sincronización semafórica en Chihuahua

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Plazos de semaforización

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Mantenimiento en red vial actual Chihuahua

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Mantenimiento de red vial

- Regional
- Arterial
- Primaria
- Secundaria

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Mantenimiento en red vial actual de Aldama

Simbología

- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea

Mantenimiento de red vial

- Regional
- Primaria
- Secundaria

Chihuahua
Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Mantenimiento en red vial actual de Aquiles Serdán

Simbología

- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vias
- Vía férrea

Mantenimiento de red vial

- Regional
- Local

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Distribuidores viales propuestos

385000.000 -11805000.000
390000.000 -11800000.000
395000.000 -11795000.000
400000.000 -11790000.000
405000.000 -11785000.000
410000.000 -11780000.000

3185000.000 3345000.000
3180000.000 3340000.000
3175000.000 3335000.000
3170000.000 3330000.000
3165000.000 3325000.000
3160000.000 3320000.000
3315000.000

Aldama
Chihuahua
Aquiles Serdán

Blvd. Luis H. Álvarez y Av. Tecnológico
Av. Industrias y Nogales
Blvd. Luis H. Álvarez y Av. Homero
Fuerza aérea y carretera a Aldama
Blvd. Juan Pablo II y Av. Fuerza Aérea
Blvd. Luis H. Álvarez y Av. de la Cantera
Periférico de la Juventud y Teófilo Borunda

Eugenio Prado
Av. Los Nogales
Av. Tecnológico
Av. Homero
Av. de s Industrias
Av. Heroico Colegio Militar
Av. Vialidad Sacramento
16 de septiembre
Río Aros
Sicomoro
Av. Universidad
Av. Mirador
Perif. de la Juventud
Av. 2 de noviembre
Av. Silvestre Terrazas
Carretera Chihuahua - Cuauhtémoc
Carretera Chihuahua - Aldama
Chihuahua - Ojinaga
Blvd. Juan Pablo II
Perif. Lombardo Toledano
Libramiento Oriente
San Guillermo - Cereso
Blvd. José Fuentes Mares
Perif. Francisco R. Almada

0 4 8 km

Simbología
- Límite municipal
- Zona urbana
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Distribuidores viales propuestos

Chihuahua Gobierno Municipal
IMPLAN

Adecuación de sección vial por conflicto en ejecución

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Adecuación en seccion vial

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Homologación vial por derecho de via de CFE

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- derecho de vial de CFE

Chihuahua
Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Adecuación por unificación de sección vial existente

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Modificación por unificación

Chihuahua
Gobierno Municipal

IMPLAN
INSTITUTO DE PLANEACIÓN INTEGRAL DE MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

Adecuación vial por homologación de NOM-004-SEDATU-2023

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea
- Homologación NOM-004-SEDATU-2023

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

Tramos de construcción del Blvd. Luis H. Álvarez

Simbología

- Límite municipal
- Zona urbana
- Preservación Ecológica
- Cuerpo de agua
- Corriente de agua
- Vía férrea

Plazos

- Corto
- Mediano
- Largo

Chihuahua Gobierno Municipal

IMPLAN

AA-004C

ARTERIAL

AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA

AV. DESARROLLO - AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN

66.00 A 74.00

AA-005F

ARTERIAL

AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"

C. HACIENDAS DEL VALLE - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

AA-020A

ARTERIAL

PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO

VIALIDAD CH-P OJINAGA - AV. ORIENTE I

AP-007D

ARTERIAL PROPUESTA

PERIF. FRANCISCO R. ALMADA

AV. TABALAOPA - AV. PASEOS DEL SOL

57.00

AP-013A

ARTERIAL PROPUESTA

BLVD. LUIS H. ALVAREZ

CARR. LIBRE A CIUDAD JUAREZ - VIALIDAD LOS NOGALES

64.80

AP-013B

ARTERIAL PROPUESTA

BLVD. LUIS H. ALVAREZ

VIALIDAD LOS NOGALES - AV. DE LA CANTERA

57.00

AP-013C

ARTERIAL PROPUESTA

BLVD. LUIS H. ALVAREZ

AV. DE LA CANTERA - JUAREZ A AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ

AP-017A

ARTERIAL PROPUESTA

AV. TABALAOPA

PERIF. FRANCISCO R. ALMADA - PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO

AP-017B

ARTERIAL PROPUESTA

AV. TABALAOPA

PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO - C. MOHAWK

AP-018L

ARTERIAL PROPUESTA

AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ

CARR. PRESA CHIHUAHUA - CARR. CHIHUAHUA-CUAHTEMOC

PA-022B

PRIMARIA

C. ABOLICION DE LA ESCLAVITUD

PROL. AV. PASEOS DE LA UNIVERSIDAD - AV. LOS ARCOS

PA-065A

PRIMARIA

AV. DE LAS AMERICAS / AV. AGUSTIN MELGAR

C, WASHINGTON - AV. JOSE MARIA IGLESIAS

PA-065C

PRIMARIA

AV. DE LAS AMERICAS / AV. AGUSTIN MELGAR

AV. JOSE MARIA IGLESIAS - AV. UNIVERSIDAD

PA-080A

PRIMARIA

AV. FRANCISCO VILLA

AV. DE LAS AGUILAS - AV. DE LAS AMERICAS/AV. AGUSTIN MELGAR

PA-147

PRIMARIA

C. RAMON BETANCES

C. VICENTE GURECA - C. VIETNAM

PA-173A

PRIMARIA

AV. TABALAOPA

C. MOHAWK - CARR. CHIHUAHUA - ALDAMA

PA-184C

PRIMARIA

VIALIDAD CH-P

C. MELCHOR JOAQUIN GUASPE - C. SEXTA

PP-022C

PRIMARIA PROPUESTA

C. ABOLICION DE LA ESCLAVITUD

AV. LOS ARCOS - VIALIDAD LOS NOGALES

PP-027B

PRIMARIA PROPUESTA

AV. ANTHONY QUINN

AV. RÍO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA" - AV. DESARROLLO

PP-042A

PRIMARIA PROPUESTA

C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 07

BLVD. LUIS H. ALVAREZ - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

PP-042B

PRIMARIA PROPUESTA

C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08

AV. DE LA CANTERA - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

PP-043

PRIMARIA PROPUESTA

C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 09

C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10 - C. INDUSTRIAL DOS

PP-044

PRIMARIA PROPUESTA

C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10

AV. ORIENTE I - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 09

PP-049B

PRIMARIA PROPUESTA

AV. CAMINO REAL

C. DE LA VOZ - BLVD. JUAN PABLO II

PP-049D

PRIMARIA PROPUESTA

AV. CAMINO REAL

VIALIDAD CH-P OJINAGA - C. DEL LUCERO

PP-066J

PRIMARIA PROPUESTA

AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS

AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"

VARIABLE

PP-116B

PRIMARIA PROPUESTA

VIALIDAD LOS NOGALES

C. HACIENDAS TABACALERAS - C. PRIVADA PROVINCIA DE CATAMARCA

PP-133A

PRIMARIA PROPUESTA

AV. ORIENTE I

ENTRONQUE CON AV. CAMINO REAL Y AV. EQUUS - BLVD. EL MINERAL

PP-133B

PRIMARIA PROPUESTA

AV. ORIENTE I

AV. JUAN PABLO II - AV. EQUUS

PP-141B

PRIMARIA PROPUESTA

AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)

AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ I) - C. TONALA

PP-173B

PRIMARIA PROPUESTA

AV. TABALAOPA

AV. PRADERAS DEL ALTO VELD - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA

PP-181

PRIMARIA PROPUESTA

AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)

C. ALFREDO BRECEDA - AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ)

PP-182

PRIMARIA PROPUESTA

C. VENCEREMOS

AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I) - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA

PP-192B

PRIMARIA PROPUESTA

AV. LAS TRES PRESAS

AV. MONTEVERDE - AV. LAS TRES PRESAS

PP-192C

PRIMARIA PROPUESTA

AV. LAS TRES PRESAS

AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 12 (PROP. VALLE

PP-192D

PRIMARIA PROPUESTA

AV. LAS TRES PRESAS

AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 19 (PROP. VALLE

PP-192E

PRIMARIA PROPUESTA

AV. LAS TRES PRESAS

AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 19 (PROP. VALLE

PP-192F

PRIMARIA PROPUESTA

AV. LAS TRES PRESAS

AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 19 (PROP. VALLE

PP-192G

PRIMARIA PROPUESTA

AV. LAS TRES PRESAS

AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 19 (PROP. VALLE

RP-005B

REGIONAL PROPUESTA

LIBRAMIENTO SUR

CARR. CHIHUAHUA - CUAUHTEMOC A CARR. CHIHUAHUA - DELICIAS

RP-005C

REGIONAL PROPUESTA

LIBRAMIENTO SUR

CARR. CHIHUAHUA - CUAUHTEMOC A CARR. CHIHUAHUA - DELICIAS

SA-002A

SECUNDARIA

C. 15

AV. MISION DE SANTA BARBARA - C. ARNULFO GONZALEZ

SA-002B

SECUNDARIA

C. 15

AV. MISION DE SANTA BARBARA - AV. NUEVA ESPAÑA

SA-002C

SECUNDARIA

C. 15

C. 16 DE SEPTIEMBRE - C. JUAN DE LA BARRERA

SA-002D

SECUNDARIA

C. 15

C. ARNULFO GONZALEZ - BLVD. FUENTES MARES

SA-035A

SECUNDARIA

AV. ANTHONY QUINN

C. RÍO AKOVANGO - AV. RÍO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"

SA-040

SECUNDARIA

C. ARNULFO GONZALEZ

BLVD. JOSE FUENTES MARES - C. 15

SA-045A

SECUNDARIA

AV. BAHIA DE SAN QUINTIN

AV. HOMERO - AV. NUEVO MILENIO

SA-045B

SECUNDARIA

AV. BAHIA DE SAN QUINTIN

AV. NUEVO MILENIO - UNIVERSIDAD DE YALE

SA-061A

SECUNDARIA

AV. COORDINADORA

C.16 - C. HACIENDA DE SACRAMENTO

SA-061B

SECUNDARIA

AV. COORDINADORA

C. HACIENDA DE SACRAMENTO - C. 44

SA-061C

SECUNDARIA

AV. COORDINADORA

C.44 - C. 54

SA-067A

SECUNDARIA

AV. DE LAS AMERICAS

C. INDUSTRIA AUTOMOTRIZ - AV. WASHINGTON

SA-069A

SECUNDARIA

AV. DE LAS TORRES

AV. TORRES DEL PICACHO - AV. HOMERO

SA-083B

SECUNDARIA

C. ENRIQUE ELIAS MULLER

AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA" - C. HACIENDAS DEL

SA-101B

SECUNDARIA

HACIENDAS TABACALERAS

AV. ARROYO EL CALORIENTO - C. PUERTA RIVERA REAL

SA-117B

SECUNDARIA

C. LIBIA

C. GUINEA ECUATORIAL - AV. CLUB DE LEONES DE CHIHUAHUA

SA-117C

SECUNDARIA

C. LIBIA

AV. CLUB DE LEONES DE CHIHUAHUA - C. AOSTA

SA-121

SECUNDARIA

AV. LOMAS

AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL - AV. RELIZ

SA-123B

SECUNDARIA

AV. LOS ARCOS

FRACC. SAN MIGUEL ETAPA 1 - C. ABOLICIÓN DE LA ESCLAVITUD

SA-123C

SECUNDARIA

AV. LOS ARCOS

C. ABOLICIÓN DE LA ESCLAVITUD - AV. TECNOLÓGICO

SA-123D

SECUNDARIA

AV. LOS ARCOS

AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA - C. CONSTITUYENTES

SA-123E

SECUNDARIA

AV. LOS ARCOS

C. CONSTITUYENTES - AV. HIDROELÉCTRICA CHICOACEN

SA-123F

SECUNDARIA

AV. LOS ARCOS

AV. HIDROELÉCTRICA CHICOACEN - C. ARCOS DE LA ESTRELLA

SA-124

SECUNDARIA

AV. LOS PORTALES

AV. HIDROELECTRICA CHICOACEN - ALFONSO SOSA VERA / C. PASEO DEL REAL

SA-136A

SECUNDARIA

C. MINAS RONCES VALLES

AV. DE LAS INDUSTRIAS/AV. ALEJANDRO DUMAS - C. MINA DE LOS ÁNGELES

SA-136C

SECUNDARIA

C. MINAS RONCES VALLES

AV. DE LAS INDUSTRIAS/AV. ALEJANDRO DUMAS - VIALIDAD SACRAMENTO "C.P.

SA-232B

SECUNDARIA

AV. TRANSFORMACIÓN

AV. PALMA REAL - AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA

SA-250B

SECUNDARIA

AV. WASHINGTON

C. DEL CANGURO - AV. DE LAS AMERICAS

SA-250C

SECUNDARIA

AV. WASHINGTON

AV. DE LAS AMERICAS - C. MELAQQUE

SP-035B

SECUNDARIA

AV. ANTHONY QUINN

AV. LA NORIA - AV. LOS ARCOS

SP-041B

SECUNDARIA

AV. ARROYO EL CALORIENTO

HACIENDAS TABACALERAS - VIALIDAD LOS NOGALES

SP-043

SECUNDARIA

AV. GASODUCTO

C. 47 - CARR. CHIHUAHUA-ALDAMA

SP-061D

SECUNDARIA

AV. COORDINADORA

C.54 - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA

SP-068

SECUNDARIA

AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS

AV. RIO ATUEL - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"

SP-069B

SECUNDARIA

AV. DE LAS TORRES

AV. TORRES DEL PICACHO - BLDV. LUIS H. ALVAREZ

SP-079

SECUNDARIA

C. EL MIMBRE

C. 41 (AV. VENCEREMOS) - VIALIDAD SACRAMENTO "C.P. ALONSO BAEZA LOPEZ"

SP-086A

SECUNDARIA

C. ESTACIÓN FRESNO

C. MOHWAK - C. ESTACIÓN LA JUANITA

SP-086B

SECUNDARIA

C. ESTACIÓN FRESNO

C. ESTACIÓN LA JUANITA - AV. TABALAOPA

SP-086C

SECUNDARIA

C. ESTACIÓN FRESNO

AV. TABALAOPA - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 12

SP-101A

SECUNDARIA

HACIENDAS TABACALERAS

AV. ARROYO EL CALORIENTO - AV. LOS NOGALES

SP-101C

SECUNDARIA

HACIENDAS TABACALERAS

AV. LOS ARCOS - C. PUERTA RIVERA REAL

SP-117A

SECUNDARIA

C. LIBIA

C. SUDÁFRICA - C. GUINEA ECUATORIAL

SP-117D

SECUNDARIA

C. LIBIA

C. AOSTA - AV. GASODUCTO

SP-117E

SECUNDARIA

C. LIBIA

AV. GASODUCTO - C. 205 (C. VALLE COLORADO)

SP-117F

SECUNDARIA

C. LIBIA

C. 205 (C. VALLE COLORADO) - C. ÁLVARO OBREGÓN NORTE

SP-123A

SECUNDARIA

AV. LOS ARCOS

HACIENDAS TABACALERAS - FRACC. SAN MIGUEL ETAPA 1

SP-123G

SECUNDARIA

AV. LOS ARCOS

C. ARCOS DE LA ESTRELLA - C. MINAL DEL PARRAL

SP-123I

SECUNDARIA

AV. LOS ARCOS

C. MINA SAN FRANCISCO - C. 41 (AV. VENCEREMOS)

SP-136B

SECUNDARIA

C. MINAS RONCES VALLES

C. MINA DE LOS ÁNGELES - C. 41 (AV. VENCEREMOS)

SP-147A

SECUNDARIA

AV. ORIENTE I

C. INDUSTRIAL DOS - C. ESTACIÓN FRESNO

SP-147B

SECUNDARIA

AV. ORIENTE I

C. ESTACIÓN FRESCO - CARR. CHIHUAHUA-AQUILES SERDÁN

SP-164

SECUNDARIA

AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)

C. TONALA - AV. TABALAOPA

SP-199A

SECUNDARIA

C. SIERRA DELTA

C. SIERRA BETA - C. SIERRA GAMA

SP-199B

SECUNDARIA

C. SIERRA DELTA

C. SIERRA EPSILON - C. SIERRA GAMA

SP-201

SECUNDARIA

C. SIERRA EL PUMA / C. RIVERSIDE

BLVD. JUAN PABLO II - C. SIERRA MADRE ORIENTAL

SP-222

SECUNDARIA

C. HACIENDA TABACALERAS

C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 19 - AV. LOS ARCOS

SP-251

SECUNDARIA

C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 19

BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. HACIENDAS TABACALERAS

SP-252

SECUNDARIA

C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 20

C. SECUNDARIA SIN NOMBRE 19 - C. HACIENDAS TABACALERAS

SP-253

SECUNDARIA

C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 17

C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 17 - BLVD. LUIS H. ALVAREZ

SP-257

SECUNDARIA

AV. TABALAOPA

CARR. CHIHUAHUA-ALDAMA - C. AUTOMOTRIZ

PA-027A

PRIMARIA

AV. ANTHONY QUINN

AV. DESARROLLO - AV. LOS ARCOS

70.00 A 33.00

PA-049A

PRIMARIA

AV. CAMINO REAL

AV. JUAN PABLO II - AV. ORIENTE I

PA-049C

PRIMARIA

AV. CAMINO REAL

C. DEL LUCERO - C. DE LA VOZ

PP-141A

PRIMARIA PROPUESTA

AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)

AV. NUEVA ESPAÑA - AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ II)

AA-004A

ARTERIAL

AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA

LIBR. ORIENTE CHIHUAHUA - AV. EUGENIO PRADO PROAÑO (AV. ACCESO 1)

ID de Sección	Jerarquía Vial	Nombre de la Vialidad	Tramo Entre Vialidades A y B	Ancho de Sección	Horizonte	Código de Ruta Troncal	Tipo de Ruta	Sentido
AA-004D	Arterial	AV. CRISTÓBAL COLÓN FONTANARROSA	AV. LOS ARCOS - AV. LOS NOGALES	75	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-033F	Primaria	AV. BENITO JUÁREZ	C.11 (AV. VENUSTIANO CARRANZA GARZA) - C. 21	20	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	VUELTA
PA-033G	Primaria	AV. BENITO JUÁREZ	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA - C. 21	34	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	VUELTA
PA-060A	Primaria	AV. CRISTÓBAL COLÓN FONTANARROSA	AV. LOS NOGALES - AV. HOMERO	54.4	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-060B	Primaria	AV. CRISTÓBAL COLÓN FONTANARROSA	AV. DIVISIÓN DEL NORTE - AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	22.00 A 33.00	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-060C	Primaria	AV. CRISTÓBAL COLÓN FONTANARROSA	AV. TEÓFILO BORUNDA ORTIZ - AV. NIÑOS HÉROES	33	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-060D	Primaria	AV. CRISTÓBAL COLÓN FONTANARROSA	AV. NIÑOS HÉROES - AV. BENITO JUÁREZ	28	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	VUELTA
PA-130D	Primaria	AV. NIÑOS HÉROES	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTARROSA - C. 11 (AV. VENUSTIANO CARRANZA GARZA)	21.5	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	IDA
PA-174F	Primaria	AV. TECNOLÓGICO	C. RIOS AROS - AV. DIVISIÓN DEL NORTE	24.00 A 40.00	CORTO PLAZO	TRO-BRT-02	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005C	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	AV. HOMERO - C. EGIPTO	47.5	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005D	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	C. EGIPTO - AV. FRANCISCO VILLA	57	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005E	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	AV. FRANCISCO VILLA - AV. LA CANTERA	55	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005F	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	C. HACIENDAS DEL VALLE - AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL	66.00 A 74.00	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005G	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	AV. LA CANTERA - C. HACIENDAS DEL VALLE	70.00 A 74.00	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005H	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL - AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	59.8	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA
AA-005I	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	AV. TEÓFILO BORUNDA ORTIZ - AV. SILVESTRE TERRAZAS ENRÍQUEZ	39.5	LARGO PLAZO	TRO-C05-03	TRONCAL	IDA / VUELTA

PA-010C	Primaria	C. 11 (AV. VENUSTIANO CARRANZA GARZA)	AV. BENITO JUÁREZ - C. JUAN ALDAMA GONZÁLEZ	26	LARGO PLAZO	TRO-C04-04	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-010D	Primaria	C. 11 (AV. VENUSTIANO CARRANZA GARZA)	AV. JUAN ALDAMA GONZÁLEZ - C. MANUEL ANTONIO DE ESCORZA	23.5	LARGO PLAZO	TRO-C04-04	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-010E	Primaria	C. 11 (AV. VENUSTIANO CARRANZA GARZA)	C. MANUEL ANTONIO DE ESCORZA - AV. 20 DE NOVIEMBRE	25	LARGO PLAZO	TRO-C04-04	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-016C	Primaria	AV. 20 DE NOVIEMBRE	AV. RICARDO FLORES MAGÓN - C.11 (AV. VENUSTIANO CARRANZA GARZA)	25.00 A 30.00	LARGO PLAZO	TRO-C04-04	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-033I	Primaria	AV. BENITO JUÁREZ	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA - AV. CARLOS PACHECO VILLALOBOS	32	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-049A	Primaria	AV. CAMINO REAL	AV. JUAN PABLO II - AV. ORIENTE I	70.00 A 33.00	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-050A	Primaria	AV. CARLOS PACHECO VILLALOBOS	AV. BENITO JUÁREZ - AV. 20 DE NOVIEMBRE	29	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-050B	Primaria	AV. CARLOS PACHECO VILLALOBOS	AV. 20 DE NOVIEMBRE - BLVD. JOSÉ FUENTES MARES	33	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-073A	Primaria	AV. EQUUS	AV. PASEOS DEL PASTIZAL - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	35.00 A 40.00	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-073B	Primaria	AV. EQUUS	AV. ORIENTE I - AV. PASEOS DEL PASTIZAL	39.00 A 40.00	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-110	Primaria	BLVD. JUAN PABLO II	AV. CARLOS PACHECO VILLALOBOS - VIALIDAD CH-P OJINAGA	32.3	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-152	Primaria	AV. RICARDO FLORES MAGÓN	AV. SILVESTRE TERRAZAS ENRÍQUEZ - AV. 20 DE NOVIEMBRE	26	LARGO PLAZO	TRO-C04-04	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-171	Primaria	AV. SILVESTRE TERRAZAS ENRÍQUEZ	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA" - C. 66	25	LARGO PLAZO	TRO-C04-04	TRONCAL	IDA / VUELTA
PA-192A	Primaria	AV. DEPORTIVA SUR	ACCESO HOSPITAL INFANTIL DE ESPECIALIDADES DE CHIHUAHUA - BLVD. JUAN PABLO II	26.8	LARGO PLAZO	TRO-C02-05	TRONCAL	IDA / VUELTA

GO-2.1

ID de Sección	Jerarquía Vial	Nombre Completo de la Vialidad	Tramo Entre Vialidades A y B	Ancho de la Sección	Tipo de Modificación
AA-004C	Arterial	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA	AV. DESARROLLO - AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN	53.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
AA-005F	Arterial	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"	C. HACIENDAS DEL VALLE - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	66.00 A 74.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
AA-020A	Arterial	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO	VIALIDAD CH-P OJINAGA - AV. ORIENTE I	36.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
AP-007D	Arterial Propuesta	PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	AV. TABALAOPA - AV. PASEOS DEL SOL	57.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
AP-013B	Arterial Propuesta	BLVD. LUIS H. ALVAREZ	VIALIDAD LOS NOGALES - AV. DE LA CANTERA	64.80 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
AP-017B	Arterial Propuesta	AV. TABALAOPA	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO - C. MOHAWK	50.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
AP-018L	Arterial Propuesta	AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	CARR. PRESA CHIHUAHUA - CARR. CHIHUAHUA-CUAHTEMOC	50.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PA-027A	Primaria	AV. ANTHONY QUINN	AV. DESARROLLO - AV. LOS ARCOS	65.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PA-065A	Primaria	AV. DE LAS AMERICAS / AV. AGUSTIN MELGAR	C, WASHINGTON - AV. JOSE MARIA IGLESIAS	25.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PA-065C	Primaria	AV. DE LAS AMERICAS / AV. AGUSTIN MELGAR	AV. JOSE MARIA IGLESIAS - AV. UNIVERSIDAD	25.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PA-080A	Primaria	AV. FRANCISCO VILLA	AV. DE LAS AGUILAS - AV. DE LAS AMERICAS/AV. AGUSTIN MELGAR	31.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PA-147	Primaria	C. RAMON BETANCES	C. VICENTE GURECA - C. VIETNAM	12.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts

PA-173A	Primaria	AV. TABALAOPA	C. MOHAWK - CARR. CHIHUAHUA - ALDAMA	65.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PA-184C	Primaria	VIALIDAD CH-P	C. MELCHOR JOAQUIN GUASPE - C. SEXTA	27.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-022C	Primaria Propuesta	C. ABOLICION DE LA ESCLAVITUD	AV. LOS ARCOS - VIALIDAD LOS NOGALES	32.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-027B	Primaria Propuesta	AV. ANTHONY QUINN	AV. RÍO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA" - AV. DESARROLLO	60.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-042A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 07	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	40.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-042B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08	AV. DE LA CANTERA - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	40.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-043	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 09	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10 - C. INDUSTRIAL DOS	35.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-044	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10	AV. ORIENTE I - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 09	30.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-066J	Primaria Propuesta	AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS	AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	30.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-133A	Primaria Propuesta	AV. ORIENTE I	ENTRONQUE CON AV. CAMINO REAL Y AV. EQUUS - BLVD. EL MINERAL	60.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-133B	Primaria Propuesta	AV. ORIENTE I	AV. JUAN PABLO II - AV. EQUUS	49.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-141B	Primaria Propuesta	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ I) - C. TONALA	40.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-173B	Primaria Propuesta	AV. TABALAOPA	AV. PRADERAS DEL ALTO VELD - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	59.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-181	Primaria Propuesta	AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	C. ALFREDO BRECEDA - AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ)	40.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts

PP-182	Primaria Propuesta	C. VENCEREMOS	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I) - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	45.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-192B	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - AV. LAS TRES PRESAS	38.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-192D	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	40.52 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
PP-192F	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	40.52 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
RP-005B	Regional Propuesta	LIBRAMIENTO SUR	CARR. CHIHUAHUA - CUAUHTEMOC A CARR. CHIHUAHUA - DELICIAS	37.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
RP-005C	Regional Propuesta	LIBRAMIENTO SUR	CARR. CHIHUAHUA - CUAUHTEMOC A CARR. CHIHUAHUA - DELICIAS	37.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-002A	Secundaria	C. 15	AV. MISION DE SANTA BARBARA - C. ARNULFO GONZALEZ	29.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-002B	Secundaria	C. 15	AV. MISION DE SANTA BARBARA - AV. NUEVA ESPAÑA	40.80 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-002C	Secundaria	C. 15	C. 16 DE SEPTIEMBRE - C. JUAN DE LA BARRERA	34.80 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-002D	Secundaria	C. 15	C. ARNULFO GONZALEZ - BLVD. FUENTES MARES	15.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-035A	Secundaria	AV. ANTHONY QUINN	C. RÍO AKOVANGO - AV. RÍO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	28.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-040	Secundaria	C. ARNULFO GONZALEZ	BLVD. JOSE FUENTES MARES - C. 15	20.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-045A	Secundaria	AV. BAHIA DE SAN QUINTIN	AV. HOMERO - AV. NUEVO MILENIO	35.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-045B	Secundaria	AV. BAHIA DE SAN QUINTIN	AV. NUEVO MILENIO - UNIVERSIDAD DE YALE	36.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts

SA-061A	Secundaria	AV. COORDINADORA	C.16 - C. HACIENDA DE SACRAMENTO	10.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-061B	Secundaria	AV. COORDINADORA	C. HACIENDA DE SACRAMENTO - C. 44	20.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-067A	Secundaria	AV. DE LAS AMERICAS	C. INDUSTRIA AUTOMOTRIZ - AV. WASHINGTON	39.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-069A	Secundaria	AV. DE LAS TORRES	AV. TORRES DEL PICACHO - AV. HOMERO	49.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-083B	Secundaria	C. ENRIQUE ELIAS MULLER	AV. DE LA JUVENTUD "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA" - C. HACIENDAS DEL VALLE	32.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-117B	Secundaria	C. LIBIA	C. GUINEA ECUATORIAL - AV. CLUB DE LEONES DE CHIHUAHUA	16.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-117C	Secundaria	C. LIBIA	AV. CLUB DE LEONES DE CHIHUAHUA - C. AOSTA	16.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-121	Secundaria	AV. LOMAS	AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL - AV. RELIZ	30.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-123C	Secundaria	AV. LOS ARCOS	C. ABOLICIÓN DE LA ESCLAVITUD - AV. TECNOLÓGICO	32.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-123D	Secundaria	AV. LOS ARCOS	AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA - C. CONSTITUYENTES	46.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-123E	Secundaria	AV. LOS ARCOS	C. CONSTITUYENTES - AV. HIDROELÉCTRICA CHICOACEN	35.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-124	Secundaria	AV. LOS PORTALES	AV. HIDROELECTRICA CHICOACEN - ALFONSO SOSA VERA / C. PASEO DEL REAL	26.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-232B	Secundaria	AV. TRANSFORMACIÓN	AV. PALMA REAL - AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA	20.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SA-250B	Secundaria	AV. WASHINGTON	C. DEL CANGURO - AV. DE LAS AMERICAS	15.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts

SA-250C	Secundaria	AV. WASHINGTON	AV. DE LAS AMERICAS - C. MELAQQUE	18.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-035B	Secundaria Propuesta	AV. ANTHONY QUINN	AV. LA NORIA - AV. LOS ARCOS	36.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-043	Secundaria Propuesta	AV. GASODUCTO	C. 47 - CARR. CHIHUAHUA-ALDAMA	37.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-061D	Secundaria Propuesta	AV. COORDINADORA	C.54 - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	12.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-068	Secundaria Propuesta	AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS	AV. RIO ATUEL - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	30.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-069B	Secundaria Propuesta	AV. DE LAS TORRES	AV. TORRES DEL PICACHO - BLDV. LUIS H. ALVAREZ	49.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-086B	Secundaria Propuesta	C. ESTACIÓN FRESNO	C. ESTACIÓN LA JUANITA - AV. TABALAOPA	33.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-117A	Secundaria Propuesta	C. LIBIA	C. SUDÁFRICA - C. GUINEA ECUATORIAL	20.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-117D	Secundaria Propuesta	C. LIBIA	C. AOSTA - AV. GASODUCTO	20.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-147A	Secundaria Propuesta	AV. ORIENTE I	C. INDUSTRIAL DOS - C. ESTACIÓN FRESNO	35.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-147B	Secundaria Propuesta	AV. ORIENTE I	C. ESTACIÓN FRESCO - CARR. CHIHUAHUA-AQUILES SERDÁN	35.50 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-164	Secundaria Propuesta	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	C. TONALA - AV. TABALAOPA	34.20 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-199A	Secundaria Propuesta	C. SIERRA DELTA	C. SIERRA BETA - C. SIERRA GAMA	36.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-199B	Secundaria Propuesta	C. SIERRA DELTA	C. SIERRA EPSILON - C. SIERRA GAMA	36.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts

SP-201	Secundaria Propuesta	C. SIERRA EL PUMA / C. RIVERSIDE	BLVD. JUAN PABLO II - C. SIERRA MADRE ORIENTAL	45.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts
SP-255	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21	C. LLANURA OSAGE - AV. LAS TRES PRESAS	24.00 metros	Representación del ancho de torre y/o poste de alta tensión y colocación de resguardo de 3.50 mts

GO – 2.2

ID de Sección	Jerarquía Vial	Nombre Completo de la Vialidad	Tramo Entre Vialidades A y B	Ancho de la Sección	Tipo de Modificación
AP-007D	Arterial Propuesta	PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	AV. TABALAOPA - AV. PASEOS DEL SOL	57.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
AP-013A	Arterial Propuesta	BLVD. LUIS H. ALVAREZ	CARR. LIBRE A CIUDAD JUAREZ - VIALIDAD LOS NOGALES	57.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
AP-013B	Arterial Propuesta	BLVD. LUIS H. ALVAREZ	VIALIDAD LOS NOGALES - AV. DE LA CANTERA	64.80 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
AP-013C	Arterial Propuesta	BLVD. LUIS H. ALVAREZ	AV. DE LA CANTERA - JUAREZ A AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	57.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
AP-017A	Arterial Propuesta	AV. TABALAOPA	PERIF. FRANCISCO R. ALMADA - PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO	50.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
AP-017B	Arterial Propuesta	AV. TABALAOPA	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO - C. MOHAWK	50.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
AP-018L	Arterial Propuesta	AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	CARR. PRESA CHIHUAHUA - CARR. CHIHUAHUA-CUAHTEMOC	50.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PA-027A	Primaria	AV. ANTHONY QUINN	AV. DESARROLLO - AV. LOS ARCOS	65.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PA-049A	Primaria	AV. CAMINO REAL	AV. JUAN PABLO II - AV. ORIENTE I	70.00 A 33.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PA-049C	Primaria	AV. CAMINO REAL	C. DEL LUCERO - C. DE LA VOZ	100.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-022C	Primaria Propuesta	C. ABOLICION DE LA ESCLAVITUD	AV. LOS ARCOS - VIALIDAD LOS NOGALES	32.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-042A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 07	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	40.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

PP-042B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08	AV. DE LA CANTERA - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	40.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-043	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 09	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10 - C. INDUSTRIAL DOS	35.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-044	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10	AV. ORIENTE I - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 09	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-049B	Primaria Propuesta	AV. CAMINO REAL	C. DE LA VOZ - BLVD. JUAN PABLO II	100.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-049D	Primaria Propuesta	AV. CAMINO REAL	VIALIDAD CH-P OJINAGA - C. DEL LUCERO	100.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-066J	Primaria Propuesta	AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS	AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-099E	Primaria Propuesta	AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	C. SIN NOMBRE 07 - AV. FUENTE DE TREN	41.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-133A	Primaria Propuesta	AV. ORIENTE I	ENTRONQUE CON AV. CAMINO REAL Y AV. EQUUS - BLVD. EL MINERAL	60.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-133B	Primaria Propuesta	AV. ORIENTE I	AV. JUAN PABLO II - AV. EQUUS	49.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-142A	Primaria Propuesta	AV. PRADERAS DE MADAGASCAR	AV. ORIENTE AEROPUERTO - AV. CENTRAL	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-143	Primaria Propuesta	CARR. PRESA CHIHUAHUA	CARR. CHIHUAHUA - CUAUHTEMOC A AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-151D	Primaria Propuesta	AV. REAL ESCONDIDO SUR	AV. LA CANTERA - AV. HACIENDA DE LOS MORALES	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-154E	Primaria Propuesta	AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	AV. ALEJANDRO DUMAS - AV. LA NORIA	28.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-173B	Primaria Propuesta	AV. TABALAOPA	AV. PRADERAS DEL ALTO VELD - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	59.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-181	Primaria Propuesta	AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	C. ALFREDO BRECEDA - AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ)	40.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

PP-182	Primaria Propuesta	C. VENCEREMOS	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I) - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	45.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-192B	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - AV. LAS TRES PRESAS	38.50 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-192D	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	40.52 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-192E	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	33.52 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-192F	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	40.52 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-193A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 13 (PROP. VALLE PONIENTE)	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 18 (PROP. AV. DE LOS CERROS) - AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-193B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 14 (PROP. VALLE PONIENTE)	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 18 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-193C	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 15 (PROP. VALLE PONIENTE)	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 18 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-193D	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 16 (PROP. VALLE PONIENTE)	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 18 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-193E	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 17 (PROP. VALLE PONIENTE)	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 18 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-194B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 18 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 14 (PROP. VALLE PONIENTE) - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 14 (PROP. VALLE PONIENTE)	40.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-194C	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 22 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 14 (PROP. VALLE PONIENTE)	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-194D	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 20 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	AV. MONTEVERDE - AV. DE LAS TRES PRESAS	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
PP-194E	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. AV. DE LOS CERROS)	AV. MONTEVERDE - AV. DE LAS TRES PRESAS	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

RP-005B	Regional Propuesta	LIBRAMIENTO SUR	CARR. CHIHUAHUA - CUAUHTEMOC A CARR. CHIHUAHUA - DELICIAS	37.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
RP-005C	Regional Propuesta	LIBRAMIENTO SUR	CARR. CHIHUAHUA - CUAUHTEMOC A CARR. CHIHUAHUA - DELICIAS	37.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-006	Secundaria Propuesta	C. 27	AV. ORIENTE I - C-MOHAWK	22.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-010A	Secundaria Propuesta	C. 47	C. 205 (VALLE DORADO) - AV. FUERZA AEREA MEXICANA	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-010B	Secundaria Propuesta	C. 47	C. ALVARO OBREGON NORTE - C. 205 (VALLE DORADO)	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-013A	Secundaria Propuesta	C. 70	C. RAMÓN GALINDO - C. MOHAWK	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-016	Secundaria Propuesta	C. 21 DE MAYO / C. SOLDADORES	AV. RIBERA NORTEÑA - VIALIDAD SACRAMENTO "C.P. ALFONSO BAEZA LOPEZ"	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-021	Secundaria Propuesta	C. 21 DE MAYO / C. SOLDADORES	AV. HEROICO COLEGIO MILITAR - AV. RIBERA NORTE	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-030A	Secundaria Propuesta	C. ALFONSO SOSA VERA / C. PASEO DEL REAL	AV. LA NORIA - AV. RÍO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	25.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-030B	Secundaria Propuesta	C. ALFONSO SOSA VERA / C. PASEO DEL REAL	AV. RÍO DANUBIO "MADRE TERSA DE CALCUTA"	25.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-035B	Secundaria Propuesta	AV. ANTHONY QUINN	AV. LA NORIA - AV. LOS ARCOS	36.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-043	Secundaria Propuesta	AV. GASODUCTO	C. 47 - CARR. CHIHUAHUA-ALDAMA	37.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-057	Secundaria Propuesta	CIRC. CHUVISCAR	AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ - AV. RELIZ	15.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-058	Secundaria Propuesta	CIRC. INTERIOR	AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL - AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL	24.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

SP-061D	Secundaria Propuesta	AV. COORDINADORA	C.54 - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	12.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-068	Secundaria Propuesta	AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS	AV. RIO ATUEL - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	30.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-069B	Secundaria Propuesta	AV. DE LAS TORRES	AV. TORRES DEL PICACHO - BLDV. LUIS H. ALVAREZ	49.50 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-081	Secundaria Propuesta	C. EL REJON DE ABAJO	AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL - C. BICENTENARIO	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-086B	Secundaria Propuesta	C. ESTACIÓN FRESNO	C. ESTACIÓN LA JUANITA - AV. TABALAOPA	33.50 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-086C	Secundaria Propuesta	C. ESTACIÓN FRESNO	AV. TABALAOPA - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 12	25.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-117D	Secundaria Propuesta	C. LIBIA	C. AOSTA - AV. GASODUCTO	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-120A	Secundaria Propuesta	C. LLANURA OSAGE	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE (PROP. VALLE PONIENTE) - AV. MONTEVERDE	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-147A	Secundaria Propuesta	AV. ORIENTE I	C. INDUSTRIAL DOS - C. ESTACIÓN FRESNO	35.50 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-147B	Secundaria Propuesta	AV. ORIENTE I	C. ESTACIÓN FRESCO - CARR. CHIHUAHUA-AQUILES SERDÁN	35.50 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-156	Secundaria Propuesta	C. PASEOS DEL ARABE	AV. ORIENTE I - AV. TABALAOPA	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-158B	Secundaria Propuesta	AV. PASEOS DEL PASTIZAL	AV. PARQUES DE ORIENTE - AV. ORIENTE I	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-164	Secundaria Propuesta	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	C. TONALA - AV. TABALAOPA	34.20 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-168C	Secundaria Propuesta	C. PRADERAS DE NEBRASKA	AV. TABALAOPA - AV. PRADERAS DE AUSTRALIA	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-176D	Secundaria Propuesta	C. PUNTA EL ALAMILLO	AV. PRADERAS DE MADAGASCAR - C. SOL DE ORIENTE	22.50 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

SP-183B	Secundaria Propuesta	C. RIO AMAZONAS	C. RIO NILO - AV. ANTHONY QUINN	25.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-185C	Secundaria Propuesta	AV. RIO ATUEL	AV. ANTHONY QUINN - AV. DE LAS INDUSTRIAS	25.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-201	Secundaria Propuesta	C. SIERRA EL PUMA / C. RIVERSIDE	BLVD. JUAN PABLO II - C. SIERRA MADRE ORIENTAL	45.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-206A	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 01	AV. LAS TRES PRESAS - RIO CHUVISCAR	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-209	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 05	AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ - LAT. RIO CHUVISCAR	18.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-212C	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08	AV. TRANSFORMACIÓN - C. TEATRO SAN CARLO	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-215	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 11	AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL - C. HACIENDA LOS MORALES	24.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-221	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 16	C. 205 (C. VALLE DORADO) - AV. TABALOAPA	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-226B	Secundaria Propuesta	C. TEATRO SAN CARLO	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08 - BLVD. LUIS H. ALVAREZ	20.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-237A	Secundaria Propuesta	C. VALLE DE BENAVIDES	AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA" - AV. EUGENIO PRADO PROAÑO (AV. ACCESO I)	23.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-240	Secundaria Propuesta	AV. VALLE DE LOZOYA	AV. EUGENIO PRADO PROAÑO (AV. ACCESO I) - AV. VENDANOVA	12.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-255	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21	C. LLANURA OSAGE - AV. LAS TRES PRESAS	24.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-256	Secundaria Propuesta	AV. JOVITA GRANADOS	VIALIDAD SACRAMENTO "C.P. ALONSO BAEZA LOPEZ" - CERROS COLORADOS	24.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales
SP-257	Secundaria Propuesta	AV. TABALAOPA	CARR. CHIHUAHUA-ALDAMA - C. AUTOMOTRIZ	24.00 metros	Rectificación en anchos de carriles, banquetas y camellones centrales y laterales

MO – 1.2

Id de Sección	Jerarquía Vial	Nombre Completo de la Vialidad	Tramo Entre Vialidades A y B	Ancho de la Sección	Tipo de Modificación
PA-154A	Primaria	AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	LAT. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA - C. RÍO PERLA	27.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PA-154C	Primaria	AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	C. VALLE DE BENAVIDES - AV. ANTHONY QUEEN	28.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-009	Primaria Propuesta	C. 93	BLVD. JUAN PABLO II - AV. AEROPUERTO	20.00 metros	**Reducción de anchos de carriles y banquetas**
PP-022A	Primaria Propuesta	C. ABOLICION DE LA ESCLAVITUD	AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN - PROL. AV. PASEOS DE LA UNIVERSIDAD	32.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-036A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 01	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08 - AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA	40.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-036B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 01	CARR. LIBREA CIUDAD JUÁREZ - C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08	23.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-037A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 02	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08 - AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA	VARIABLE	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-037B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 02	CARR. LIBREA CD. JUAREZ - C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 07	VARIABLE	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-038A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 03	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08 - AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA	VARIABLE	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-038B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 03	CARR. LIBRE A CIUDAD JUÁREZ - AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA	27.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-039A	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 04	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 02	24.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-039B	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 04	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 02	34.00 A 50.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-040	Primaria Propuesta	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 05	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 01 - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 03	20.80 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-054E	Primaria Propuesta	AV. CENTRAL	ENTRONQUE CON C. METALMECANICA Y AV. PRADERAS DE MADAGASCAR - AV. PUNTA LA ANGOSTURA	40.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**

PP-066J	Primaria Propuesta	AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS	AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	30.00 metros	**Reducción de anchos de carriles y banquetas**
PP-092C	Primaria Propuesta	AV. HOMERO	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. OCAMPO DEL SOL	38.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
PP-116B	Primaria Propuesta	VIALIDAD LOS NOGALES	C. HACIENDAS TABACALERAS - C. PRIVADA PROVINCIA DE CATAMARCA	VARIABLE	**Homologación de sección con tramo consolidado**
PP-136B	Primaria Propuesta	AV. PARQUES DE ORIENTE	C. 93 - AV. PASEOS DEL PASTIZAL	40.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
PP-136C	Primaria Propuesta	AV. PARQUES DE ORIENTE	AV. QUINTA REAL - AV. CENTRAL	36.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
PP-141A	Primaria Propuesta	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	AV. NUEVA ESPAÑA - AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ II)	66.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
PP-142B	Primaria Propuesta	AV. PRADERAS DE MADAGASCAR	AV. CENTRAL - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	32.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
PP-142D	Primaria Propuesta	AV. PRADERAS DE MADAGASCAR	AV. CENTRAL - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	30.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
PP-154B	Primaria Propuesta	AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	C. RÍO PERLA - C. VALLE DE BENAVIDES	28.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-154D	Primaria Propuesta	AV. RIO DANUBIO "MADRE TERESA DE CALCUTA"	AV. ANTHONY QUEEN - AV. DE LAS INDUSTRIAS / AV. ALEJANDRO DUMAS	28.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-181	Primaria Propuesta	AV. VALLECITOS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	C. ALFREDO BRECEDA - AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ)	40.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
PP-182	Primaria Propuesta	C. VENCEREMOS	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I) - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	45.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
PP-192C	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	33.52 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-192G	Primaria Propuesta	AV. LAS TRES PRESAS	AV. MONTEVERDE - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 21 (PROP. VALLE PONIENTE)	33.52 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
PP-195	Primaria Propuesta	AV. MONTEVERDE	C. SIN NOMBRE 27 - C. LLANURA OSAGE	20.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
SA-101B	Secundaria	C. HACIENDAS TABACALERAS	AV. ARROYO EL CALORIENTO - C. PUERTA RIVERA REAL	22.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SA-123B	Secundaria	AV. LOS ARCOS	FRACC. SAN MIGUEL ETAPA 1 - C. ABOLICIÓN DE LA ESCLAVITUD	32.00 metros	**Homologación de la sección con situación de hecho**
SP-015C	Secundaria Propuesta	C. 95 (AV. VEREDA REAL)	BLVD. JUAN PABLO II - C. SIERRA PEDERNALES	25.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
SP-030C	Secundaria Propuesta	C. ALFONSO SOSA VERA / C. PASEO DEL REAL	AV. EUGENIO PRADO PROAÑO (AV. ACCESO 1) - C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10	15.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
SP-041B	Secundaria Propuesta	AV. ARROYO EL CALORIENTO	HACIENDAS TABACALERAS - VIALIDAD LOS NOGALES	32.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**

SP-043	Secundaria Propuesta	AV. GASODUCTO	C. 47 - CARR. CHIHUAHUA-ALDAMA	37.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
SP-048	Secundaria Propuesta	C. BICENTENARIO	AV. PEDRO ZULOAGA - AV. MONTE VERDE	29.80 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
SP-061D	Secundaria Propuesta	AV. COORDINADORA	C.54 - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	12.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
SP-078	Secundaria Propuesta	C. EJIDO SANTA BARBARA (AV. LINDA VISTA)	AV. FUERZA AEREA MEXICANA - C. 205 (C. VALLE DORADO)	20.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
SP-079	Secundaria Propuesta	C. EL MIMBRE	C. 41 (AV. VENCEREMOS) - VIALIDAD SACRAMENTO "C.P. ALONSO BAEZA LOPEZ"	24.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
SP-084A	Secundaria Propuesta	AV. EQUUS (AV. ACEQUIA) / C. DEL POTRERO	AV. ORIENTE I - VIALIDAD CH-P OJINAGA	33.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
SP-086A	Secundaria Propuesta	C. ESTACIÓN FRESNO	C. MOHWAK - C. ESTACIÓN LA JUANITA	18.20 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
SP-086B	Secundaria Propuesta	C. ESTACIÓN FRESNO	C. ESTACIÓN LA JUANITA - AV. TABALAOPA	33.50 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
SP-098A	Secundaria Propuesta	C. HACIENDA LOS MORALES	AV. TOMAS VALLES VIVAR - BLVD. LUIS H. ALVAREZ	28.00 metros	**Rectificación de trazo y homologación de sección Plan Maestro autorizado**
SP-101A	Secundaria Propuesta	C. HACIENDAS TABACALERAS	AV. ARROYO EL CALORIENTO - AV. LOS NOGALES	22.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-101C	Secundaria Propuesta	C. HACIENDAS TABACALERAS	AV. LOS ARCOS - C. PUERTA RIVERA REAL	22.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-102B	Secundaria Propuesta	AV. HIDROELECTRICA CHICOACEN	AV. LOS PORTALES - AV. LOS NOGALES	40.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
SP-114C	Secundaria Propuesta	AV. LA NORIA	CIRC. COROBICI - AV. RIO DANUBIO "MADRE TERSA DE CALCUTA"	25.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-117E	Secundaria Propuesta	C. LIBIA	AV. GASODUCTO - C. 205 (C. VALLE COLORADO)	20.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
SP-117F	Secundaria Propuesta	C. LIBIA	C. 205 (C. VALLE COLORADO) - C. ÁLVARO OBREGÓN NORTE	20.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
SP-120C	Secundaria Propuesta	C. LLANURA OSAGE	C. LLANURA ROSA - C. SECUNDARIA SIN NOMBRE 21	20.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
SP-123A	Secundaria Propuesta	AV. LOS ARCOS	HACIENDAS TABACALERAS - FRACC. SAN MIGUEL ETAPA 1	32.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-123G	Secundaria Propuesta	AV. LOS ARCOS	C. ARCOS DE LA ESTRELLA - C. MINAL DEL PARRAL	47.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
SP-123I	Secundaria Propuesta	AV. LOS ARCOS	C. MINA SAN FRANCISCO - C. 41 (AV. VENCEREMOS)	47.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
SP-136B	Secundaria Propuesta	C. MINAS RONCES VALLES	C. MINA DE LOS ÁNGELES - C. 41 (AV. VENCEREMOS)	19.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
SP-151C	Secundaria Propuesta	AV. PASEO DE LOS PIRINEOS	C. VALLE LIEBANA - AV. DE LA CANTERA	23.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**

SP-152C	Secundaria Propuesta	AV. PASEO MISION DEL BOSQUE	ACCESO A FRACC. VALLE DE MERCIA - BLVD. LUIS H. ALVAREZ	33.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
SP-164	Secundaria Propuesta	AV. PRADERAS (AV. RANCHERIA JUAREZ I)	C. TONALA - AV. TABALAOPA	34.20 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
SP-174C	Secundaria Propuesta	PROVINCIA DE ALICANTE	VIALIDAD LOS NOGALES - COL. DE SAN IDELFONSO	20.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
SP-176B	Secundaria Propuesta	C. PUNTA EL ALAMILLO	C. PUNTA LA VIÑA - AV. PARQUES DE ORIENTE	35.00 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
SP-186	Secundaria Propuesta	C. RIO CAUCA	AV. RÍO NILO - AV. ANTHONY QUINN	12.00 metros	**Rectificación de anchos de carriles y banquetas por afectación**
SP-187B	Secundaria Propuesta	C. REAL DE CALI	ACCESO RESIDENCIAL BERNA - AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	20.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-210	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 06	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 01 - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 02	20.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-211	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 07	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 01 - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 02	20.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-212A	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08	C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 04 - C. PRIMARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 03	24.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-218	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 14	AV. LAS TRES PRESAS - AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ	13.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-222	Secundaria Propuesta	C. HACIENDA TABACALERAS	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 19 - AV. LOS ARCOS	22.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-224B	Secundaria Propuesta	C. SOL DE ORIENTE	AV. PASEOS DEL SOL - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	30.00 A 35.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-232C	Secundaria Propuesta	AV. TRANSFORMACIÓN	AV. PALMA REAL - C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 08	20.50 metros	**Homologación de sección con tramo consolidado**
SP-251	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 19	BLVD. LUIS H. ALVAREZ - C. HACIENDAS TABACALERAS	22.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-252	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 20	C. SECUNDARIA SIN NOMBRE 19 - C. HACIENDAS TABACALERAS	22.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**
SP-253	Secundaria Propuesta	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 17	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 17 - BLVD. LUIS H. ALVAREZ	22.00 metros	**Homologación de la sección con Plan Maestro autorizado**

MO – 1.6

ID de Sección	Jerarquía Vial	Nombre Completo de la Vialidad	Tramo Entre Vialidades A y B	Ancho de la Sección	Tipo de modificación
AA-004A	Arterial	AV. CRISTOBAL COLÓN FONTANARROSA	LIBR. ORIENTE CHIHUAHUA - AV. EUGENIO PRADO PROAÑO (AV. ACCESO 1)	60.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
PA-022B	Primaria	C. ABOLICION DE LA ESCLAVITUD	PROL. AV. PASEOS DE LA UNIVERSIDAD - AV. LOS ARCOS	32.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
PA-027A	Primaria	AV. ANTHONY QUINN	AV. DESARROLLO - AV. LOS ARCOS	65.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
PA-035	Primaria	AV. BUENAVISTA	C. MARIANO SAMANIEGO DELGADO - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	17.60 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
PA-142C	Primaria	AV. PRADERAS DE MADAGASCAR	AV. CENTRAL - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	29.45 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-026	Secundaria	C. 8VA / C. CAYETANO JUSTINIANI	PERIF. VICENTE LOMBARDO TOLEDANO - C. 28	15.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-030D	Secundaria	C. ALFONSO SOSA VERA / C. PASEO DEL REAL	C. SECUNDARIA PROPUESTA SIN NOMBRE 10 - AV. LEOPOLDO ENRÍQUEZ ORDOÑEZ	25.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-050A	Secundaria	AV. BUENAVISTA	C. 90 - C. MARIANO SAMANIEGO DELGADO	16.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-050B	Secundaria	AV. BUENAVISTA	C. 92 - C. 90	18.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-061C	Secundaria	AV. COORDINADORA	C. 44 - C. 54	12.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-075	Secundaria	C. DOLORES ALMADA DE ALDACO	C. MIGUEL ALEMAN - C. SIN NOMBRE 15	25.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-098C	Secundaria	C. HACIENDA DE LOS MORALES	C. RUA LOMAS DE SAN CHARBEL - PERIF. DE LA JUVENTUD	23.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-105A	Secundaria	AV. IMPERIO	AV. CRISTOBAL COLON FONTANARROSA - C. ARBOL DE HIERRO	12.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-123F	Secundaria	AV. LOS ARCOS	AV. HIDROELÉCTRICA CHICOACEN - C. ARCOS DE LA ESTRELLA	21.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-133A	Secundaria	C. MIGUEL ALEMAN	C. CIUDAD GUZMAN - C. DOLORES ALMADA DE ALDACO	15.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-133B	Secundaria	C. MIGUEL ALEMAN	C. DOLORES ALMADA DE ALDACO - C. MANUEL AVILA CAMACHO	12.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-136A	Secundaria	C. MINAS RONCES VALLES	AV. DE LAS INDUSTRIAS/AV. ALEJANDRO DUMAS - C. MINA DE LOS ÁNGELES	33.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual

SA-136C	Secundaria	C. MINAS RONCES VALLES	AV. DE LAS INDUSTRIAS/AV. ALEJANDRO DUMAS - VIALIDAD SACRAMENTO "C.P. ALFONSO BAEZA LOPEZ"	56.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-159	Secundaria	AV. PASEOS DEL SOL	C. SOL DE ORIENTE - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	32.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-168A	Secundaria	C. PRADERAS DE NEBRASKA	AV. PUNTA DE LA ANGOSTURA - AV. SOL DE ORIENTE	20.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-175B	Secundaria	C. PUERTA LABRADA (C. GRAFITO)	AV. LOS ARCOS - AV. GUILLERMO PRIETO LUJAN	12.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-187A	Secundaria	C. REAL DE CALI	AV. TEOFILO BORUNDA ORTIZ - ACCESO FRACCIONAMIENTO BERNA	12.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-207	Secundaria	C. BALTAZAR MITRE	C. MIGUEL ALEMAN - PERIF. FRANCISCO R. ALMADA	11.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SA-224A	Secundaria	C. SOL DE ORIENTE	AV. CENTRAL - AV. SOL DE ALTAIR	30.00 A 35.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual
SP-030E	Secundaria Propuesta	C. ALFONSO SOSA VERA / C. PASEO DEL REAL	AV. LEOPOLDO ENRÍQUEZ ORDOÑEZ - AV. DESARROLLO	25.00 metros	Actualización de vialidad actual a vialidad propuesta
SP-127	Secundaria	C. MANUEL AVILA CAMACHO	C. 58/ADOLFO RUIZ CORTINEZ - C. MIGUEL ALEMAN	12.00 metros	Actualización de vialidad propuesta a vialidad actual

Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua

PLAN DE EVALUACIÓN Y MONITOREO

Elaborado por:

RED PLANNERS

28 de julio de 2024

ÍNDICE

1. Introducción 4
2. Indicadores de impacto 5
2.1. Aldama 7
2.2. Aquiles Serdán 9
2.3. Chihuahua 11
3. Indicadores de ejecución 13
4. Bibliografía 31

ACRÓNIMOS

IMPLAN	Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
PDU	Plan de Desarrollo Urbano
PSMAMS	Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenible
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
ZMCH	Zona Metropolitana de Chihuahua

1. INTRODUCCIÓN

Con el propósito de construir una ciudad y zona metropolitana que faciliten el acceso y generen oportunidades urbanas, surge la necesidad de crear un Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenible (PSMAMS). Este programa debe guiar estrategias, políticas públicas, proyectos y acciones destinadas a mejorar la accesibilidad y movilidad en la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH), priorizando a peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y, en último término, al vehículo privado.

El presente documento establece el marco para la definición de indicadores de ejecución y de impacto del PSMAMS. La elaboración de estos indicadores permitirá evaluar el avance en las líneas de acción y actuaciones concretas propuestas en el plan y su impacto a futuro en los patrones de movilidad de los ciudadanos.

Este documento está organizado en dos apartados principales:

- **Indicadores de impacto**: Se presentan 13 indicadores construidos a partir de los cinco ejes estratégicos del PSMAMS que permiten evaluar los cambios a largo plazo (2040) en la movilidad.
- **Indicadores de ejecución**: Se detallan los 146 indicadores que monitorean el progreso de las 96 actuaciones concretas, los cuales permitirán medir el nivel de avance en la implementación por cada plazo: corto (2030), mediano (2035) y largo (2040).

2. INDICADORES DE IMPACTO

Los indicadores de impacto se enfocan en los resultados y efectos a largo plazo de las acciones implementadas. Estos indicadores permiten evaluar los cambios generados en la comunidad y en el entorno urbano como consecuencia de la ejecución del plan. Los indicadores de impacto se centran en los beneficios y mejoras logradas. Estos indicadores se construyen a partir de los cinco ejes estratégicos del plan:

Tabla 1. Ejes estratégicos y principios del PSMAMS

Movilidad inclusiva	Movilidad de calidad	Movilidad segura	Movilidad sostenible y resiliente	Movilidad participativa

Fuente: Elaboración propia

Para medir los efectos de implementación, es importante establecer una línea base que permita tener una idea clara de la situación actual. Para ello se consultaron fuentes de información públicas y otros indicadores generados mediante investigación propia. A pesar de contar con la mayor cantidad de datos para la línea base, se proponen algunos indicadores para los que no se dispone de información inicial. En estos casos, se deberán realizar encuestas y/o consultas a las dependencias responsables para generar los datos base necesarios. Las fuentes consultadas para la realización de estos indicadores incluyen:

- Censo de población y vivienda. INEGI, 2020.
- Cuestionario ampliado de movilidad cotidiana, Censo de población y vivienda. INEGI, 2020.
- Inventario Nacional de Vivienda. INEGI, 2020.
- Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas. INEGI, 2022.
- Inventario Nacional de Emisiones. SEMARNAT, 2016.

A continuación, se presentan 13 indicadores de impacto, que son los mismos para los tres centros de población de la ZMCH. Sin embargo, existen diferencias en el valor de la línea base y, en algunos casos, en las metas esperadas para cada uno.

La estructura general de la tabla de indicadores es:

- Eje estratégico: El área principal de enfoque del plan, alineado con uno de los cinco ejes estratégicos mencionados.
- Clave: Un código único asignado a cada indicador con base en una clave para cada eje estratégico y un número consecutivo:
    - MI: Movilidad inclusiva.
    - MC: Movilidad de calidad.
    - MS: Movilidad segura.
    - MSEG: Movilidad sostenible y resiliente.
    - MP: Movilidad participativa.
- Indicador de impacto: La descripción del indicador específico que se mide para evaluar el impacto de las acciones implementadas.
- Unidad de medida: La unidad en la que se expresa el indicador (por ejemplo, porcentaje, número absoluto, etc.).
- Fórmula: La fórmula matemática utilizada para calcular el valor del indicador.
- Línea base: El valor inicial del indicador antes de la implementación del plan, que sirve como referencia para medir el progreso.
- Meta 2040: El valor objetivo que se espera alcanzar para el indicador en el año 2040.
- Periodicidad: Frecuencia con la que se medirá y reportará el indicador (por ejemplo, anual, bianual).
- Fuente línea base: La fuente de donde se obtuvo el valor de la línea base, ya sea de datos públicos o de investigaciones propias.

2.1. Aldama

Tabla 2. Indicadores de impacto para el centro de población de Aldama

Ejes estratégicos	Clave	Indicador de impacto	Unidad de medida	Fórmula	Línea base	Meta 2040	Periodicidad	Fuente línea base
Movilidad inclusiva	MI-01	Porcentaje de población con acceso a infraestructura ciclista a 500 metros de su vivienda.	Porcentaje	(Población con cobertura buffer de 500 m/población total) *100.	0%	34%	Anual	IMPLAN, 2023 INEGI, 2020
	MI-02	Porcentaje de población con acceso a transporte público a 500 metros de su vivienda.	Porcentaje	(Población con cobertura buffer de 500 m/población total) *100.	61.65%	85%	Quinquenal	Subsecretaría de transporte, 2023 INEGI, 2020
Movilidad de calidad	MC-01	Nivel de satisfacción de los usuarios del transporte público.	Calificación (1-10)	Promedio de las respuestas en la encuesta sobre satisfacción con el servicio de transporte público.	Generar	8.5	Anual	Encuesta 2023
	MC-02	Nivel de satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Calificación (1-10)	Promedio de las respuestas en la encuesta sobre satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Generar	8.5	Anual	Encuesta 2023
	MC-03	Nivel de satisfacción de peatones.	Calificación (1-10)	Promedio de las respuestas en la encuesta sobre satisfacción de peatones.	Generar	8.5	Anual	Encuesta 2023
	MC-04	Porcentaje de frentes de manzana sin recubrimiento en localidades urbanas.	Porcentaje	(Longitud de frentes de manzana sin recubrimiento en localidades urbanas/longitud total de los frentes de manzana) *100.	54.98%	0%	Anual	INEGI, 2020
Movilidad segura	MSEG-01	Porcentaje de reducción en el número de siniestros de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.	Porcentaje	((Siniestros por cada 1,000 hab 2040 - Siniestros por cada 1,000 hab 2022) / (Siniestros por cada 1,000 hab 2022)) * 100.	15.66	25%	Anual	INEGI, 2022
	MSEG-02	Porcentaje de reducción en el número de víctimas fatales en siniestros de tránsito.	Porcentaje	((Personas fallecidas 2040 - Personas fallecidas 2022) / (Personas fallecidas 2022)) * 100.	2	75%	Anual	INEGI, 2022
Movilidad sostenible y resiliente	MSOS-01	Porcentaje de reducción en las emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.	Porcentaje	((Toneladas CO2 2040 - Toneladas CO2 2016) / Toneladas CO2 2016) *100.	473.62	10%	Quinquenal	SEMARNAT, 2016
	MSOS-02	Porcentaje de población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo.	Porcentaje	(Población que llega al trabajo en bicicleta/población total que trabaja) *100.	2.23%	5%	Decenal	INEGI, 2020

Ejes estratégicos	Clave	Indicador de impacto	Unidad de medida	Fórmula	Línea base	Meta 2040	Periodicidad	Fuente línea base
	MSOS-03	Porcentaje de población que utiliza el transporte público para llegar a su trabajo.	Porcentaje	(Población que llega al trabajo en transporte público/población total que trabaja) *100.	15.07%	8.59%	Decenal	INEGI, 2020
	MSOS-04	Porcentaje de población que camina para llegar a la escuela.	Porcentaje	(Población que camina para asistir a la escuela/población total que estudia) *100.	35.82%	25.35%	Decenal	INEGI, 2020
	MSOS-05	Vehículos por vivienda.	Ratio	Parque vehicular/Viviendas particulares habitadas.	1.55	1	Anual	INEGI, 2020
Movilidad participativa	MP-01	Porcentaje de incremento en el nivel de participación de la sociedad civil en la elaboración de políticas públicas de movilidad.	Porcentaje	((Nivel de participación 2040 - Nivel de participación 2024) / (Nivel de participación 2024)) * 100.	Generar	25%	Anual	IMPLAN

Fuente: elaboración propia con información de diversas fuentes

2.2. Aquiles Serdán

Tabla 3. Indicadores de impacto para el centro de población de Aquiles Serdán

Ejes estratégicos	Clave	Indicador de impacto	Unidad de medida	Fórmula	Línea base	Meta 2040	Periodicidad	Fuente línea base
Movilidad inclusiva	MI-01	Porcentaje de población con acceso a infraestructura ciclista a 500 metros de su vivienda.	Porcentaje	(Población con cobertura buffer de 500 m/población total) *100.	0%	83.16%	Anual	IMPLAN, 2023 INEGI, 2020
	MI-02	Porcentaje de población con acceso a transporte público a 500 metros de su vivienda.	Porcentaje	(Población con cobertura buffer de 500 m/población total) *100.	81.86%	98%	Quinquenal	Subsecretaría de transporte, 2023 INEGI, 2020
Movilidad de calidad	MC-01	Nivel de satisfacción de los usuarios del transporte público.	Calificación (1-10)	Promedio de las respuestas en la encuesta sobre satisfacción con el servicio de transporte público.	Generar	8.5	Anual	Encuesta 2023
	MC-02	Nivel de satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Calificación (1-10)	Promedio de las respuestas en la encuesta sobre satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Generar	8.5	Anual	Encuesta 2023
	MC-03	Nivel de satisfacción de peatones.	Calificación (1-10)	Promedio de las respuestas en la encuesta sobre satisfacción de peatones.	Generar	8.5	Anual	Encuesta 2023
	MC-04	Porcentaje de frentes de manzana sin recubrimiento en localidades urbanas.	Porcentaje	(Longitud de frentes de manzana sin recubrimiento en localidades urbanas/longitud total de los frentes de manzana) *100.	13.21%	0%	Anual	INEGI, 2020
Movilidad segura	MSEG-01	Porcentaje de reducción en el número de siniestros de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.	Porcentaje	((Siniestros por cada 1,000 hab 2040 - Siniestros por cada 1,000 hab 2022) / (Siniestros por cada 1,000 hab 2022)) * 100.	1.93	25%	Anual	INEGI, 2022
	MSEG-02	Porcentaje de reducción en el número de víctimas fatales en siniestros de tránsito.	Porcentaje	((Personas fallecidas 2040 - Personas fallecidas 2022) / (Personas fallecidas 2022)) * 100.	1	75%	Anual	INEGI, 2022
Movilidad sostenible y resiliente	MSOS-01	Porcentaje de reducción en las emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.	Porcentaje	((Toneladas CO2 2040 - Toneladas CO2 2016) / Toneladas CO2 2016) *100.	1,534.78	10%	Quinquenal	SEMARNAT, 2016
	MSOS-02	Porcentaje de población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo.	Porcentaje	(Población que llega al trabajo en bicicleta/población total que trabaja) *100.	0.20%	5%	Decenal	INEGI, 2020

Ejes estratégicos	Clave	Indicador de impacto	Unidad de medida	Fórmula	Línea base	Meta 2040	Periodicidad	Fuente línea base
	MSOS-03	Porcentaje de población que utiliza el transporte público para llegar a su trabajo	Porcentaje	(Población que llega al trabajo en transporte público/población total que trabaja) *100.	42.75%	38.72%	Decenal	INEGI, 2020
	MSOS-04	Porcentaje de población que camina para llegar a la escuela.	Porcentaje	(Población que camina para asistir a la escuela/población total que estudia) *100.	66.57%	60.07%	Decenal	INEGI, 2020
	MSOS-05	Vehículos por vivienda.	Ratio	Parque vehicular/Viviendas particulares habitadas.	0.70	0.5	Anual	INEGI, 2020
Movilidad participativa	MP-01	Porcentaje de incremento en el nivel de participación de la sociedad civil en la elaboración de políticas públicas de movilidad.	Porcentaje	((Nivel de participación 2040 - Nivel de participación 2024) / (Nivel de participación 2024)) * 100.	Generar	25%	Anual	IMPLAN

Fuente: elaboración propia con datos de diversas fuentes

2.3. Chihuahua

Tabla 4. Indicadores de impacto para el centro de población de Chihuahua

Ejes estratégicos	Clave	Indicador de impacto	Unidad de medida	Fórmula	Línea base	Meta 2040	Periodicidad	Fuente línea base
Movilidad inclusiva	MI-01	Porcentaje de población con acceso a infraestructura ciclista a 500 metros de su vivienda.	Porcentaje	(Población con cobertura buffer de 500 m/población total) *100.	10.81%	64%	Anual	IMPLAN, 2023 INEGI, 2020
	MI-02	Porcentaje de población con acceso a transporte público a 500 metros de su vivienda.	Porcentaje	(Población con cobertura buffer de 500 m/población total) *100.	93.19%	98%	Quinquenal	Subsecretaría de transporte, 2023 INEGI, 2020
Movilidad de calidad	MC-01	Nivel de satisfacción de los usuarios del transporte público.	Calificación (1-10)	Promedio de las respuestas en la encuesta sobre satisfacción con el servicio de transporte público.	7.13	8.5	Anual	Encuesta 2023
	MC-02	Nivel de satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Calificación (1-10)	Promedio de las respuestas en la encuesta sobre satisfacción de usuarios de la bicicleta.	6.05	8.5	Anual	Encuesta 2023
	MC-03	Nivel de satisfacción de peatones.	Calificación (1-10)	Promedio de las respuestas en la encuesta sobre satisfacción de peatones.	7.57	8.5	Anual	Encuesta 2023
	MC-04	Porcentaje de frentes de manzana sin recubrimiento en localidades urbanas.	Porcentaje	(Longitud de frentes de manzana sin recubrimiento en localidades urbanas/longitud total de los frentes de manzana) *100.	31.60%	0%	Anual	INEGI, 2020
Movilidad segura	MSEG-01	Porcentaje de reducción en el número de siniestros de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.	Porcentaje	((Siniestros por cada 1,000 hab 2040 - Siniestros por cada 1,000 hab 2022) / (Siniestros por cada 1,000 hab 2022)) * 100.	10.38	25%	Anual	INEGI, 2022
	MSEG-02	Porcentaje de reducción en el número de víctimas fatales en siniestros de tránsito.	Porcentaje	((Personas fallecidas 2040 - Personas fallecidas 2022) / (Personas fallecidas 2022)) * 100.	80	75%	Anual	INEGI, 2022
Movilidad sostenible y resiliente	MSOS-01	Porcentaje de reducción en las emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.	Porcentaje	((Toneladas CO2 2040 - Toneladas CO2 2016) / Toneladas CO2 2016) *100.	83,187.52	10%	Quinquenal	SEMARNAT, 2016
	MSOS-02	Porcentaje de población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo.	Porcentaje	(Población que llega al trabajo en bicicleta/población total que trabaja) *100.	0.91%	15%	Decenal	INEGI, 2020

Ejes estratégicos	Clave	Indicador de impacto	Unidad de medida	Fórmula	Línea base	Meta 2040	Periodicidad	Fuente línea base
	MSOS-03	Porcentaje de población que utiliza el transporte público para llegar a su trabajo.	Porcentaje	(Población que llega al trabajo en transporte público/población total que trabaja) *100..	19.78%	11.53%	Decenal	INEGI, 2020
	MSOS-04	Porcentaje de población que camina para llegar a la escuela.	Porcentaje	(Población que camina para asistir a la escuela/población total que estudia) *100.	27.01%	13.69%	Decenal	INEGI, 2020
	MSOS-05	Vehículos por vivienda.	Ratio	Parque vehicular/Viviendas particulares habitadas.	1.93	1.5	Anual	INEGI, 2020
Movilidad participativa	MP-01	Porcentaje de incremento en el nivel de participación de la sociedad civil en la elaboración de políticas públicas de movilidad.	Porcentaje	((Nivel de participación 2040 - Nivel de participación 2024) / (Nivel de participación 2024)) * 100.	Generar	25%	Anual	IMPLAN

Fuente: elaboración propia con datos de diversas fuentes

3. INDICADORES DE EJECUCIÓN

Los indicadores de ejecución se centran en el monitoreo del progreso en la implementación de las actividades y acciones concretas detalladas en el PSMAMS. En total, se han definido 102 indicadores de ejecución.

A diferencia de los indicadores de impacto, los indicadores de ejecución derivan directamente de las actuaciones concretas. Estos indicadores se presentan en una única tabla que incluye todos los indicadores aplicables de manera uniforme a los tres centros de población de la ZMCH. No obstante, en algunos casos se especifican metas diferenciadas para cada centro de población, presentando las tres metas en cada recuadro correspondiente distinguidas mediante una clave: CH, AL y AS, para los centros de población de Chihuahua, Aldama y Aquiles Serdán, respectivamente. La estructura de la tabla de indicadores es:

- Línea de acción: Define la línea de acción de cada subprograma, el cual se encuentra identificado con una clave única compuesta por una abreviación para el subprograma y el número de línea de acción. Las claves por subprograma son:
    - PE: Peatonal.
    - CI: Ciclista.
    - TP: Transporte público.
    - ST: Servicios de transporte.
    - MO: Transporte motorizado.
    - GO: Gobernanza.
- Actuación concreta: Nombre de la acción concreta que se llevará a cabo para alcanzar los objetivos de la línea de acción. Se identifica con una clave única.
- Indicadores de ejecución: Descripción de los indicadores que miden el progreso y cumplimiento de la actuación concreta.
- Unidad de medida: Establece cómo se cuantifica el indicador.
- Fórmula: Explicación matemática o lógica de cómo se calcula el indicador.
- Meta 2030: Objetivo esperado a corto plazo (2030).
- Meta 2035: Objetivo esperado a mediano plazo (2035).
- Meta 2040: Objetivo esperado a largo plazo (2040).

Tabla 5. Indicadores de ejecución

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal	PE-1.1. Desarrollar lineamientos para diseño de la infraestructura peatonal.	Desarrollo de los lineamientos de diseños generales de infraestructura peatonal.	Documento	NA	Lineamientos publicados		
	PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	Longitud (km) de nuevas banquetas construidas que cumplan con los lineamientos PE-1.1.	Kilómetros	NA	CH-274.25	CH-228.54	CH-228.54
					AL-5.98	AL-4.98	AL-4.98
					AS-2.81	AS-2.34	AS-2.34
	PE-1.3. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.	Longitud (km) de nuevas calles peatonales.	Kilómetros	NA	CH-0.92	CH-1.44	CH-1.37
					AL-0.18	AL-NA	AL-NA
					AS-NA	AS-NA	AS-NA
		Longitud (km) de calles peatonales consolidadas.	Kilómetros	NA	CH-0.56	CH-0.67	CH-NA
	PE-1.4. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.	Longitud total en kilómetros de nuevos senderos y andadores verdes construidos.	Kilómetros	NA	CH-19.64	CH-15.62	CH-12.39
					AL-NA	AL-NA	AL-4.07
					AS-4.28	AS-NA	AS-NA

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
	PE-1.5. Desarrollar un programa de ampliación de banquetas en vialidades prioritarias.	Desarrollo del programa de ampliación de vialidades.	Documento	NA	Programa publicado		
		Porcentaje de banquetas ampliadas según el programa.	Porcentaje	NA		100 %	
		Evaluación del impacto de las banquetas y espacios peatonales.	Documento	NA		Estudio publicado	Estudio publicado
PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal	PE-2.1. Desarrollar un sistema de señalización peatonal en áreas de alta afluencia de peatones.	Selección de áreas de gran afluencia peatonal y priorización de zonas de intervención.	Documento	NA	Estudio publicado		
		Desarrollo de un sistema de señalización peatonal.	Documento	NA	Estudio publicado		
		Porcentaje de avance de implementación del sistema de señalización peatonal.	Porcentaje	NA		50%	50%
	PE-2.2. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.	Selección de áreas de gran afluencia peatonal y priorización de zonas de intervención.	Documento	NA	Estudio publicado		
		Porcentaje de banquetas con obstáculos eliminados de acuerdo con el diagnóstico por subcentro urbano de Chihuahua.	Porcentaje	(km de banquetas sin obstáculos/banquetas totales identificadas en centros y subcentros) *100.	CH-100% centro urbano, subcentro centro y subcentro norte	CH-100% subcentros sur oriente y surponiente	CH-100% zonas contiguas al centro y subcentros
		Porcentaje de banquetas con obstáculos eliminados de acuerdo con el diagnóstico zonas prioritarias de Aldama.	Porcentaje	(km de banquetas sin obstáculos/banquetas totales identificadas en zonas prioritarias) *100.	AL-100% zona centro e inmediaciones	AL-100% vialidades que presenten gran afluencia	AL-100% vialidades que presenten gran afluencia
		Porcentaje de banquetas con obstáculos eliminados de acuerdo con el diagnóstico en centros de población de Aquiles Serdán.	Porcentaje	(km de banquetas sin obstáculos/banquetas totales identificadas en centros de población) *100.	AS-100% vialidades que presenten gran afluencia en Santa Elena y Vista San Guillermo	AS-100% vialidades de acceso a Santa Elena y Vista San Guillermo	AS-100% vialidades con mayor tránsito peatonal de Santa Eulalia

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
	PE-2.3. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.	Selección de áreas de gran afluencia peatonal y priorización de zonas de intervención.	Documento	NA	Estudio publicado		
		Porcentaje de intersecciones con dispositivos de ayuda a personas con discapacidad colocados de acuerdo con el diagnóstico por subcentro urbano de Chihuahua.	Porcentaje	Numero de intersecciones intervenidas / intersecciones totales identificadas en centros y subcentros*100).	CH-100% centro urbano, subcentro centro y subcentro norte	CH-100% subcentros sur oriente y surponiente	CH-100% zonas contiguas al centro y subcentros
		Porcentaje de intersecciones con dispositivos de ayuda a personas con discapacidad colocados de acuerdo con el diagnóstico zonas prioritarias de Aldama.	Porcentaje	Numero de intersecciones intervenidas / intersecciones totales identificadas en zonas prioritarias*100).	AL-100% Plaza de la Constitución y la Av. Constitución	AL-100% acorde a los avances de la actuación PE-1.2	AL-100% acorde a los avances de la actuación PE-1.2
		Porcentaje de intersecciones con dispositivos de ayuda a personas con discapacidad colocados de acuerdo con el diagnóstico en centros de población de Aquiles Serdán.	Porcentaje	Numero de intersecciones intervenidas / intersecciones totales identificadas en centros de población *100).	AS-100% vialidades de acceso a Santa Elena y Vista San Guillermo	AS-NA	AS-100% principales intersecciones de la calle Benito Juárez
PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal	PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.	Desarrollo de estudio detallado de intersecciones conflictivas.	Documento	NA	Estudio publicado		
		Número de intersecciones atendidas de acuerdo con diagnóstico por subcentro urbano de Chihuahua.	Número de intersecciones	NA	72 centro urbano, subcentro centro y subcentro norte	60 subcentros sur oriente y surponiente	60 zonas contiguas al centro y subcentros
		Número de intersecciones atendidas de acuerdo con diagnóstico en zonas prioritarias de Aldama.	Número de intersecciones	NA	18 Plaza de la Constitución y la Av. Constitución	15	15
		Número de intersecciones atendidas de acuerdo con diagnóstico en centros de población de Aquiles Serdán.	Número de intersecciones	NA	18 vialidades de acceso a Santa Elena y Vista San Guillermo	15	15 principales intersecciones de la calle Benito Juárez

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
	PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.	Longitud (km) de áreas de resguardo peatonal construidas en el centro de población de Chihuahua.	Kilómetros	NA	CH-15.78	CH-13.74	CH-10.91
		Numero de cruces en camellones intervenidos.	Número de cruces	NA	AL-33	AL-NA	AL-NA
					AS-27	AS-NA	AS-NA
	PE-3.3. Desarrollar un programa de corredores peatonales seguros en ZAE.	Desarrollo de estudio detallado para la identificación de corredores prioritarios por subcentro urbano.	Documento	NA	Estudio publicado		
		Porcentaje de corredores peatonales seguros implementados por subcentro urbano.	Porcentaje	(Número de corredores implementados / número de corredores propuestos) *100.	100%	100%	100%
CI-1. Fomentar la bicicleta como un modo de transporte	CI-1.1. Realizar una campaña permanente de cultura vial.	Ejecución de la campaña de cultura vial.	Campaña	NA	Campaña ejecutada	Campaña ejecutada	Campaña ejecutada
	CI-1.2. Implementar una campaña de comunicación para aumentar la cantidad de viajes en bicicleta en la ZMCH.	Ejecución de la campaña de comunicación.	Campaña	NA	Campaña ejecutada		
	CI-1.3. Promover la creación del sello "Comercio bici-amigo".	Elaboración de padrón de establecimientos y equipamiento participante	Documento	NA	Documento publicado		
		Porcentaje de comercios con el sello “Comercio bici-amigo” por subcentro urbano.	Porcentaje	Número de comercios con sello / comercios totales identificadas en zonas prioritarias*100).	40% centro urbano, subcentro centro y subcentro norte	30% centro urbano, subcentro centro y subcentro norte	30% centro urbano, subcentro centro y subcentro norte
	CI-1.4. Implementar equipamiento e infraestructura ciclista en centros educativos y lugares de empleo.	Desarrollo de estudio detallado de centros educativos y lugares de empleo prioritarios.	Documento	NA	Estudio publicado		
		Porcentaje de centros educativos y lugares de empleo equipados con infraestructura ciclista de acuerdo con el diagnóstico.	Porcentaje	(Porcentaje de centros equipados/total de centros que deberán equiparse) *100.		100%	

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
	CI-1.5. Fomentar el uso de la bicicleta con perspectiva de género.	Ejecución de actividades relacionadas como talleres y campañas de sensibilización.	Talleres y otros	NA	100%		
	CI-1.6. Promover estudios que evalúen los efectos de la utilización de la bicicleta.	Desarrollo de estudio sobre externalidades de la bicicleta.	Documento	NA		Documento publicado	
CI-2. Garantizar la seguridad de los ciclistas	CI-2.1. Evaluación teórica-práctica a ciclistas urbanos en centros educativos y de trabajo.	Porcentaje de participantes que superan la evaluación.	Porcentaje	(Participantes que aprueban/total de participantes) *100.	+25%	+25%	+25%
	CI-2.2. Identificar las intersecciones más conflictivas en términos de seguridad vial y proceder a su rediseño.	Desarrollo de estudio detallado de intersecciones conflictivas.	Documento	NA		Estudio publicado	
		Porcentaje de intersecciones atendidas de acuerdo con diagnóstico.	Porcentaje	(Número de intersecciones intervenidas /Intersecciones totales) *100.		100%	
	CI-2.3. Realizar una revisión exhaustiva de los límites máximos de velocidad en las vialidades que cuentan con infraestructura ciclista.	Desarrollo de estudio detallado sobre los límites de velocidad en vialidades con infraestructura ciclista.	Documento	NA	Estudio publicado		
	CI-2.4. Fomentar activamente la utilización de equipo de seguridad entre los ciclistas.	Porcentaje de ciclistas que utilizan equipo de seguridad.	Porcentaje	(Ciclistas con equipo de seguridad/ciclistas totales) *100	Evaluación base	+25%	+25%
	CI-2.5. Establecer un sistema de seguimiento y control del cumplimiento de calidad de la infraestructura ciclista.	Implementación del sistema de seguimiento y control del cumplimiento de calidad de la infraestructura ciclista.	Sistema	NA		Sistema en operación	
CI-3. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista	CI-3.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de infraestructura ciclista.	Desarrollo y publicación del manual de criterios de diseño de infraestructura ciclista.	Documento	NA	Manual publicado		
	CI-3.2. Desarrollar un plan integral de movilidad en bicicleta.	Desarrollo y aprobación del plan integral de movilidad en bicicleta.	Documento	NA	Plan publicado		
	CI-3.3. Construir una red de infraestructura ciclista.	Longitud (km) de infraestructura ciclista construidos.	Kilómetros	NA	CH-48.53	CH-73.40	CH-145.20

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
					AL-2.11	AL-3.59	AL-NA
					AS-5.22	AS-3.60	AS-NA
	CI-3.4. Diseñar e implementar un sistema de señalización integral para las vías ciclistas.	Desarrollo del sistema de señalización.	Documento	NA	Sistema publicado		
	CI-3.5. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.	Porcentaje de infraestructura verde propuesta para la infraestructura ciclista proyectada	Porcentaje	NA	20%	37%	43%
	CI-3.6. Instalar equipamiento ciclista.	Número de estaciones de servicio para bicicletas instaladas.	Porcentaje	(Número de puntos de equipamiento ciclista instalados / Número de puntos de equipamiento ciclista propuestos) * 100.	CH-44%	CH-30%	CH-26%
					AL-100%	AL-NA	AL-NA
					AS-NA	AS-NA	AS-NA
	CI-3.7. Establecer un plan de mantenimiento integral para la infraestructura y equipamiento ciclista.	Desarrollo del plan de mantenimiento integral para la infraestructura y equipamiento ciclista.	Documento	NA	Plan publicado		
CI-4. Fomentar el acceso con bicicletas en el transporte público	CI-4.1. Revisar y ajustar la normativa vigente relacionada con el transporte público para permitir de manera efectiva y segura el acceso de bicicletas.	Desarrollo del plan detallado con revisión y ajuste de la normativa vigente.	Documento	NA	Plan publicado		
	CI-4.2. Diseñar e implementar un plan para la adaptación de los autobuses y su incorporación de racks.	Desarrollo del plan detallado para la implementación de racks en vehículos de transporte público.	Documento	NA	Plan publicado		
		Porcentaje de implementación de racks en vehículos de transporte público.	Porcentaje	(Racks en vehículos de transporte publico / total de vehículos de transporte público) *100.	33%	33%	33%

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
CI-5. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos	CI-5.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de biciestacionamientos seguros.	Desarrollo del manual de criterios de diseño de biciestacionamientos seguros.	Documento	NA	Manual publicado		
	CI-5.2. Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.	Desarrollo del plan integral de biciestacionamientos seguros.	Documento	NA	Plan publicado		
		Porcentaje de biciestacionamientos instalados de acuerdo con el plan integral.	Porcentaje	(Número de puntos de biciestacionamientos instalados / Número de puntos de biciestacionamientos propuestos) *100.	CH-44%	CH-30%	CH-26%
					AL-100%	AL-NA	AL-NA
					AS-NA	AS-NA	AS-NA
	CI-5.3. Implementar la construcción de biciestacionamientos semimasivos y masivos en puntos de transferencia modal.	Número de biciestacionamientos construidos por tipo (semimasivos/masivos).	Número de biciestacionamientos	NA		7	
	CI-5.4. Desarrollar un sistema de registro de bicicletas.	Desarrollo del sistema de registro de bicicletas.	Sistema	NA	Sistema en operación		
CI-6. Crear un sistema de bicicleta pública – compartida	CI-6.1. Llevar a cabo una prueba piloto con un sistema de bicicleta pública manual en una zona específica de la ciudad.	Ejecución de la prueba piloto de un sistema de bicicleta pública.	Prueba piloto	NA	1		
	CI-6.2. Analizar los resultados obtenidos durante la prueba piloto y desarrollar un plan detallado para la implementación gradual de un sistema automático de bicicleta pública.	Plan detallado de implementación de un SBP.	Documento	NA		Documento publicado	
		Instalación de estaciones automáticas de SBP en Chihuahua.	Estaciones	NA	20% centro urbano	55% subcentros centro norte, norte y sur oriente.	25% zonas aledañas al aeropuerto de Chihuahua.
	CI-6.3. Diseñar y ejecutar una campaña de sensibilización y promoción destinada a incentivar el uso de la bicicleta compartida.	Ejecución de la campaña de sensibilización del uso de bicicleta compartida.	Campaña	NA	100%		

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
TP-1. Continuar la reestructuración del Sistema Integrado de Transporte	TP-1.1. Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO5-03 y PRE-CO4-R01.	Número de rutas troncales ampliadas.	Número de rutas	NA	1		
		Número de nuevas rutas pretroncales.	Número de rutas	NA	9		
		Número de rutas troncales.	Número de rutas	NA	2		
		Número de rutas alimentadoras.	Número de rutas	NA	40		
		Transformación de rutas pretroncales a rutas troncales.	Número de rutas				2
	TP-1.2. Consolidar el SIT a mediano y largo plazo.	Número de rutas alimentadoras nuevas.	Número de rutas	NA		10	1
		Número de rutas pretroncales nuevas	Número de rutas	NA		1	
		Número de rutas alimentadoras ampliadas.	Número de rutas	NA		4	
		Transformación de rutas alimentadoras a rutas troncales	Número de rutas	NA			1
TP-2. Modernizar la infraestructura y la tecnología	TP-2.1. Mejorar y adecuar las estaciones y paradas del SIT y del servicio de transporte público colectivo urbano.	Número de paradas y/o estaciones del SIT reestructuradas.	Número de paradas	NA	1,950		
		Número de nuevas paradas del SIT.	Número de paradas	NA		350	200

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
	TP-2.2. Crear un programa de renovación de la flota del SIT.	Desarrollo del programa de renovación de la flota del SIT.	Documento	NA		Programa publicado	
	TP-2.3. Crear un programa de chatarrización y renovación de la flota del servicio de transporte público colectivo urbano.	Desarrollo del programa de chatarrización de la flota del sistema convencional.	Documento	NA		Programa publicado	
	TP-2.4. Equipar la flota y crear un centro de control del sistema convencional.	Desarrollo del programa para implementar un Centro de Control del Transporte Público.	Documento	NA			Programa publicado
	TP-2.5. Implementar un sistema de información a las personas usuarias.	Desarrollo e implementación del sistema de información a las personas usuarias.	Documento	NA		Sistema publicado	
	TP-2.6. Habilitar medios de fiscalización electrónicos para la detección de invasiones a carriles del transporte público.	Porcentaje de cobertura de zonas de detección de invasión de carriles exclusivos para transporte público.	Porcentaje	(km con cobertura/km totales de la red confinada) *100.		100%	
	TP-2.7. Promover la integración tarifaria y modos de pago.	Porcentaje de avance en la implementación de un sistema de integración tarifaria	Porcentaje	NA	100%		
	TP-2.8. Evaluar la factibilidad de crear servicios expresos.	Desarrollo del estudio de factibilidad para la creación de servicios expresos.	Documento	NA	Documento elaborado		
	TP-2.9. Programa de análisis de la demanda.	Desarrollo del programa de análisis de la demanda.	Documento	NA	Programa elaborado		
TP-3. Actualizar el marco regulatorio e institucional del transporte público	TP-3.1. Adecuar el marco normativo estatal para permitir la implementación de nuevos modelos de negocios.	Desarrollo del análisis detallado del marco normativo y promoción de reformas.	Documento	NA	Estudio publicado		
		Evaluación del impacto de las modificaciones legislativas y los nuevos modelos de negocio implementados	Documento	NA		Estudio publicado	Estudio publicado
	TP-3.2. Evaluar la viabilidad de crear un organismo para la gestión integral del transporte público.	Desarrollo de estudio detallado de creación de un organismo para la gestión del transporte público.	Documento	NA	Estudio publicado		

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
		Elaboración del proyecto de ley o decreto que establezca las funciones, atribuciones y estructura orgánica del organismo.	Documento	NA	Estudio publicado		
	TP-3.3. Promover la transición al modelo Ruta Empresa.	Desarrollo de un plan detallado de transición al modelo Ruta Empresa.	Documento	NA		Documento publicado	
	TP-3.4. Implementar un reglamento de operación para todo el sistema.	Implementación del reglamento de operación para el SIT.	Documento	NA		Documento publicado	
	TP-3.5. Fortalecer las capacidades de supervisión y verificación en campo.	Desarrollo de manual de capacitación para supervisión	Documento	NA		Documento publicado	
	TP-3.6. Crear un modelo de actualización tarifaria.	Desarrollo del modelo de actualización tarifaria.	Documento	NA			Documento publicado
	TP-3.7. Desarrollar un manual de lineamientos técnicos y de imagen del sistema.	Desarrollo del borrador del manual de lineamientos de imagen de sistema.	Documento	NA	Manual publicado		
		Proceso de actualización del manual.	Documento	NA		Manual actualizado	Manual actualizado
	TP-3.8. Evaluar la viabilidad de municipalizar el transporte público.	Desarrollo del estudio detallado de evaluación de viabilidad de municipalización del transporte público.	Documento	NA	Estudio publicado		
ST-1. Promover la creación de Programas de Movilidad Institucional (PMI)	ST-1.1. Promover una cultura de movilidad sostenible institucional.	Porcentaje de avance en la implementación de talleres de sensibilización y capacitación en instituciones.	Porcentaje	NA	100%		
		Desarrollo de un programa de incentivos.	Documento	NA		Programa publicado	
		Desarrollo de un sistema de seguimiento y evaluación para monitorear el progreso del programa.	Documento	NA			Sistema publicado

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
	ST-1.2. Gestionar la capacidad y el uso del estacionamiento en instituciones públicas y privadas.	Desarrollo de estudio para evaluar la demanda actual y proyectada del estacionamiento en la institución.	Documento	NA	Estudio publicado		
		Porcentaje de avance en la implementación de tecnologías de gestión de estacionamiento.	Porcentaje	NA		100%	
	ST-1.3. Promover la creación de programas de transporte empresarial o escolar.	Desarrollo de estudio detallado de necesidades de movilidad de empresas y centros educativos.	Documento	NA	Estudio publicado		
		Ejecución de prueba piloto.	Prueba piloto	NA		1	
	ST-1.4. Promover el auto compartido dentro de instituciones.	Ejecución de campañas de concientización y desarrollo de plataforma especializada.	Campaña	NA	100%		
	ST-1.5. Analizar nuevos esquemas de permisos de operación para el transporte especializado.	Desarrollo de alternativas para el plan de esquemas de permisos para el transporte especializado.	Documento	NA	Plan publicado		
		Implementación y evaluación del plan de esquemas de permisos.	Documento	NA	Plan implementado		
ST-2. Mejora del servicio de taxis	ST-2.1. Crear lineamientos para la estandarización visual de los taxis.	Desarrollo de lineamientos para la estandarización visual de los taxis.	Documento	NA	100%		
		Porcentaje de taxis con imagen estandarizada.	Porcentaje	(Número de taxis con imagen estandarizada /total de taxis) *100.		100%	
	ST-2.2. Implementar el uso de aplicación móvil para el cobro del servicio de taxi.	Desarrollo de estudio detallado sobre la viabilidad de implementación de la aplicación móvil para cobro de taxis.	Documento	NA	Estudio publicado		
	ST-2.3. Crear un programa para la renovación de taxis.	Desarrollo de un programa de renovación para taxis.	Documento	NA	Programa publicado		

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
		Porcentaje de avance en la implementación del programa de renovación para taxis.	Porcentaje	NA	100%		
MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial	MO-1.1. Evaluar la viabilidad de las estructuras viales propuestas en el PDU 2040.	Evaluar factibilidad de construcción del Libramiento Sur.	Documento	NA		Documento publicado	
		Porcentaje de construcción de la Av. Jovita Granados.	Porcentaje	NA		100%	
		Construir tramos del Blvd Luis H Álvarez.	Tramo	NA	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
		Evaluar factibilidad de expansión de la sección transversal del Blvd Luis H Álvarez.	Documento	NA		Documento publicado	
		Porcentaje de construcción de Prolongación de la Av. Teófilo Borunda.	Porcentaje	NA			100%
	MO-1.2. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.	Desarrollo de la propuesta de adecuación de las secciones viales publicadas en el PDU 2040.	Documento	NA	CH-Secciones modificadas		
		Desarrollo del plan de implementación para ajustar la infraestructura actual.	Documento	NA		AL-Plan publicado	
						AS-Plan publicado	
	MO-1.3. Implementar pares viales.	Número de vialidades convertidas en pares viales.	Número de vialidades	NA	4	2	2
	MO-1.4. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.	Longitud (km) de vialidades pavimentadas.	Kilómetros	NA	CH-142.20	CH-267.59	CH-778.60

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
					AL-2.26	AL-88.15	AL-12.28
					AS-NA	AS-NA	AS-7.96
	MO-1.5. Identificar los nodos viales problemáticos.	Número de intersecciones reconfiguradas.	Número de intersecciones	NA	CH -28	CH-29	CH-55
					AL- 1	AL-NA	AL-NA
	MO-1.6. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.	Desarrollo de la propuesta de adecuación de las secciones viales publicadas en el PDU 2040.	Documento	NA	CH-Secciones modificadas		
		Desarrollo del plan de implementación para ajustar la infraestructura actual.	Documento	NA		AL-Plan publicado	
						AS-Plan publicado	
	MO-1.7. Construir nuevos distribuidores viales con un enfoque prioritario en la movilidad no motorizada.	Porcentaje de avance en los estudios de impacto de los distribuidores viales propuestos.	Porcentaje	NA	100%		
	MO-1.8. Desarrollar un programa de chatarrización de vehículos particulares abandonados en la vía pública.	Registro de vehículos abandonados en la vía pública.	Documento	NA	Registro publicado		
		Fase de prueba piloto de chatarrización de vehículos.	Prueba piloto	NA		1	
		Porcentaje de avance en la implementación del programa de chatarrización de vehículos particulares abandonados en la vía pública.	Porcentaje	NA		100%	
	MO-1.9. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.	Desarrollo de inventario de la red vial actual.	Documento	NA	Estudio publicado		

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
		Porcentaje de vías evaluadas y con mantenimiento según su jerarquía por centro de población.	Porcentaje	NA	100%	100%	100%
	MO-1.10. Estudiar la viabilidad de implementar carriles HOV.	Proceso de diagnóstico y análisis de factibilidad	Documento	NA	Estudio publicado		
		Implementación y evaluación de fase piloto de carriles HOV.	Porcentaje	NA		100%	
MO-2. Modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito	MO-2.1. Implementar un programa de mantenimiento en los dispositivos de control de tránsito.	Desarrollo del programa de mantenimiento en los dispositivos de control de tránsito.	Documento	NA	Programa publicado		
		Implementación y pruebas de funcionamiento del programa de mantenimiento en los dispositivos de control de tránsito.		(Número de dispositivos con mantenimiento/total de dispositivos identificados en el programa) *100.		100%	
	MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.	Desarrollo del programa de actualización y modernización de los semáforos.	Documento	NA	Programa publicado		
		Número de corredores modernizados en Chihuahua con pruebas de funcionamiento.	Número de corredores	NA	5	9	2
		Número de intersecciones modernizadas en Aldama y Aquiles Serdán con pruebas de funcionamiento.	Número de intersecciones	NA	AL-NA	AL-NA	AL-1
					AS-NA	AS-NA	AS-1
	MO-2.3. Generar lineamientos para la instalación de sistemas de control vial y regulación del tránsito.	Desarrollo de lineamientos para la instalación de sistemas de control vial.	Documento	NA		Lineamientos publicados	
MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito	MO-3.1. Controlar la velocidad en giros a la derecha canalizados en intersecciones.	Desarrollo de estudio detallado con la identificación de giros a la derecha canalizados en la zona metropolitana.	Documento	NA	Estudio publicado		
		Porcentaje de giros a la derecha canalizados con implementación de medidas para controlar la velocidad.	Porcentaje	(Giros a la derecha configurados/total de giros identificados) *100.	100%		
	MO-3.2. Establecer zonas de tránsito calmado.	Ejecución de prueba piloto de zonas de tránsito calmado en Aldama y Chihuahua.	Prueba piloto	NA		1	

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
		Desarrollo de estudio detallado de replicabilidad de zonas de tránsito calmado.	Documento	NA		Estudio publicado	
MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo	MO-4.1. Implementar un sistema de fotomultas.	Implementación del sistema de fotomultas.	Sistema	NA		Sistema en funcionamiento	
	MO-4.2. Aumentar la presencia policial en las vías.	Porcentaje de incremento de la presencia policial.	Documento	NA		25%	
	MO-4.3. Promover y reforzar el programa de verificación vehicular.	Programa de refuerzo del programa de verificación vehicular.	Documento	NA	Documento aprobado		
	MO-4.4. Fortalecer la vigilancia, el cumplimiento y la difusión de los horarios de circulación de vehículos pesados en vías estratégicas durante las horas punta.	Definición de horarios y vialidades para circulación del transporte de carga y difusión.	Campaña	NA	Campaña ejecutada		
MO-5. Gestionar eficientemente el tránsito mediante el estacionamiento ordenado	MO-5.1. Crear estacionamientos disuasorios.	Número de estacionamientos disuasorios en áreas estratégicas.	Número de estacionamientos	NA	4		
	MO-5.2. Crear áreas de ascenso y descenso en zonas de alta afluencia.	Desarrollo de estudio detallado con la identificación y designación de áreas de ascenso y descenso.	Documento	NA		Estudio publicado	
		Porcentaje de avance en la implementación de áreas de ascenso y descenso de acuerdo con estudio de detalle.	Porcentaje	NA		50%	50%
	MO-5.3. Implementar y mejorar el sistema de estacionómetros o parquímetros.	Ejecución de prueba piloto de estacionómetros o parquímetros en Chihuahua.	Prueba piloto	NA	1		
		Desarrollo de estudio detallado de replicabilidad de estacionómetros o parquímetros.	Documento	NA		Estudio publicado	
	MO-5.4. Actualización de la normatividad vigente para exigir un número máximo de estacionamientos.	Desarrollo de nuevos lineamientos de construcción de estacionamientos.	Documento	NA	Norma publicada		

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
MO-6. Impulsar el uso de vehículos sostenibles.	MO-6.1. Impulsar el uso de vehículos sostenibles dentro de dependencias públicas.	Desarrollo de políticas y programas para promover el uso de vehículos sostenibles.	Documento	NA	Programa publicado		
	MO-6.2. Implementar cajones de estacionamiento prioritarios para vehículos sostenibles.	Fase piloto en estacionamientos de gran capacidad.	Piloto	NA	100%		
		Evaluación y análisis de replicabilidad de la fase piloto.	Documento	NA		100%	
GO-1: Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad	GO-1.1 Clarificar las atribuciones en el desarrollo de las políticas de movilidad.	Realización de reformas en leyes, reglamentos o decretos.	Sí/no	NA		Si	
	GO-1.2 Restituir las atribuciones municipales de movilidad.	Ejecución de restitución de responsabilidades y recursos transferidos a los municipios.	Sí/no	NA	Sí		
	GO-1.3 Establecer direcciones y organismos de movilidad.	Creación de la dirección de Movilidad en los tres centros de población.	Oficina de dirección de movilidad	NA	CH-1		
					AL-1		
					AS-1		
		Creación de un IMPLAN metropolitano.	IMPLAN	NA	1		
GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana	GO-2.1. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE.	Desarrollo de la propuesta de adecuación de las secciones viales publicadas en el PDU 2040.	Documento	NA	CH-Secciones modificadas		
		Desarrollo del plan de implementación para ajustar la infraestructura actual.	Documento	NA		AL-Plan publicado	

Línea de acción	Actuación concreta	Indicador de ejecución	Unidad de medida	Fórmula	Meta 2030	Meta 2035	Meta 2040
						AS-Plan publicado	
	GO-2.2. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.	Desarrollo de la propuesta de adecuación de las secciones viales publicadas en el PDU 2040.	Documento	NA	CH-Secciones modificadas		
		Desarrollo del plan de implementación para ajustar la infraestructura actual.	Documento	NA		AL-Plan publicado	
						AS-Plan publicado	
		Adecuar permisos de construcción para incluir diseño inclusivo para la red ciclista.	Documento	NA	Cláusula publicada		
	GO-2.3. Actualizar la normativa de construcción para incluir elementos de infraestructura y equipamiento ciclista.	Actualización de la normativa de construcción.	Documento	NA	Normativa actualizada		

Fuente: Elaboración propia

4. BIBLIOGRAFÍA

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Disponible en: (https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#datos_abiertos). Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2022). Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas. Disponible en https://www.inegi.org.mx/programas/accidentes/#datos_abiertos. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). Inventario Nacional de Vivienda 2020. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/?app=inv. Fecha de consulta: enero 2024

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] (2021). Documentos del Inventario Nacional de Emisiones. Disponible en: https://www.gob.mx/semarnat/documentos/documentos-del-inventario-nacional-de-emisiones. Fecha de consulta: mayo 2024

Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua

ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO

Elaborado por:

RED PLANNERS

28 de julio de 2024

Acrónimos

AGEB	Áreas geoestadísticas básicas urbanas
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
CAPEX	Gastos en bienes de capital
CKDs	Certificados de Capital de Desarrollo
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
DGDR	Dirección General de Desarrollo Regional
EFM	Entidades Federativas y los Municipios
FAETA	Fondo de Aportaciones para la Educación Tecnológica y de Adultos
FAFEF	Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas
FAIS	Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social
FAM	Fondo de Aportaciones Múltiples
FASP	Fondo de Aportaciones para la Seguridad Pública de los Estados y del Distrito Federal
FASSA	Fondo de Aportaciones para los Servicios de Salud
FEIS	Fondos Estatales de Infraestructura
FFP	Fideicomiso de Fuente de Pago
FIBRAS	Fideicomisos de Infraestructura y Bienes Raíces (FIBRA-E para infraestructura)
FONADIN	Fondo Nacional de Infraestructura
FONE	Fondo de Aportaciones para la Nómina Educativa y Gasto Operativo
FORTAMUN	Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal
LCF	Ley de Coordinación Fiscal
LGDS	Ley General de Desarrollo Social
LGMSV	Ley General de Movilidad y Seguridad Vial
MDP	Millones de pesos mexicanos
MIR	Matriz de Indicadores para Resultados
OPEX	Costos de operación y mantenimiento
PP	Programas Presupuestarios
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
TIR	Tasa interna de retorno
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
VPN	Valor presente neto
ZAP	Zonas de atención prioritarias
ZMCH	Zona Metropolitana de Chihuahua

Índice

1. Introducción 6
2. Fuentes de financiamiento 8
2.1. Recursos locales 8
2.2. Recursos federales 8
2.2.1. Gasto federalizado 8
2.2.2. Programas Presupuestarios 12
2.2.3. Fondo Nacional de Infraestructura 12
2.3. Deuda 14
2.3.1. Banca de desarrollo 14
2.3.2. Banca comercial 15
2.3.3. Banca multilateral y bilateral 15
2.3.4. Fondo Nacional de Infraestructura - Apoyos Recuperables 15
2.3.5. Otros instrumentos de deuda (CKDs y FIBRA-E) 16
3. Chihuahua: Análisis de retos y oportunidades 19
3.1. Recursos locales 19
3.2. Recursos federales 21
3.2.1. Derecho a la movilidad y su vinculación con el Ramo 33 21
3.2.2. Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS) 23
3.3. Deuda 30
3.3.1. Desafíos en el Financiamiento de Proyectos de Movilidad mediante Deuda 30
3.3.2. Matriz necesidad y potencial de Chihuahua 31
4. Cartera de proyectos 36
4.1. Estimación de inversiones, costos y razones de rentabilidad 39
4.1.1. PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos. 40
4.1.2. PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio. 42
4.1.3. PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas 44
4.1.4. TP-1.1 Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO5-03 y PRE-CO4-RO1 46
4.1.5. MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos. 51
5. Hoja de ruta 54
5.1. Estrategia 1. FAIS - Ramo 33 54
5.1.1. Calendario de aplicación 54
5.1.2. Identificación Enlace FISE / FISMDF 55
5.1.3. Requisitos de aplicación 55
5.1.4. Cartera de proyectos para el FAIS 58
5.2. Estrategia 2. Fideicomiso Estatal de Infraestructura 58
5.2.1. Identificación de fuente de pago 59
5.2.2. Definir el objeto del FEIS 59
5.2.3. Atracción de recursos complementarios 59
5.2.4. Modelo CKDs y FIBRA-E 60

6. Conclusiones.....61

1. Introducción

En el marco de la elaboración del Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua (PSMAMS), la Estrategia de Financiamiento tiene como objetivo identificar a partir de las fuentes de financiamiento disponibles convencionales y no convencionales, como se puede potenciar su uso para financiar los proyectos de movilidad el municipio de Chihuahua requiere.

Actualmente, las entidades federativas y los municipios cuentan con diversas fuentes de financiamiento convencionales y no convencionales disponibles. Sin embargo, se han identificado barreras que limitan su uso para fondear y financiar proyectos de movilidad. Desde esta perspectiva, la Estrategia de Financiamiento para la implementación del PSMAMS se articula en torno a 3 componentes que a continuación se detallan:

- **Fuentes de financiamiento**

Esta primera fase se enfoca en la identificación de diversas fuentes de financiamiento relevantes para proyectos de movilidad urbana, recursos locales, gasto federalizado, programas presupuestarios, fondos y deuda.

- **Análisis de retos y oportunidades**

Posteriormente, se realiza un análisis de los retos y oportunidades del municipio de Chihuahua para financiar proyectos de movilidad, identificando barreras e instrumentos financieros para la ejecución de proyectos específicos.

- **Cartera de proyectos**

La cartera de proyectos de movilidad se centra en la recopilación y descripción detallada de los proyectos planificados en el ámbito de la movilidad urbana. La cartera de proyectos se estructura de acuerdo con la priorización de las 5 actuaciones estratégicas de mayor impacto. Cada proyecto integra una estimación de costos de inversión y operación, así como la estimación del valor presente neto y tasa interna de retorno, que permite tener una visión clara del presupuesto requerido para su implementación.

- **Hoja de ruta**

El apartado de hoja de ruta detalla los pasos esenciales para llevar a cabo la implementación efectiva de los proyectos de movilidad urbana. Se enfocará en cómo se financiarán principalmente los proyectos a través del Ramo 33, indicando claramente los recursos asignados y su distribución entre los diferentes proyectos. Además, se explorarán otros mecanismos financieros, como la creación de fideicomisos (CKDs), con el objetivo de complementar la financiación a través del Ramo 33 y garantizar el éxito a largo plazo de los proyectos de movilidad urbana.

2. Fuentes de financiamiento

Esta primera fase se enfocará en la descripción de diversas fuentes de financiamiento relevantes para proyectos de movilidad urbana. Se han identificado al menos tres tipos de fuentes de fondeo y financiamiento que se denominan de tipo convencional que son utilizadas por las Entidades Federativas y los Municipios (EFM) para llevar a cabo proyectos de infraestructura sustentable:

2.1. Recursos locales

Los recursos locales que las autoridades municipales y estatales pueden utilizar para financiar nuevos proyectos de infraestructura sustentable pueden ser de tipo tributario o no tributario. Los ingresos tributarios consisten en los recursos recabados a través de diferentes impuestos como la tenencia, el impuesto a las ventas y utilidades de las empresas, el predial, el impuesto sobre la nómina, etc. Por otro lado, los parquímetros, la verificación ambiental, las cuotas de registro vehicular, los peajes, las rentas de locales y espacios de publicidad en estaciones de transporte son estrategias no tributarias que también pueden incrementar la base de ingresos locales con la que las EFM pueden financiar sus proyectos.[1]

2.2. Recursos federales

Las EFM pueden recibir recursos del Gobierno Federal a través de las siguientes modalidades:

- Gasto federalizado (Participaciones o Ramo 28, y Aportaciones o Ramo 33)
- Programas presupuestarios federales
- Fideicomisos públicos (FONADIN)

2.2.1. Gasto federalizado

Se compone principalmente de los recursos transferidos por la Federación a las haciendas públicas de las EFM del país. De acuerdo con el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) de 2024, el 91% de las transferencias del Gobierno Federal a las EFM se registró dentro de esta categoría de gasto. Dentro de esta categoría se encuentran las Participaciones (Ramo 28) y las Aportaciones (Ramo 33), que son recursos públicos normados por la Ley de Coordinación Fiscal (LCF) y provienen de la

1 C40 Cities Finance Facility. 2021. "Modelos y fuentes de financiación para proyectos de movilidad de cero emisiones en México".

Recaudación Federal Participable, es decir, de los impuestos federales. Estos recursos se distribuyen mediante una fórmula y se asignan en cada ejercicio fiscal. En el PEF para el Ejercicio Fiscal 2024 se tienen contemplados 1,267 millones de pesos y 1,068 millones de pesos para participaciones y aportaciones, respectivamente. La diferencia entre ambas categorías reside en el uso que los receptores del recurso pueden darles:

- Participaciones o Ramo 28, son recursos de libre disposición o no condicionados
- Aportaciones o Ramo 33, son recursos condicionados para "[...] coordinar las acciones que se convinieron con los gobiernos estatales y locales para superar las condiciones de marginación y pobreza en las diferentes regiones del país"[2].

Participaciones - Ramo 28: Transferencias de Libre Disposición

Se refiere a los recursos que la Federación transfiere de forma no condicionada a las Entidades Federativas (EF), es decir, que son recursos que no tienen un fin específico de gasto. Su función es dotar a las EF con recursos de manera proporcional a su participación en la actividad económica y la recaudación, para apoyarlas a impulsar su crecimiento económico y mejorar sus estrategias recaudatorias[3]. El volumen de recursos que las EF pueden disponer a través de las Participaciones (o Ramo 28) depende de diversas variables, siendo una de las más destacadas aquella que refleja cambios en el porcentaje de Recaudación Federal Participable (RFP), es decir, en el balance general de los ingresos y egresos de la Federación por conceptos tributarios y no tributarios.

En 2024, la Recaudación Fiscal Participable (RFP) aprobada fue de 4 billones 564 mil 924 mdp, 5% menor a lo aprobado en 2023, causando una disminución de las Participaciones pagadas de 0.4% respecto a lo proyectado. Las variaciones que afectaron la reducción de la RFP en el periodo se debieron a una disminución de 25% en el Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo, de 47.7% en el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) de gasolina y de 14.6%

---

[2] Cámara de Diputados. 2018. "Ley de Coordinación Fiscal".

[3] Secretaría de Hacienda y Crédito Público. 2022. "Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación 2021: Estrategia Programática".

por los ingresos del Impuesto al Valor Agregado[4]. Por lo que se puede concluir que el volumen de Participaciones está relacionado con el desempeño de indicadores macroeconómicos que afectan el consumo y la producción, así como subsidios al consumo de combustibles fósiles (i.e., IEPS de gasolina).

Aportaciones - Ramo 33: Transferencias Condicionadas

Se refiere a los recursos que la Federación transfiere de forma condicionada a las Entidades Federativas (EF) para la consecución de objetivos específicos de política pública. Entre estos objetivos se encuentran el fortalecimiento de la capacidad de respuesta de los gobiernos locales y municipales para satisfacer las demandas de la población en cuanto a servicios educativos, de salud, infraestructura básica, fortalecimiento financiero, seguridad pública, programas alimenticios, asistencia social e infraestructura educativa. El desempeño de los fondos con vinculación directa al desarrollo social es evaluado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), mientras que los fondos no directamente sociales (FASP, FAFEF, FORTAMUN) es evaluado por la SHCP. Asimismo, la Auditoría Superior de la Federación (ASF) participa a través de la fiscalización de la Cuenta Pública.[5]

A continuación, se listan los ocho fondos:

1. Fondo de Aportaciones para la Nómina Educativa y Gasto Operativo (FONE)
2. Fondo de Aportaciones para los Servicios de Salud (FASSA)
3. Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS)
4. Fondo de Aportaciones Múltiples (FAM)
5. Fondo de Aportaciones para la Educación Tecnológica y de Adultos (FAETA)
6. Fondo de Aportaciones para la Seguridad Pública (FASP)
7. Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades (FAFEF)
8. Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (FORTAMUN)

---

4 Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República. 2023. "Reporte Mensual sobre Gasto Federalizado Pagado a Marzo 2023". Dirección General de Finanzas del Senado de la República LXV Legislatura. Serie: Actividad Económica y Finanzas Públicas, Año 7, Número 75.

5 Cámara de Diputados. 2021. "Ley de Fiscalización y Rendición de Cuentas de la Federación". Artículos 10, fracción I, 14, fracción III, 15, 17, fracción XV, 36, fracción V, 39 y 40.

De los ocho fondos que constituyen el Ramo 33, se han identificado cuatro que pueden destinarse al pago de proyectos de infraestructura o financiamientos:

1. Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas (FAFEF)
2. Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS)
3. Fondo de Aportaciones Múltiples (FAM)
4. Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (FORTAMUN)

De estos cuatro fondos, el FAIS y FORTAMUN son los dos fondos a los cuales tienen acceso los municipios.

Cada fondo del Ramo 33 cuenta con diversas fórmulas, criterios y lineamientos para su distribución, planeación y ejecución. A pesar de que las aportaciones federales se rigen por el principio compensatorio[6], el cual buscar asignar los recursos en proporción directa a los rezagos y necesidades que observan las EFM en temas clave de la política pública; no todos los fondos incluyen (i) variables alineadas a los rezagos y necesidades dentro de las fórmulas de distribución de recursos y (ii) sólo algunos son normados por lineamientos. Por ejemplo:

- Los tres fondos que concentran el 63.2% de las aportaciones del PEF 2024 (FONE, FASP y FORTAMUN) utilizan como principal criterio de distribución el número de habitantes por grupos etarios de interés. [7]
- De los fondos que pudieran utilizarse para infraestructura como FORTAMUN, se identificó que sólo 5.6% de los recursos auditados en la Cuenta Pública 2021 se destinaron al mantenimiento de infraestructura y obra pública[8].

6 Herrera, V. y Maya, S. 2017. "Diagnóstico de las haciendas públicas locales en México".

7 Sánchez, E. 2023. "Aportaciones federales y el principio compensatorio: una revisión a las fórmulas de los fondos". CIEP.

8 Auditoría Superior de la Federación. 2022. "Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios y las Demarcaciones del Distrito Federal: Cuenta Pública 2021".

2.2.2. Programas Presupuestarios

Los Programas Presupuestarios (PP) son una categoría del Gasto Programable que se refiere a la asignación sistemática de recursos para atender un problema público específico.[9] Son normados por Reglas de Operación (ROP) o Lineamientos, emitidos por las autoridades facultadas, principalmente por las secretarías del Poder Ejecutivo. Se distribuyen entre los sujetos o entidades beneficiarias, y se presupuestan en cada ejercicio fiscal. Cuentan con indicadores en distintos niveles (Matriz de Indicadores para Resultados, MIR) y su cobertura temática está generalmente alineada con el Plan Nacional de Desarrollo Vigente. La SHCP junto con el CONEVAL y la ASF, así como otros organismos, son responsables de realizar evaluaciones periódicas de desempeño, resultados e impacto. En el ejercicio de 2023 la SHCP reportó un total de 639 PP cuyas sus modalidades programáticas se clasifican en las siguientes categorías[10]:

- E-Prestación de Servicios Públicos
- F-Promoción y Fomento
- G-Regulación y Supervisión
- O-Apoyo a la función pública y apoyo al mejoramiento de la gestión
- S-Sujetos a Reglas de Operación
- K-Proyectos de Inversión
- P-Planeación, seguimiento y evaluación de políticas públicas
- U-Otros subsidios

2.2.3. Fondo Nacional de Infraestructura

El Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) es un fideicomiso público y el principal vehículo de inversión público-privada en infraestructura en México. Se creó en 2008 con el objetivo de cerrar la brecha de infraestructura en sectores socialmente relevantes a través de programas sectoriales, que incluyen agua y saneamiento (Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua,

9 Secretaría de Hacienda y Crédito Público. "Proyecto de Egresos de la Federación 2023".

10 Auditoría Superior de la Federación. 2018. "Valoración de programas y consideraciones para el proceso presupuestario".

PROMAGUA), residuos sólidos (Programa de Residuos Sólidos Municipales, PRORESOL) y movilidad urbana con el Programa de Apoyo Federal al Transporte Urbano Masivo (PROTRAM). Las operaciones cotidianas de FONADIN son gestionadas por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS) a través de dos unidades: la Unidad Fiduciaria y la Unidad de Banca de Inversión. La estrategia financiera del FONADIN es definida por la SHCP, mientras que las principales decisiones son aprobadas por su Comité Técnico (CT).

Desde 2008, el PROTRAM ha sido el principal mecanismo de apoyo federal para el desarrollo de infraestructura de transporte público con 20 proyectos apoyados en operación. El PROTRAM, como programa sectorial de FONADIN para la movilidad urbana, tiene el objetivo de otorgar apoyos financieros a las EFM en su calidad de Promotoras de proyectos y de "Fortalecer la capacidad institucional de las autoridades locales responsables para la planeación y la regulación del transporte público, así como su organización empresarial[11]". A través de este programa, las EFM pueden acceder a los siguientes tipos de recursos:

- No recuperables:
    - Aportaciones para estudios y asesorías
    - Aportaciones para financiar inversiones para ejecución de proyectos
    - Subvenciones para apoyar el equilibrio financiero de los proyectos
- Recuperables, se desarrollan en el apartado de Deuda:
    - Financiamiento para estudios y asesorías
    - Créditos subordinados y/o convertibles
    - Garantías para financiamiento bancario y/o bursátil
    - Garantías de desempeño y de riesgo político
    - Aportaciones de capital directas o indirectas

11 Secretaría de Hacienda y Crédito Público. 2019. "Presentación del Programa de Apoyo Federal al Transporte Urbano Masivo (PROTRAM)".

2.3. Deuda

Se refiere a la fuente de recursos en la cual la institución pública o privada deudora recibe recursos a cambio del pago de un interés que refleja el costo de obtener dichos recursos. Esta fuente de recursos puede provenir de entidades públicas y privadas, tanto de origen nacional como internacional. Entre los esquemas de préstamo-cobro e inversión-rendimiento se encuentran: créditos, bonos, cetes, etc. A continuación, se describen las principales instituciones que convencionalmente apoyan a EFM para el financiamiento de proyectos:

2.3.1. Banca de desarrollo

Constituyen una herramienta de política pública para proporcionar asistencia técnica y facilitar financiamiento para cumplir objetivos de desarrollo. Además de brindar capacitación, facilitan el acceso al financiamiento, canalizan y potencian los recursos con los que cuentan las autoridades federales, estatales y municipales y generan sinergias con instituciones bancarias y no bancarias del sistema financiero mexicano[12]. En México, las EFM pueden acudir principalmente a dos bancos de desarrollo nacionales:

- BANOBRAS: busca fomentar la creación de infraestructura pública y por ello proporciona financiamiento y asistencia técnica a ciudades, estados y organismos públicos descentralizados[13].
- NAFIN: busca promover la innovación, productividad, competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas del país en los sectores de medio ambiente, energía, entre otros[14].

[12] El financiamiento de la banca de desarrollo para un gran impulso ambiental en México en los tiempos del COVID-19. | Félix, A.; Canseco, G.; Pérez, C. & Saade, M. 2020. "El financiamiento de la banca de desarrollo para un gran impulso ambiental en México en los tiempos del COVID-19". *CEPAL*.

[13] Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. "¿Qué hacemos?"

[14] Nacional Financiera. "Sobre NAFIN".

2.3.2. Banca comercial

Representa al grupo de instituciones financieras privadas, nacionales e internacionales que pueden apoyar a las EFM en el desarrollo de infraestructura sustentable. Entre sus principales instrumentos se encuentran los préstamos, bonos y fondos de inversión. Para obtener recursos de la banca comercial en condiciones favorables es importante que las EFM cuenten con portafolios de proyectos atractivos que muestren solidez en sus modelos de negocio. Lo anterior, buscando generar certidumbre y condiciones que disminuyan el costo de los servicios de deuda para maximizar la utilidad de los recursos públicos invertidos.

2.3.3. Banca multilateral y bilateral

Representa al grupo de instituciones financieras internacionales, bilaterales y multilaterales, de desarrollo y fomento corporativo. Ejemplos de estos organismos son el Fondo Monetario Internacional, Banco Mundial, Banco de Desarrollo Alemán, Banco Interamericano de Desarrollo, Banco de Desarrollo de América Latina y el Banco de Desarrollo de América del Norte, entre otros. En México, la participación de estas instituciones es normada y su administración se centraliza en las autoridades financieras como la SHCP y el Banco de México. La participación de dichas instituciones está sujeta al apoyo de proyectos y acciones que fomenten el desarrollo y la cooperación internacional.

2.3.4. Fondo Nacional de Infraestructura - Apoyos Recuperables

El Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) puede otorgar Apoyos Recuperables y No Recuperables a los Fondos Estatales de Infraestructura (FEIS). Este Modelo prioriza las soluciones bajo la modalidad No Recuperable. De acuerdo con las Reglas de Operación (ROP), el FONADIN puede asumir dos roles: el primero, con una participación accionaria de hasta el 49% en la Empresa Beneficiaria y el segundo papel sería fungir como Garante, en el que respaldaría a la Banca Privada que otorgó crédito a la Empresa Beneficiaria. Una combinación de roles podría dar una mayor seguridad al proyecto, reduciendo las tasas de interés y liberando recursos para otros proyectos.

FONADIN puede participar a través de una garantía de crédito para respaldar los préstamos otorgados pOor la Banca Privada a la Empresa Beneficiaria. En ambos casos, FONADIN consideraría la capacidad de la Empresa Beneficiaria para cubrir las obligaciones de deuda. Con base en lo anterior, FONADIN establecería las tasas de interés y el monto de deuda que podría pagar la Empresa Beneficiaria en una

etapa de madurez financiera. Incluso proponiendo esquemas para reducir los pagos de deuda en el corto plazo con el compromiso de realizar un solo pago a futuro que liquide el préstamo.

Al contar con FONADIN, como miembro accionario de un vehículo de inversión, la Banca Multilateral puede actuar como garante a través de dos modalidades y sin perjuicio a las garantías que cubriría FONADIN. En ambas posibilidades, la garantía de la Banca Multilateral sólo se puede otorgar si existe una contra garantía del Gobierno Federal. En otras palabras, en el evento de que la Banca Multilateral aplique la garantía de repago, dicha garantía se convertirá en un préstamo soberano a pesar de que el proyecto sea a nivel subnacional. Se considera que este tipo de figuras permiten no sólo elevar la calificación crediticia del vehículo, sino además atraer capacidad técnica y elevar el nivel de compromiso y desempeño de los proyectos.

- Uso de una carta de crédito: la primera modalidad sería para respaldar una carta de crédito que un banco comercial proveería a los acreedores. De esta manera, los acreedores principales tendrían la carta de crédito que respalda una cantidad mínima de pagos por disponibilidad.
- Uso de una garantía directa de la Banca Multilateral: bajo esta modalidad, y cuando la Empresa Beneficiaria emita un bono, la Banca Multilateral garantiza el repago del interés correspondiente a la emisión del bono en el evento de que el Gobierno no cumpla con los pagos que le corresponden a la Empresa Beneficiaria para el repago del interés.

2.3.5. Otros instrumentos de deuda (CKDs y FIBRA-E)

En México, existen vehículos de financiamiento fuera de los esquemas convencionales que permitirían a las EFM financiar proyectos de infraestructura sustentable. Una de las principales restricciones que tienen los esquemas convencionales de fondeo y financiamiento (descritos previamente) es que ya se encuentran comprometidos para otros fines. No obstante, el mercado de capitales en México ha desarrollado instrumentos de financiamiento que responden a la necesidad de obtener recursos de manera inmediata para invertir en proyectos de infraestructura con rendimientos a largo plazo. Estos esquemas son denominados Certificados de Capital:

- Certificados de Capital de Desarrollo (CKDs)[15]
- Fideicomisos de Infraestructura y Bienes Raíces (FIBRA, FIBRA-E para energía)
- Certificados de Proyectos de Inversión (CERPIS)

Los Certificados de Capital de Desarrollo (CKDs) son títulos o valores fiduciarios destinados al financiamiento de uno o más proyectos productivos.[16] Dichos títulos son emitidos a través de fideicomisos para la canalización de recursos de inversión a sectores y actividades con un potencial de crecimiento a largo plazo, aportando flexibilidad y nuevas alternativas de diversificación de portafolios a inversionistas en México.[17] Los CKDs se crearon en 2009 para permitir que los fondos de inversión de los sistemas de pensiones[18] pudieran diversificar su portafolio de inversión en proyectos productivos. Esto permitiría:

- A los fondos de pensión: aumentar el valor de los rendimientos de las inversiones, es decir, participar como inversionistas de proyectos con mayor riesgo; y
- A los desarrolladores de proyectos: apalancarse de los activos de estos fondos que, por su naturaleza, se gestionan bajo rigurosos esquemas de inversión, gestión y monitoreo. Además, que pueden fondear tanto proyectos no desarrollados o *greenfield* como los que ya están operando o *brownfield*.

La FIBRA-E es un fideicomiso emisor de valores en el mercado que utiliza los recursos obtenidos para adquirir acciones de empresas concesionarias o contratistas de proyectos de energía e infraestructura. A diferencia del Fideicomiso Emisor de CKDs que coloca valores para financiar

[15] Surgen en 2009 como respuesta a los criterios normativos de las necesidades de los Fondos de Inversión Especializados en Fondos de Jubilación (SIEFORES), entidades cuyo propósito es invertir los recursos de las Administradoras de Fondos de Jubilación (AFORES). Estos certificados buscan dar una alternativa a las SIEFORES para diversificar sus carteras mediante la inversión en activos alternos como empresas privadas y proyectos que, antes de la existencia de este instrumento, no se encontraban dentro de las alternativas de inversión de las SIEFORES.

[16] Denominadas Sociedades Promovidas.

[17] CKD'es. Certificados de Capital de Desarrollo. Bolsa Mexicana de Valores.

[18] Fondos de Inversión Especializados en Fondos de Jubilación (SIEFORES).

proyectos nuevos o en operación (tanto Greenfield como Brownfield), este esquema sólo permitiría financiar proyectos de expansión, mantenimiento o mejoramiento operativo de proyectos Brownfield, con la condición de que esos proyectos estén vinculados con activos cuyos Derechos de Cobro (ej. ingresos de carreteras estatales de cuota) no estén totalmente comprometidos o cedidos; por ejemplo, fuentes de pago para cubrir los servicios de deuda que haya adquirido el estado con la banca.

Tanto el Fideicomiso Emisor de CKD como el Fondo Estatal de Infraestructura y el Fideicomiso FIBRA-E, constituyen una Sociedad Promovida[19]. Esta figura, la cual se puede denominar Empresa Beneficiaria, llevará a cabo la operación de la Concesión (otorgada por la autoridad estatal al Fondo Estatal de Infraestructura) y, al mismo tiempo, recibirá los Derechos de Cobro, para después distribuir los rendimientos a sus accionistas (público general e inversionistas institucionales calificados ej., SIEFORES) en las condiciones y temporalidad que se haya acordado.

En el siguiente apartado se describen los retos y oportunidades del estado y del municipio de Chihuahua, según su aplicación, para el empleo de las fuentes de financiamiento descritas anteriormente. El objetivo de la siguiente sección es perfilar posibles estrategias de financiamiento para el municipio de Chihuahua.

[19] Significan las sociedades mercantiles de nacionalidad mexicana constituidas en términos de los Modelos, cuyo objeto consistirá en la proyección, construcción, operación, explotación, aprovechamiento, conservación y mantenimiento de Proyectos de Infraestructura Sustentable.

3. Chihuahua: Análisis de retos y oportunidades

3.1. Recursos locales

En México, la recaudación de ingresos tributarios es heterogénea entre entidades y municipios y en su mayoría insuficiente para cubrir con el gasto e inversión requerida. Por ejemplo, el impuesto predial, el cual se cobra a los propietarios de bienes inmuebles, es considerada como una fuente de ingresos estable, redistributiva y progresiva. En promedio, la recaudación de predial a nivel internacional es de 2% del PIB, mientras que en México es del 0.2%[20]. Además, la recaudación de este impuesto varía entre las EFM. Por ejemplo, en 2018 se estimó que 7 de cada 10 pesos provenientes del impuesto predial se generaron en las Alcaldías de la Ciudad de México (42.79%), los municipios del Estado de México (11.18%), Nuevo León (7%), Guanajuato (4.64%), Querétaro (3.86%) y Sinaloa (3.76%)[21].

Hay significativas diferencias entre las entidades federativas en su capacidad para generar ingresos propios como porcentaje de sus ingresos totales. Los ingresos tributarios, aunque son la fuente principal de recursos propios de los EFM solo representan el 5% de sus ingresos totales. Esta baja recaudación se debe a que las entidades no aprovechan todas sus facultades tributarias. En 2019, de los 17 impuestos posibles, en promedio se recaudaron sólo 7 por EFM. Chihuahua lidera con nueve impuestos recaudados. Esto coloca al estado y sus municipios en una posición privilegiada, pues mayor recaudación está asociada con mejores capacidades administrativas, lo que demuestra a su vez potencial para gestionar modelos de inversión más sofisticados.

[20] Cernichiaro, C. 2020. "El potencial recaudatorio del impuesto predial en las entidades federativas". *Centro de Investigación Económica Presupuestaria (CIEP).*

[21] Madrigal, G. 2021. "Recaudación del impuesto predial en México: desafío del federalismo fiscal". *Investigación Administrativa,* vol. 50, no. 127.

Ilustración 1. Mapa de recaudación de ingresos propios como porcentaje de ingresos totales

Fuente: Leyes de Ingresos de las entidades federativas, 2021 (IMC&O)

Chihuahua forma parte de los siete estados de la República en los cuales más del 30% de los ingresos estatales provienen de recursos propios. El impuesto sobre la tenencia, eliminado a nivel federal en 2012, sigue sin recaudarse en seis estados, incluyendo a Chihuahua, respecto al uso de vehículos. La recaudación de impuestos en Chihuahua representa el 3% de la recaudación nacional en 2019, siendo el estado fronterizo con mayor participación.[22] La oportunidad para el municipio de Chihuahua es potencializar su posición geográfica y económica estratégica para generar o promover el desarrollo de activos, lo que dotará de liquidez para la creación de distintos vehículos.

[22] Instituto Mexicano para la Competitividad. (2023, junio 1). Hablemos de ingresos en los estados. IMCO. https://imco.org.mx/hablemos-de-ingresos-en-los-estados-2/

3.2. Recursos federales

3.2.1. Derecho a la movilidad y su vinculación con el Ramo 33

La inclusión de la movilidad como derecho constitucional en 2020 y la publicación de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV) en 2021 integran el principio que "Toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad". Asimismo, la LGMSV establece la priorización de acciones y recursos en materia de movilidad y seguridad vial (art .60) así como la necesidad de incorporar en la ejecución de los programas de inversión y obras de infraestructura de la movilidad a nivel federal los principios y políticas establecida en la LGMSV (art. 61).

Tabla 1. Artículo 61 de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial

I.	Implementar mejoras a la infraestructura para la movilidad no motorizada y peatonal, así como efectuar acciones para la integración y fortalecimiento del servicio de transporte público, de los municipios y demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, con el fin de promover su uso y cumplir con el objeto de esta Ley.
II.	La mejora de la infraestructura para la movilidad, servicios auxiliares y el transporte que promuevan el diseño universal y la seguridad vial.
III.	Desarrollar políticas para reducir siniestros de tránsito, así como proyectos estratégicos de infraestructura para la movilidad y seguridad vial, priorizando aquellos enfocados en proteger la vida e integridad de las personas usuarias de las vías, donde se considere los factores de riesgo.
IV.	Impulsar la planeación de la movilidad y la seguridad vial orientada al fortalecimiento y a mejorar las condiciones del transporte público, su integración con el territorio, así como la distribución eficiente de bienes y mercancías.
V.	Realizar estudios para la innovación, el desarrollo tecnológico e informático, así como para promover la movilidad no motorizada y el transporte público en los centros de población con menores ingresos.
VI.	Desarrollar programas de información, educación e investigación en materia de sensibilización, educación y formación sobre movilidad y seguridad vial, y

VII.	Otros que permitan el cumplimiento de esta Ley, sus principios y objetivos conforme a la jerarquía de la movilidad.

Fuente: Elaboración propia

En este contexto, conscientes de la importancia de ser austeros con la ejecución del recurso, pero con la idea de generar proyectos integrales de movilidad desde el municipio, el Ramo 33 ofrece la oportunidad a través del FAIS de financiar inversión en infraestructura de movilidad. Este ramo cuenta con la estructura de fondos que, al estar motivados en la mitigación de la pobreza, se encuentran alineados con los objetivos de la LGMSV y su ejecución puede ser potenciada para apoyar la movilidad eficiente, segura y sustentable de las personas y mercancías. A continuación, se presenta el análisis del FAIS para el Ramo 33.

Ilustración 2. Vinculación de los Fondos del Ramo 33 con derechos sociales y medición de pobreza

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS)

Objetivos y alcances del FAIS

El FAIS tiene como objetivo contribuir al bienestar social mediante el financiamiento de obras, acciones sociales básicas e inversiones en materia de infraestructura que beneficien directamente a población en pobreza extrema, localidades con alto o muy alto nivel de rezago social y zonas de atención prioritaria. El FAIS cuenta con dos componentes, el estatal, el Fondo de Infraestructura Social para las Entidades (FISE) y el Fondo de Infraestructura Social Municipal y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal (FISMDF). El 87.88% del total asignado al FAIS corresponde al Fondo para la Infraestructura Social Municipal y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal (FISMDF), mientras que el Fondo de Infraestructura Social de las Entidades (FISE) representa el 12.12%.

El FAIS en sus dos componentes permite financiar los siguientes rubros:

- Agua potable, alcantarillado, drenaje y letrinas,
- Urbanización,
- Electrificación rural y de colonias pobres,

- Infraestructura básica del sector salud y educativo, mejoramiento de vivienda,
- Mantenimiento de infraestructura, entre otros.

Dentro de estos rubros se han identificado el financiamiento de infraestructura de movilidad, tales como:

- Construcción y mantenimiento de caminos rurales
- Pavimentación
- Mejoramiento de vías de comunicación en zonas marginadas

Resultados de la repartición de gasto del FAIS

El estado de Chihuahua no se encuentra entre los estados que dedican más recursos al FAIS como es el caso de Guerrero, Chiapas y Oaxaca; sin embargo, Chihuahua se sitúa por encima de otros estados fronterizos en términos de acceso a los recursos (cuenta con 292 mdp dedicados al FAIS en 2023, en comparación con 171 mdp en Durango y 192 mdp en Sinaloa). Es importante tener en cuenta que el monto del FAIS varía según el estado y no se asigna en las mismas proporciones. Por lo tanto, es necesario matizar el gasto del FAIS en relación con el tipo de inversiones realizadas y en términos más generales, al interior del Ramo 33. El gráfico a continuación muestra la distribución de los recursos según los estados y la proporción del FAIS dedicada a proyectos de movilidad. El estado de Chihuahua se distingue en relación de recursos aportados y recursos utilizados por mantener un mejor equilibrio del gasto del FAIS en proyectos de movilidad. Al igual que otros estados que reciben una cantidad menor de este recurso federal, como Jalisco o Tabasco, dedican una mayor parte de sus recursos a proyectos de movilidad. Este no es el caso de Oaxaca, Chiapas o Guerrero, que muestran un desequilibrio en la distribución de estos recursos.

Ilustración 3. Repartición de gasto del FAIS en mdp

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría del Bienestar (2023)

Chihuahua se encuentra en la sexta posición de los veintidós estados analizados, con un 41.4% de los fondos dedicados a proyectos de movilidad. Resulta interesante examinar la proporción del FAIS destinada a proyectos de movilidad, con el fin de estimar qué estados hacen un mejor uso de estos fondos. A partir de este análisis, Chihuahua se clasifica mejor que otros estados del Norte, como Coahuila y Sonora. Jalisco destaca por ser el estado que dedica la mayor parte de su FAIS a proyectos de movilidad (reconstrucción de caminos rurales, pavimentación, mejora de vías de comunicación en zonas marginadas) con más de la mitad de este fondo destinado a dichos proyectos.

Ilustración 4. Porcentaje del FAIS gastado en proyectos de movilidad.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría del Bienestar (2023)

La mayoría de los estados financian principalmente proyectos de movilidad motorizada y Chihuahua no es la excepción. Al considerar las inversiones del FAIS por tipo de movilidad podemos observar la prevalencia de proyectos de movilidad motorizada financiados. Los estados de Oaxaca, Chiapas y Guerrero lideran la inversión en movilidad motorizada, en detrimento de la no motorizada. Lo mismo ocurre en Chihuahua, que gasta 64 veces más en proyectos de movilidad motorizada que en no motorizada. Esta diferencia representa una oportunidad para el estado, que podría beneficiarse de una redistribución de los fondos del FAIS con el objetivo de lograr un mejor equilibrio de sus gastos relacionados con proyectos de movilidad.

Ilustración 5. Repartición del gasto del FAIS (mdp) en proyectos de movilidad motorizada y no motorizada.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría del Bienestar (2023)

Es importante enfocarnos en el tipo de proyectos financiados en términos de movilidad, ya sea motorizada o no motorizada. Como se mencionó anteriormente, a nivel nacional, los proyectos relacionados con la movilidad motorizada reciben 25 veces más recursos que los de movilidad no motorizada. En la primera categoría de proyectos de movilidad no motorizada se incluyen andadores urbanos, ciclovías, guarniciones y banquetas, así como infraestructura pública para el acceso y apoyo de las personas con discapacidad. En la categoría de proyectos relacionados con la movilidad motorizada se incluyen calles, caminos, carreteras, pavimentación, puentes, revestimiento y señalización. Es importante señalar que, en varios casos, ciertos proyectos financiados en la categoría de movilidad motorizada pueden también beneficiar a la movilidad no motorizada. Esto puede suceder con proyectos de carreteras o pavimentación, que también pueden ser utilizados por ciclistas. Por ejemplo, en el estado de Chihuahua, solo el 0.1% de las manzanas cuentan con ciclovías en todas sus vialidades, por lo que se puede considerar que los ciclistas utilizan las calles y carreteras cuando no se sitúan en ese 0.1% de manzanas.

A continuación, se presenta la distribución de los proyectos de movilidad motorizada según los estados. A escala nacional, los proyectos más financiados son los de pavimentación, caminos y carreteras, representando el 86% del monto total para los proyectos de movilidad motorizada.

De estas tres categorías, en términos de monto, Chihuahua ocupa el décimo lugar de los 19 estados analizados, estados que financiaron al menos un proyecto en estas tres categorías. El estado financió en su mayoría proyectos de pavimentación, representando 110 mdp de un total de 119 mdp en proyectos financiados. Esta distribución desigual de los proyectos de movilidad motorizada es característica de estados con recursos medianos para este tipo de proyectos.

La totalidad de los proyectos financiados por Jalisco en términos de movilidad motorizada son de pavimentación, representando una suma total de 119 mdp. Por el contrario, México, aunque posee fondos más importantes para la movilidad, destaca por una distribución mejor equilibrada según los tipos de proyectos financiados, con 152 mdp para carreteras, 89 mdp para caminos y 100 mdp para pavimentación. Chihuahua podría entonces beneficiarse de una mejor distribución de sus fondos para la movilidad motorizada.

Ilustración 6. Repartición del gasto del FAIS (en mdp) en proyectos de movilidad motorizada

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría del Bienestar (2023)

Nos centraremos ahora en el caso de la movilidad no motorizada. Los dos tipos de proyectos más financiados son las ciclovías y las guarniciones y banquetas. Sin embargo, el número de estados que han financiado al menos un proyecto en ambas categorías es más reducido: son solo 14, en comparación con los 18 que financian proyectos de movilidad motorizada. Durango y Jalisco son los estados que más recursos dedican a esta área, con aproximadamente 28 mdp cada uno. La mayoría de los estados financian exclusivamente guarniciones y banquetas, mientras que Jalisco y Puebla son los únicos que también financian ciclovías (con un mejor equilibrio en Puebla, que financia estos dos tipos de proyectos casi de manera equitativa).

Financiar más ciclovías es una oportunidad para que Chihuahua pueda equilibrar mejor sus gastos en proyectos de movilidad no motorizada, así como para equilibrar el financiamiento de proyectos de movilidad motorizada, que es 64 veces superior.

Ilustración 7. Repartición del gasto del FAIS (en mdp) en proyectos de movilidad no motorizada

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría del Bienestar (2023)

A partir de este análisis podemos concluir que el gasto del FAIS tiene un alto potencial para financiar infraestructura de movilidad más integral y menos dispersa en el municipio de Chihuahua. Si bien se han detectado previamente 4 fondos potenciales para el financiamiento de infraestructura de movilidad, el FAIS es el único fondo que permite, hasta la fecha, rastrear inversiones ya realizadas en esta materia. Adicionalmente, el FAIS es un recurso al cual el municipio tendrá acceso

permanentemente al ser distribuido mediante una fórmula de carácter redistributivo hacia aquellos municipios y demarcaciones territoriales con mayor magnitud y profundidad de pobreza extrema.

3.3. Deuda

3.3.1. Desafíos en el Financiamiento de Proyectos de Movilidad mediante Deuda

La deuda es una fuente de financiamiento convencional para proyectos de infraestructura. No obstante, en el caso de México, este mercado ha sido poco explorado o desarrollado debido a varias razones, principalmente el riesgo asociado a los proyectos de integración o modernización del transporte. Este se basa en que existe una amplia gama de esquemas empresariales y contractuales de operación. Aunque las cifras exactas de la participación de los servicios informales en todos los viajes de pasajeros son difíciles de obtener, existen datos que sugieren que los viajes informales oscilan entre el 30 y 40 por ciento, en Guadalajara y Ciudad de México. Lo anterior se traduce en incertidumbre respecto al funcionamiento exitoso de los modelos de negocio. Un mecanismo alternativo involucra la participación de actores de la banca de desarrollo como respaldo a dichos proyectos.

Para cerrar esta brecha, la banca de desarrollo ha participado activamente, buscando atraer inversionistas privados; sin embargo, las condiciones macroeconómicas han restringido el volumen y flexibilidad de los recursos para este rubro.

El caso más reciente de dichas restricciones son aquellas asociadas con la liquidez en periodos extraordinarios como la pandemia por COVID-19 (i.e., altas tasas de inflación e interés). No obstante, a pesar de sus restricciones de liquidez, la banca de desarrollo cubrió el vacío que dejó la banca privada al retirarse o disminuir su actividad financiera por el incremento en el riesgo crediticio[23].

La adquisición de deuda con la banca multilateral o bilateral está regulada por la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y Municipios, la cual tiene como objetivo garantizar la responsabilidad financiera y hacendaria de las EFM en México.[24] Esta normativa es relevante para el

[23] Centro de Estudios de Competitividad. 2022. "Estudio de Evaluación del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos para el ejercicio 2021, conforme a lo establecido en el Artículo 55 BIS 2 de la Ley de Instituciones de Crédito".

[24] Cámara de Diputados. 2022. "Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y Municipios".

fondeo y financiamiento de proyectos de infraestructura pues establece los criterios, disposiciones y mecanismos a través de los cuáles las EFM pueden contratar servicios financieros. Siendo particularmente valioso considerar los indicadores del Sistema de Alertas que publica la SHCP, ya que los compromisos financieros de las EFM adquiridos previamente condicionarán su sostenibilidad financiera para adquirir futuros compromisos. Los tres indicadores son los siguientes:

- Indicador de Deuda Pública y Obligaciones sobre Ingresos de libre disposición (ramo 28)
- Indicador de Servicio de la Deuda y de Obligaciones sobre Ingresos de libre disposición
- Indicador de Obligaciones a Corto Plazo y Proveedores y Contratistas

3.3.2. Matriz necesidad y potencial de Chihuahua

Para evaluar qué tan propicio es el estado de Chihuahua, y el municipio a través del estado, para implementar esquemas innovadores de financiamiento a través de la adquisición de deuda, es necesario realizar un balance sobre las necesidades de infraestructura y el potencial financiero del estado. Tomando como base una herramienta desarrollada por *Linking Minds*, se realizó un análisis de variables disponibles de fuentes oficiales que permite determinar para cada estado la necesidad de inversión y el potencial para maximizar el impacto de esta inversión.

Proceso de identificación de necesidad y potencial de Chihuahua

Para la realización del estudio de caso infraestructura se siguió el siguiente proceso:

1. Selección de las variables por categoría que permitan una aproximación de la necesidad y el potencial a nivel Estado.
    a. Necesidad: se tomaron variables ligadas a la accesibilidad, infraestructura disponible para la movilidad, proyectos de infraestructura, densidad de población y número de viviendas en los perímetros de contención urbana, seguridad vial y estadísticas de robo a transportistas.
    b. Potencial: se tomaron como variables ingresos, actividad económica, infraestructura disponible y población con sus respectivas variables proxy.
2. Obtención del tercer cuartil por variable. Se evaluó el tercer cuartil para cada variable y se asignó un valor cualitativo y cuantitativo. De este modo, para cada estado, en función de la

clasificación de la variable en el conjunto nacional por cuartiles, se le asignó el valor cuantitativo (Bajo | Medio | Alto).

3. Construcción de matrices por subcategoría y puntuaciones por entidad. Con este criterio anteriormente definido y para cada variable en cada uno de los estados, se genera una matriz de correlación por variable.
4. Evaluación final de necesidad y potencial. A partir de los puntajes obtenidos por la agregación de las variables, se determina:
    a. La necesidad, que viene condicionada por: (i) Acceso a servicios de salud y niveles de pobreza. (calidad de vida); (ii) Disponibilidad de Infraestructura y servicios para la movilidad (peatonal, ciclista, motorizada, transporte público); (iii) Proyectos de infraestructura (Planeación en materia de transporte); Densidad de vivienda y PCU (Gestión de uso de suelo).
    b. El potencial de los estados que, a su vez, viene definida por: (i) Su capacidad financiera derivada del análisis de deuda y FAIS. (Ingresos); (ii) Disponibilidad de infraestructura carretera y ferroviaria actual (Infraestructura); (iii) porcentaje de uso del FAIS en obras para la movilidad (Uso de los ingresos); (iv) Inversión extranjera directa (Actividad económica); (v) Variación en la migración interna 2014-2018 (Población)

Resultados de la necesidad y potencial de Chihuahua

A partir del análisis de los datos, se estableció una matriz de necesidad y potencial, donde se muestra, el grado de potencial (columna) y el grado de necesidad (fila). Esto permite definir políticas y priorización de inversiones por estados, así como evaluar si el contexto es propicio para promover esquemas de financiamiento más innovadores para la infraestructura de movilidad.

Tabla 2. Matriz potencial/ necesidad

		Necesidad		
		Alto	Medio	Bajo
Potencial	Alto	Veracruz Michoacán Tamaulipas Puebla	**Chihuahua** San Luis Potosí Jalisco	México Coahuila Baja California Guanajuato Ciudad de México
	Medio	Zacatecas Oaxaca Durango Chiapas	Sonora Baja California Sur Sinaloa	Aguascalientes Nuevo León
	Bajo	Tlaxcala Guerrero Morelos Campeche	Hidalgo Nayarit Yucatán	Tabasco Quintana Roo Colima Querétaro

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría del Bienestar (2023)

En términos de necesidad, Chihuahua se clasifica en la categoría "media" debido a una baja movilidad peatonal y un escaso uso del transporte público. Además, la planificación en materia de transporte muestra deficiencias, reflejadas en la ausencia de proyectos financiados a través del Ramo 9 en 2023, correspondiente a los recursos asignados para el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura de comunicaciones y transportes en el país. En comparación, Sinaloa financió tres proyectos, mientras que Durango, Nuevo León y Sonora financiaron uno cada uno.

El potencial de Chihuahua se sitúa en tercer lugar a nivel nacional. Este posicionamiento es el resultado de una fuerte Inversión Extranjera Directa (IED), un saldo migratorio positivo y una alta disponibilidad de infraestructuras viales y ferroviarias. En comparación con otros estados fronterizos, se encuentra detrás de Coahuila y por delante de Sinaloa, Nuevo León, Sonora y Durango.

En relación con la movilidad no motorizada, Chihuahua se distingue por una escasa oferta de ciclovías, combinada con un bajo nivel de utilización de estas. Esta clasificación resultó del análisis de la matriz de subcategoría de movilidad ciclista, en donde se prioriza en la puntuación dos grupos de entidades:

- Alto uso de bicicleta y baja infraestructura, con la finalidad de priorizar la inversión de infraestructura para proteger a los ciclistas.
- Bajo uso de bicicleta y baja infraestructura con la finalidad de crear demanda e incentivar el uso de este modo mediante la creación de infraestructura, como en el caso de Chihuahua.

Tabla 3. Necesidad de infraestructura ciclista

		Uso de la bicicleta		
		Alto	**Medio**	**Bajo**
Presencia de ciclovías en las manzanas urbanas	**Alto**	Aguascalientes Guanajuato Jalisco México Puebla Quintana Roo Yucatán	San Luis Potosí	Durango Tlaxcala Zacatecas
	Medio	Ciudad de México Colima	Coahuila Hidalgo Michoacán Nayarit Sinaloa Tabasco	Campeche Morelos
	Bajo	Querétaro Sonora	Baja California Baja California Sur Tamaulipas	Chiapas **Chihuahua** Guerrero Nuevo León Oaxaca Veracruz

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría del Bienestar (2023)

Es crucial que las políticas y las inversiones de Chihuahua se orienten hacia el aprovechamiento del alto potencial económico a través de esquemas de financiamiento más innovadores y efectivos que promuevan una infraestructura de movilidad más integrada y eficiente.

El análisis de necesidad y potencial del estado revela un contexto mixto: una necesidad de mejorar la infraestructura de movilidad activa y de transporte público y un alto potencial debido a su sólido desarrollo económico y capacidad de activos.

Al igual que Jalisco y San Luis Potosí, Chihuahua tiene un alto potencial, pero sus inversiones en infraestructura, como muestra el análisis de la subcategoría de movilidad activa, son bajas. Esta falta de inversión en infraestructura no incentiva el uso de formas alternativas de movilidad.

4. Cartera de proyectos

A continuación, se presenta la cartera de proyectos de movilidad resultado de la priorización del PSMAMS. Cada proyecto es acompañado de una estimación de costos, que permite tener una visión clara del presupuesto requerido para su implementación. Asimismo, para cada uno de los proyectos se identifica la fuente de financiamiento que puede ser contemplada para la ejecución exitosa de los proyectos de movilidad urbana.

Para su selección, se realizó una priorización de las actuaciones concretas que componen el programa con el objetivo de identificar aquellas de mayor impacto. Para su priorización e identificación de los proyectos en cartera, se aplicó una metodología basada en tres fases:

- Estimación de los valores de ponderación: El objetivo de esta fase fue identificar con claridad los elementos de mayor peso, asegurando la coherencia entre las distintas categorías y variables. Consistió en el análisis por pares de los ejes estratégicos (categorías) y de los indicadores de impacto (variables) para obtener los valores de ponderación que se utilizarán para priorizar las actuaciones.
- Evaluación de las actuaciones concretas: En esta fase se evaluó individualmente cada actuación concreta en relación con su incidencia en los indicadores de impacto. A mayor nivel de incidencia, mejor evaluación.
- Priorización de actuaciones: En la tercera y última fase se aplicó la ponderación obtenida en la primera fase junto con la evaluación de la segunda fase. Los valores se normalizan para obtener una calificación del 0 (peor evaluada) al 100 (mejor evaluada), ordenando así las actuaciones en función de su calificación.

Los montos presentados corresponden a los costos de inversión acumulados en el periodo 2025 - 2040 para la cartera de proyectos del PSMAMS, estos costos son una estimación proyectada que está sujeta a factores como inflación u otros procesos económicos, por lo que finalmente, son variables. Cada actuación tiene una propuesta de programación anual vinculada con las metas planteadas en el apartado de seguimiento e indicadores.

- Para la actuación PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos, se asignan $115.94 millones a Aquiles Serdán y Aldama cada uno, $563.98 millones a Chihuahua,

con una sumatoria de $795.86 millones para la ZMCH, con potencial de obtener recursos provenientes del FAIS.

- El proyecto PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio cuenta con una asignación de $1.35 millones a Aquiles Serdán, $1.65 millones a Aldama y $167.76 millones para Chihuahua, obteniendo un total de $170.76 millones para la ZMCH, con potencial de obtener recursos provenientes del FAIS.
- En PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas, se destinan $20.48 millones a Aquiles Serdán, $43.52 millones a Aldama, $1,996.80 millones a Chihuahua, por lo que la ZMCH destinará un total de $2,060.80 millones, con potencial de obtener recursos provenientes del FAIS.
- El proyecto TP-1.1. Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO5-03 y PRE-CO4-RO1 tiene una asignación inicial de $3,751.68 MDP que llega a un acumulado total $6,878.98 millones, con potencial de obtener recursos provenientes del FEIS. Dado el alto costo y la complejidad de este proyecto de transporte público, se deberán procurar financiamientos complementarios del sector público y privado.
- Para MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos, se asignan $0.71 millones a Aquiles Serdán, $1.71 millones a Aldama, $228.85 millones a Chihuahua y $231.27 millones a la ZMCH, que pueden financiarse por cualquiera de los cuatro fondos identificados.

La cartera de proyectos del PSMAMS se sustenta principalmente en fondos públicos provenientes de FAIS, FEIS y el Ramo 33. Sin embargo, para proyectos específicos como TP-1.1 y MO-2.2, se contempla la inclusión de financiamiento privado para optimizar la implementación y el impacto de las actuaciones, especialmente en componentes críticos como el transporte público y la modernización de semáforos.

Tabla 3. Cartera de proyectos prioritarios del PSMAMS

Actuación concreta	Plazo	Montos de inversión acumulados por municipio ($ MDP)					Fuente de financiamiento
		Aquiles Serdán	Aldama	Chihuahua	ZMCH	Monto de inversión	
PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.	Corto	$43.48	$43.48	$211.49	$298.45	$795.86	FAIS
	Mediano	$36.23	$36.23	$176.24	$248.71		
	Largo	$36.23	$36.23	$176.24	$248.71		
PE-3.2 Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.	Corto	$1.35	$1.65	$65.48	$68.48	$170.76	FAIS
	Mediano	-	-	$57.03	$57.03		
	Largo	-	-	$45.25	$45.25		
PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	Corto	$7.68	$16.32	$748.80	$772.80	$2,060.80	FAIS
	Mediano	$6.40	$13.60	$624.00	$644.00		
	Largo	$6.40	$13.60	$624.00	$644.00		
TP-1.1 Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO5-03 y PRE-CO4-RO1.	Corto	-	-	-	$3,751.68	$6,878.98	FEIS
	Mediano	-	-	-	$104.47		
	Largo	-	-	-	$3,022.82		
MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.	Corto	-	$1.00	$126.71	$127.71	$231.27	Ramo 33
	Mediano	$0.71	$0.71	$63.28	$64.71		
	Largo	-	-	$38.86	$38.86		

Fuente: Elaboración propia

4.1. Estimación de inversiones, costos y razones de rentabilidad

A continuación, se presenta una estimación de los costos asociados a la inversión, operación y mantenimiento de las cinco actuaciones prioritarias del Plan Sectorial de Movilidad y Accesibilidad Metropolitana Sostenible (PSMAMS), estos costos son proyectados a lo largo del plazo indicado y están sujetos a diversos factores que pueden generar cambios en los mismos. Además, se exponen los resultados de la evaluación financiera, que incluyen el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Para realizar esta evaluación, se utilizó una metodología que permite desagregar los datos por municipios para las actuaciones evaluadas, excepto en el caso del transporte público. Dado su alcance metropolitano y su impacto en toda la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH), el transporte público requiere una evaluación a nivel metropolitano, asegurando que los resultados sean pertinentes y específicos para cada localidad.

Se han estimado los costos de inversión en bienes de capital, como infraestructura, flota de transporte público y adquisición de terrenos, así como los costos generales de operación y mantenimiento. También se han considerado los montos necesarios para la reinversión al final de la vida útil de elementos como vehículos, equipos o sistemas. Estas estimaciones cubren el período desde 2025 hasta 2040 y se presentan según los horizontes de evaluación a corto plazo (2030), mediano plazo (2035) y largo plazo (2040).

Para cada actuación se realizaron estimaciones de precios, tanto de CAPEX como de OPEX, basándose en el año de inicio de la inversión de cada proyecto. Por ejemplo, los costos para proyectos peatonales se basaron en paramétricos del año 2025, mientras que, para el transporte público, se utilizaron los del año 2026.

El análisis financiero se ha realizado desde una perspectiva conservadora, excluyendo elementos como financiamiento, amortizaciones, depreciaciones y costos de capital. Esta aproximación permite a los decisores centrarse en los flujos netos de efectivo operativos y en los beneficios económicos directos de las actuaciones, evitando distorsiones por mecanismos financieros complejos. Sin embargo, es crucial que en análisis futuros se consideren estos factores adicionales para obtener una visión más completa y realista del impacto económico total de los proyectos.

La aplicación de una tasa de descuento social del 12% para el cálculo del VPN (Valor Presente Neto) está alineada con los lineamientos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y refleja el valor temporal del dinero. Esta tasa busca estandarizar la evaluación de proyectos a nivel nacional, facilitando la comparabilidad entre ellos y proporcionando un criterio coherente para la valoración de proyectos de inversión pública.

4.1.1. PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.

Los costos asociados con la actuación peatonal PE-3.1, que consiste en desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos, se han estimado para los municipios de Aquiles Serdán, Aldama y Chihuahua. Estas estimaciones se presentan para tres distintos plazos: corto, mediano y largo.

CAPEX

En total, la inversión de esta actuación concreta asciende a $795.86 MDP, de los cuales, $563.98 corresponden al municipio de Chihuahua, $115.94 MDP, a Aquiles Serdán y $115.94 MDP, para Aquiles Serdán.

Tabla 4. CAPEX de la actuación concreta PE-3.1

Municipio	2030	2035	2040	Total
Aquiles Serdán	$43.48	$36.23	$36.23	$115.94
Aldama	$43.48	$36.23	$36.23	$115.94
Chihuahua	$211.49	$176.24	$176.24	$563.98
ZMCH	**$298.45**	**$248.71**	**$248.71**	**$795.86**

Fuente: Elaboración propia

Para el plazo corto, Aquiles Serdán y Aldama tienen asignados costos idénticos de $43.48 MDP, cada uno, mientras que Chihuahua muestra un costo significativamente mayor de $211.49 MDP. En los plazos medio y largo, los costos para Aquiles Serdán y Aldama se reducen uniformemente a $36.23 MDP, en cada municipio, reflejando una disminución respecto al plazo corto. De manera similar, el costo en Chihuahua también disminuye en estos plazos a $176.24 MDP.

OPEX

El OPEX comienza en $0.25 MDP en 2025 y aumenta gradualmente cada año derivado de los montos acumulados de infraestructura por mantener. Desde 2025 hasta 2029, el OPEX aumenta de $0.25 MDP a $1.24 MDP. En 2030, el OPEX asciende a $6.47 MDP y sigue aumentando año tras año hasta alcanzar

$7.46 MDP en 2034. Posteriormente, en 2035, el OPEX sube a $12.68 MDP y sigue incrementándose anualmente hasta $13.68 MDP en 2039. En 2040, el OPEX aumenta significativamente a $54.15 MDP.

Como resultado, el total anual que combina CAPEX y OPEX empieza en $49.99 MDP en 2025 y sube cada año, llegando a $103.89 MDP en 2040.

Tabla 5. CAPEX y OPEX de la actuación concreta PE-3.1

No. Año	Año	CAPEX ($ MDP)	OPEX ($ MDP)	Total ($ MDP)
0	2025	$49.74	$0.25	$49.99
1	2026	$49.74	$0.50	$50.24
2	2027	$49.74	$0.75	$50.49
3	2028	$49.74	$0.99	$50.74
4	2029	$49.74	$1.24	$50.98
5	2030	$49.74	$6.47	$56.21
6	2031	$49.74	$6.72	$56.46
7	2032	$49.74	$6.96	$56.70
8	2033	$49.74	$7.21	$56.95
9	2034	$49.74	$7.46	$57.20
10	2035	$49.74	$12.68	$62.43
11	2036	$49.74	$12.93	$62.67
12	2037	$49.74	$13.18	$62.92
13	2038	$49.74	$13.43	$63.17
14	2039	$49.74	$13.68	$63.42
15	2040	$49.74	$54.15	$103.89

Fuente: Elaboración propia

Razones de rentabilidad

Las razones financieras presentadas incluyen el VPN, que asciende a -$434.09 millones de pesos. Este valor se calcula utilizando una tasa de descuento del 12% anual. La evaluación considera tanto el CAPEX como el OPEX, pero excluye los costos financieros, amortizaciones y depreciaciones, centrando el análisis en los flujos de efectivo operativos directos de los proyectos.

Tabla 6. VPN y TIR de la actuación concreta PE-3.1

Razones financieras	Valor
VPN ($ MDP)	-$434.09
TIR (%)	N/A

Fuente: Elaboración propia

En proyectos donde sólo se contemplan gastos (como CAPEX y OPEX) y no se generan ingresos directos, la aplicación de la TIR no es apropiada porque no existen entradas de efectivo que puedan compensar las salidas, haciendo imposible alcanzar un punto de equilibrio donde los flujos netos sean cero. Esto justifica la decisión de no calcular la TIR en este análisis, enfocándose en cambio en el VPN que permite evaluar la viabilidad del proyecto basándose en los costos previstos y una tasa de descuento específica.

4.1.2. PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.

Los montos de inversión y operación de la actuación concreta PE-3.2, que consiste en la construcción de áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio se reparten de la siguiente forma:

CAPEX

El capex para la actuación en los tres periodos asciende a $170.76 millones.

- Aquiles Serdán: En 2030 se destinan $1.35 millones. En 2035 y 2040 no se destina ninguna inversión. Total: $1.35 millones.
- Aldama: En 2030, la inversión es de $1.65 millones. En 2035 y 2040 no se destina inversión. Total: $1.65 millones.
- Chihuahua: En 2030, la inversión es de $65.48 millones. En 2035, la inversión es de $57.03 millones. En 2040, la inversión es de $45.25 millones. Total: $167.76 millones.
- ZMCH: En 2030, la inversión es de $68.48 millones. En 2035, la inversión es de $57.03 millones. En 2040, la inversión es de $45.25 millones. Total: $170.76 millones.

OPEX

- Para el municipio de Aquiles Serdán, los gastos de mantenimiento comienzan en 2025 con $0.001 millones, aumentando a $0.003 millones en 2026, $0.004 millones en 2027, $0.005 millones en 2028, $0.006 millones en 2029, y $0.007 millones en 2030. A partir de 2031, los gastos continúan incrementándose de manera anual hasta alcanzar $0.027 millones en 2040.
- Para el municipio de Aldama, los gastos de mantenimiento comienzan en 2025 con $0.002 millones, aumentando a $0.003 millones en 2026, $0.005 millones en 2027, $0.006 millones

en 2028, $0.007 millones en 2029, y $0.008 millones en 2030. A partir de 2031, los gastos continúan incrementándose de manera anual hasta alcanzar $0.033 millones en 2040.

- Para el municipio de Chihuahua, los gastos de mantenimiento comienzan en 2025 con $0.055 millones, aumentando a $0.109 millones en 2026, $0.164 millones en 2027, $0.218 millones en 2028, $0.273 millones en 2029, y $0.327 millones en 2030. A partir de 2031, los gastos continúan incrementándose de manera anual hasta alcanzar $1.930 millones en 2040.

En la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH), los gastos de mantenimiento siguen una tendencia similar a la de Chihuahua, comenzando en 2025 con $0.06 millones, aumentando a $0.34 millones en 2030. Los gastos siguen incrementándose cada año, alcanzando $1.99 millones en 2040.

Tabla 7. Tabla resumen de CAPEX y OPEX de la actuación concreta PE-3.2

No. Año	Año	CAPEX	OPEX	Total
0	2025	$11.46	$0.06	$11.52
1	2026	$11.46	$0.11	$11.58
2	2027	$11.46	$0.17	$11.63
3	2028	$11.36	$0.23	$11.59
4	2029	$11.36	$0.29	$11.65
5	2030	$11.36	$0.34	$11.71
6	2031	$11.41	$0.40	$11.80
7	2032	$11.41	$0.46	$11.86
8	2033	$11.41	$0.51	$11.92
9	2034	$11.41	$0.57	$11.98
10	2035	$11.41	$1.77	$13.18
11	2036	$9.05	$1.82	$10.87
12	2037	$9.05	$1.86	$10.92
13	2038	$9.05	$1.90	$10.95
14	2039	$9.05	$1.94	$11.00
15	2040	$9.05	$1.99	$11.04

Fuente: Elaboración propia

Razones de rentabilidad

El Valor Neto Actual (VNA) es de -$90.85 millones de pesos, calculado con una tasa de descuento del 12% anual. La Tasa Interna de Retorno (TIR) no se ha calculado (N/A) en este tipo de proyectos debido a que este proyecto no contempla flujos de ingresos, solamente de inversión y mantenimiento.

Tabla 8. VAN y TIR de la actuación concreta PE-3.2

Razones financieras	Valor
VPN ($ MDP)	-$90.85
TIR	N/A

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.

Los montos de inversión y operación para la actuación PE-1.2, que consiste en construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas, se distribuyen entre los municipios de Aquiles Serdán, Aldama, y Chihuahua-

CAPEX

El CAPEX para la actuación de construcción de nuevas banquetas en la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH), que incluye los municipios de Aquiles Serdán, Aldama y Chihuahua, muestra un patrón de inversión estable desde 2025 hasta 2040.

Tabla 9. CAPEX de la actuación concreta PE-1.2

Municipio	2030	2035	2040	Total
Aquiles Serdán	$7.68	$6.40	$4.00	$20.48
Aldama	$16.32	$13.60	$13.60	$43.52
Chihuahua	$748.80	$624.00	$624.00	$1,996.80
ZMCH	**$772.80**	**$644.00**	**$644.00**	**$2,060.80**

Fuente: Elaboración propia

- Aquiles Serdán: La inversión anual es bastante uniforme en $1.28 millones anualmente a lo largo de todo el período de proyección, sin variaciones.
- Aldama: Este municipio mantiene un CAPEX constante de $2.72 millones anualmente a lo largo de todo el período de proyección, sin variaciones.
- Chihuahua: La inversión en este municipio es significativamente mayor en comparación con los otros dos, con un monto constante de $124.80 millones cada año desde 2025 hasta 2040, lo que indica una inversión considerable y continua en la infraestructura peatonal.

OPEX

El OPEX para la actuación de construcción de nuevas banquetas en los municipios de Aquiles Serdán, Aldama y Chihuahua, así como el total para la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH), muestra un

patrón de crecimiento anual desde 2025 hasta 2040, derivado del aumento en los costos de mantenimiento por el incremento de infraestructura por atender.

- Aquiles Serdán: Comienza con un OPEX muy debajo de $0.01 MDP en 2025, aumentando gradualmente cada año en incrementos pequeños. Hacia 2030, el OPEX es de $0.04, creciendo a $0.06 MDP en 2034, y luego observa un incremento en 2035 a $0.20 MDP, que se mantiene ligeramente ascendente hasta alcanzar $0.23 MDP en 2040.
- Aldama: Similar a Aquiles Serdán, Aldama comienza con un OPEX bajo de $0.01 MDP en 2025, pero incrementa a un ritmo ligeramente más rápido. Para 2030, el OPEX alcanza $0.08 y sigue aumentando hasta $0.14 MDP en 2034. Un salto ocurre en 2035, donde el OPEX llega a $0.42 MDP, y continúa creciendo hasta $0.49 MDP en 2040.
- Chihuahua: Este municipio comienza con un OPEX más alto que los otros dos, en $0.62 MDP en 2025, y aumenta cada año. En 2030, el OPEX es de $3.74 MDP, y para 2034 alcanza $6.24 MDP. En 2035, hay un aumento considerable a $19.34 MDP, que sigue incrementando hasta $22.46 en 2040.

Razones de rentabilidad

Se ha calculado el VPN que asciende a -$1,055.83 millones de pesos. Este valor se obtiene descontando los flujos de salida futuros (costos de operación y de capital) a una tasa de descuento del 12% anual.

Tabla 10. Tabla resumen del CAPEX y OPEX de la actuación concreta PE-1.2

No. Año	Año	CAPEX	OPEX	Total
0	2025	$128.80	$0.64	$129.44
1	2026	$128.80	$1.29	$130.09
2	2027	$128.80	$1.93	$130.73
3	2028	$128.80	$2.58	$131.38
4	2029	$128.80	$3.22	$132.02
5	2030	$128.80	$3.86	$132.66
6	2031	$128.80	$4.51	$133.31
7	2032	$128.80	$5.15	$133.95
8	2033	$128.80	$5.80	$134.60
9	2034	$128.80	$6.44	$135.24

No. Año	Año	CAPEX	OPEX	Total
10	2035	$128.80	$19.96	$148.76
11	2036	$128.80	$20.61	$149.41
12	2037	$128.80	$21.25	$150.05
13	2038	$128.80	$21.90	$150.70
14	2039	$128.80	$22.54	$151.34
15	2040	$128.80	$23.18	$151.98

Fuente: Elaboración propia

En este caso, el proyecto sólo contempla gastos, reflejados en el CAPEX y OPEX, y no genera ingresos. Esto significa que no hay flujos de caja entrantes que puedan compensar los costos, resultando en un escenario donde la TIR no puede ser calculada de manera estándar, ya que no hay una tasa de descuento que pueda hacer que el valor presente neto de los flujos de caja sea cero.

Tabla 11. VPN y TIR de la actuación concreta PE-1.2

Razones financieras	Valor
VNA*	-$1,056.40
TIR	N/A

Fuente: Elaboración propia

4.1.4. TP-1.1 Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO5-03 y PRE-C04-R01

Para la reestructuración del sistema de transporte, que incluye la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO5-03 y PRE-C04-01, las inversiones se distribuyen en tres periodos clave. En el corto plazo, la inversión asciende a $3,751.68 millones de pesos. Para el periodo mediano, la inversión es de $104.47 millones de pesos, y en el largo plazo, que incluye la incorporación de una nueva ruta troncal y la renovación de la flota, se eleva a $3,022.82 millones de pesos.

El total acumulado de las inversiones para este proyecto alcanza los $6,878.98 millones de pesos, cubriendo todas las etapas desde la implementación hasta las renovaciones en bienes de capital del SIT.

Tabla 12. CAPEX de la actuación concreta TP-1.1

Plazo	Infraestructura, terrenos y mitigaciones	Recaudo y equipo tecnológico	Flota	Total
2030	$1,366.47	$276.53	$2,108.68	**$3,751.68**
2035	-	$2.08	$102.39	**$104.47**

Plazo	Infraestructura, terrenos y mitigaciones	Recaudo y equipo tecnológico	Flota	Total
2040	$463.92	$312.63	$2,246.27	**$3,022.82**

Fuente: Elaboración propia

Para el año 2030, las inversiones están distribuidas entre la construcción de infraestructura, adquisición de terrenos para terminales y gastos por mitigaciones que ascienden a $1,366.47 MDP, adquisición del recaudo y equipo tecnológico con un valor de $276.53 MDP, y compra de la flota que totaliza $2,108.68 MDP. El total combinado de estos gastos es de $3,751.68 MDP.

En el periodo entre 2031 y 2035, no se registran inversiones en infraestructura, terrenos y mitigaciones, mientras que el gasto en recaudo y equipo tecnológico es de $2.08 MDP. Por otra parte, la inversión en flota nueva que se incorpora al sistema es de $102.39 MDP, sumando un acumulado de $104.47 MDP para ese periodo.

Para el periodo 2036 - 2040, se incurre en $463.92 MDP en infraestructura, terrenos y mitigaciones para la habilitación de una nueva troncal, $312.63 MDP en recaudo y equipo tecnológico correspondientes a la renovación del sistema de recaudo original, y al equipamiento de la nueva flota incorporada, y $2,246.27 MDP en flota de la nueva troncal y la renovación total de los vehículos más antiguos adquiridos en 2027, alcanzando un total acumulado de $3,022.82 MDP para el periodo.

Ingresos

La descripción de ingresos del proyecto abarca tres categorías distintas: ingresos tarifarios, ingresos no tarifarios y subsidios. Los ingresos no comienzan hasta el año 2028, ya con el proyecto en operación.

- Ingresos Tarifarios: Empiezan en 2028 con $1,213.30 millones y muestran un incremento anual, alcanzando $1,591.44 millones en 2040. Estos ingresos reflejan las tarifas cobradas directamente a los usuarios por los servicios prestados según un esquema tarifario integrado entre todas las rutas del SIT.

- Ingresos no tarifarios: Comienzan en 2028, con $30.33 millones y aumentan gradualmente cada año hasta llegar a $39.79 millones en 2040. Estos podrían incluir ingresos generados por actividades secundarias o servicios adicionales que no están directamente relacionados con las tarifas principales, como publicidad, renta de espacios, concesiones, permisos, etc.

- Subsidios: Se registran a partir de 2028 (año de inicio de operaciones), consistentemente en $203 millones cada año hasta 2040. Estos representan apoyos financieros de fuentes públicas, destinados a apoyar la viabilidad financiera del proyecto debido a que los ingresos tarifarios y no tarifarios son insuficientes para cubrir los gastos de inversión y operación. Es importante mencionar, que el análisis realizado no incluye costos de financiamiento, depreciaciones, amortizaciones, ingresos por venta de activos e impuestos, por lo que el monto del subsidio podrá variar.

CAPEX

El desglose de inversiones del proyecto desde 2025 hasta 2040 incluye tres categorías principales: infraestructura, terrenos y mitigaciones; recaudo y equipo tecnológico; y flota.

- Infraestructura, terrenos y mitigaciones: Comienzan con una inversión de $570.98 millones en 2025, disminuyendo a $397.74 millones en 2026 y 2027. No hay gastos reportados en esta categoría desde 2028 hasta 2037, con la construcción de infraestructura para una nueva ruta troncal, retomando en 2038 con $249.46 millones y en 2039 con $214.46 millones. En 2040 no se registran gastos en esta categoría.

- Recaudo y equipo tecnológico: Los gastos comienzan en 2027 con la adquisición de equipos por $276.53 millones. Posteriormente, los montos son menores, reflejando equipamiento de la nueva flota que se incorpora anualmente por $0.41 en 2031 incrementándose ligeramente cada año hasta 2034. Después, en 2037 se reinvierten $276.53 millones por la renovación de equipos, así como la reinversión de aproximadamente $35 MDP anuales para el equipamiento de vehículos nuevos hacia el año 2040.

- Flota: La primera inversión se realiza en 2027 con $2,108.68 millones para la adquisición de la flota troncal, pretroncal y alimentadora. Después de 2031, los costos fluctúan moderadamente, con inversiones por la incorporación de nueva flota que van desde $20.09 millones en 2031 hasta $20.87 millones en 2035. En 2037 se requiere la inversión de $2,108.68 millones derivado de la sustitución de la flota adquirida en 2027 y la adquisición de nuevos vehículos, y posteriormente los montos vuelven a niveles menores, manteniéndose alrededor de $27 millones de 2037 a 2040.

En términos totales, el año con la mayor inversión es 2027 con $2,782.96 millones, que incluye la adquisición de flota y la construcción de infraestructura, seguido de un descenso hasta 2037 cuando los gastos se elevan nuevamente a $2,412.95 millones debido a la sustitución de la primera flota y del sistema de recaudo que han llegado al fin de su vida útil.

OPEX

El siguiente análisis detalla la estructura de costos proyectada para diversas áreas clave del proyecto, que abarca desde 2028 hasta 2040. Se examinan tres componentes principales: infraestructura, recaudo y equipo tecnológico, y operación de la flota, expresados en millones de pesos (MDP).

- Infraestructura: Los gastos comienzan en $1.19 millones en 2028 para mantenimiento anual ordinario y permanecen constantes en la mayoría de los años, excepto en 2032 y 2036, donde incrementan a $13.06 millones debido al mantenimiento correctivo. Un aumento se observa en 2037 con un gasto de $131.76 millones derivado del mantenimiento correctivo y sustitución mayor de infraestructura, seguido por una reducción en los años siguientes a $1.40 y $1.61 millones en 2038 y 2040, respectivamente.
- Recaudo y equipo tecnológico: Este componente muestra una estabilidad en los gastos que comienzan en $9.68 millones en 2028, incrementando ligeramente cada año hasta alcanzar $11.01 millones en 2038, manteniéndose en ese nivel hasta 2040, derivado del aumento de la flota en operación.
- Operación de la flota: Comienza con un gasto de $1,133.04 millones en 2028, con incrementos anuales que llevan el gasto a $1,247.95 millones en 2040, producto del incremento de vehículos en operación y del kilometraje diario recorrido para cumplir los planes operacionales.

Razones de rentabilidad

El resumen financiero del proyecto muestra la evolución anual de los ingresos, el CAPEX y las reinversiones (excluyendo infraestructuras, terrenos y mitigaciones), así como el OPEX (excluyendo costos financieros, amortizaciones, depreciaciones, y valores de recuperación o reventa) desde el año 2025 hasta 2040.

Tabla 13. Tabla resumen del CAPEX y OPEX de la actuación concreta TP-1.1

No. Año	Año	Ingresos	CAPEX y Reinversiones	OPEX	Resultado anual	Resultado acumulado
0	2025	-	-	-	-	-
1	2026	-	-	-	-	-
2	2027	-	$2,385.21	-	-$2,385.21	-$2,385.21
3	2028	$1,446.63	-	$1,143.90	$302.73	-$2,082.48
4	2029	$1,592.94	-	$1,143.90	$449.04	-$1,633.44
5	2030	$1,666.10	-	$1,143.90	$522.20	-$1,111.24
6	2031	$1,686.59	$20.50	$1,148.88	$517.21	-$594.03
7	2032	$1,707.38	$20.70	$1,165.76	$520.92	-$73.11
8	2033	$1,728.45	$20.89	$1,158.94	$548.62	$475.51
9	2034	$1,749.82	$21.09	$1,164.03	$564.70	$1,040.21
10	2035	$1,771.49	$21.29	$1,169.15	$581.05	$1,621.26
11	2036	$1,783.84	$27.40	$1,186.57	$569.86	$2,191.13
12	2037	$1,796.29	$2,412.95	$1,334.84	-$1,951.50	$239.63
13	2038	$1,808.83	$62.51	$1,223.65	$522.67	$762.30
14	2039	$1,821.48	$27.85	$1,242.08	$551.55	$1,313.85
15	2040	$1,834.22	$28.19	$1,260.57	$545.46	$1,859.31

Fuente: Elaboración propia

Las razones financieras del proyecto se detallan considerando tanto el VPN como la Tasa Interna de Retorno (TIR). El VPN se presenta en $1.09 millones de pesos, utilizando una tasa de descuento del 12.01% anual. Este cálculo incluye los gastos de capital (CAPEX) y operativos (OPEX), pero omite cualquier inversión en infraestructuras, terrenos, y mitigaciones, además de excluir costos financieros, amortizaciones y depreciaciones.

Tabla 14. VPN y TIR de la actuación concreta TP-1.1

Razones financieras	Valor
VPN*	$1.09
TIR	12.01%

Fuente: Elaboración propia

La TIR se estima en 12.01%, obtenida bajo la premisa de que los ingresos incluyen un subsidio aplicado directamente a los ingresos del proyecto ($203 MDP anuales a partir del año de inicio de operaciones).

Este detalle es crucial porque si se elimina el subsidio del análisis, la TIR se vuelve negativa, lo cual subraya la dependencia del proyecto en el apoyo financiero externo para alcanzar su rentabilidad. Sin el subsidio, el VPN del proyecto sufre una caída que resulta en -$1,302.89 MDP y una TIR del -9.0%, inferior a la tasa de descuento, destacando la importancia del subsidio en la viabilidad financiera del proyecto.

4.1.5. MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.

Los costos asociados con la actuación concreta MO-2.2, que consiste en implementar un programa de actualización y modernización del sistema semafórico de la ZMCH, se han estimado para los municipios de Aquiles Serdán, Aldama y Chihuahua. Estas estimaciones se presentan para tres distintos plazos: corto, mediano y largo.

CAPEX

La inversión total en la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) para el programa MO-2.2 de actualización y modernización de los semáforos alcanza los $231.27 millones de pesos a lo largo de los años 2030, 2035 y 2040.

Tabla 15. CAPEX de la actuación concreta MO-2.2

Municipio	2030	2035	2040	Total
Aquiles Serdán	-	$0.71	-	$0.71
Aldama	$1.00	$0.71	-	$1.71
Chihuahua	$126.71	$63.28	$38.86	$228.85
ZMCH	$127.71	$64.71	$38.86	$231.27

Fuente: Elaboración propia

- Aquiles Serdán: no se registra inversión en 2030 ni en 2040, pero se invierte $0.71 millones de pesos en 2035, acumulando un total de $0.71 millones de pesos durante el período evaluado.
- Aldama: la inversión comienza con $1.00 millón de pesos en 2030 y disminuye a $0.71 millones de pesos en 2035, sin registrar inversión en 2040. El total acumulado para Aldama es de $1.71 millones de pesos.
- Chihuahua: la inversión es considerablemente mayor, con $126.71 millones de pesos en 2030, reduciéndose a $63.28 millones de pesos en 2035 y a $38.86 millones de pesos en 2040. El total acumulado en Chihuahua es de $228.85 millones de pesos.

OPEX

El OPEX del sistema semafórico propuesto para la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) se detalla a continuación, con un total acumulado de $47.74 millones de pesos desde 2025 hasta 2040.

- Aquiles Serdán, no se registran gastos operativos desde 2025 hasta 2030. En 2031, hay un gasto de $0.004 millones de pesos, se mantiene constante en los años siguientes. En 2036 hay un aumento a $0.075 millones y los años restantes mantiene su tendencia de $0.004 millones. El total acumulado para Aquiles Serdán es de $0.107 millones de pesos.
- Aldama, los gastos operativos son constantes y pequeños a lo largo del tiempo. Comienzan con $0.005 millones de pesos anualmente desde 2025 hasta 2029. En 2030, hay un aumento a $0.11 millones de pesos. Desde 2031 hasta 2040, los gastos vuelven a ser de $0.01 millones de pesos anuales, excepto en 2035 cuando también es de $0.105 millones de pesos. Posteriormente se mantiene constante con $0.005 millones, hasta el 2035 donde es de $0.109 millones, de los años 2036 a 2039 es un monto de $0.009 millones y un monto de $1.181 millones para el año 2040. El total acumulado para Aldama es de $1.474 millones de pesos.
- Chihuahua, los gastos operativos son más significativos. Comienzan con $0.194 millones de pesos en 2025 y aumentan gradualmente a $0.545 millones de pesos en 2029. En 2030, hay un aumento considerable a $4.519 millones de pesos. Los gastos disminuyen en los años siguientes, con $3.914 millones de pesos en 2031, $2.763 millones de pesos en 2032, y $1.722 millones de pesos en 2033. Hay un aumento nuevamente a $6.612 millones de pesos en 2035. En los años posteriores, los gastos fluctúan, alcanzando $46.552 millones de pesos en 2040. El total acumulado para Chihuahua es de $83.02 millones de pesos

Tabla 16. Tabla resumen del CAPEX y OPEX de la actuación concreta MO-2.2

No. Año	Año	CAPEX	OPEX	Total
0	2025	$39.86	$0.20	$40.06
1	2026	$32.20	$0.36	$32.56
2	2027	$20.13	$0.46	$20.59
3	2028	$8.88	$0.51	$9.39
4	2029	$8.88	$0.55	$9.43
5	2030	$17.76	$4.62	$22.39
6	2031	$12.93	$3.92	$16.85
7	2032	$11.10	$2.77	$13.87
8	2033	$16.65	$1.73	$18.38
9	2034	$14.43	$1.80	$16.24
10	2035	$9.59	$6.72	$16.32

No. Año	Año	CAPEX	OPEX	Total
11	2036	$2.22	$5.49	$7.71
12	2037	$5.55	$4.12	$9.67
13	2038	$7.77	$3.59	$11.36
14	2039	$13.32	$3.44	$16.76
15	2040	$9.99	$47.74	$57.73

Fuente: Elaboración propia

Razones de rentabilidad

Los resultados financieros de la actualización y modernización de los semáforos muestran un Valor Neto Actualizado (VNA) de -$165.54 millones de pesos, calculado con una tasa de descuento del 12% anual. Este valor refleja el beneficio neto del proyecto, considerando tanto los costos de inversión (CAPEX) como los costos operativos (OPEX). El análisis financiero incluye CAPEX y OPEX, pero excluye costos financieros, amortizaciones y depreciaciones, proporcionando así una visión clara de los beneficios económicos directos del proyecto.

Tabla 17. VPN y TIR de la actuación concreta MO-2.2

Razones financieras	Valor
VNA*	-$165.54
TIR	N/A

Fuente: Elaboración propia

En proyectos donde sólo se contemplan gastos (como CAPEX y OPEX) y no se generan ingresos directos, la aplicación de la TIR no es apropiada porque no existen entradas de efectivo que puedan compensar las salidas, haciendo imposible alcanzar un punto de equilibrio donde los flujos netos sean cero. Esto justifica la decisión de no calcular la TIR en este análisis, enfocándose en cambio en el VPN que permite evaluar la viabilidad del proyecto basándose en los costos previstos y una tasa de descuento específica.

5. Hoja de ruta

Este apartado se enfoca en detallar los pasos esenciales para implementar efectivamente los proyectos de movilidad urbana. Se destacan dos estrategias principales:

- Financiamiento de proyectos mediante el Ramo 33, especialmente a través del FAIS.
- Creación de un Fideicomiso Estatal de Infraestructura Sustentable (FEIS) a través de mecanismos como los CKDs y FIBRA-E, impulsado por el municipio. La finalidad del FEIS es complementar la financiación proporcionada por el Ramo 33, garantizando el éxito a largo plazo de los proyectos de movilidad urbana.

5.1. Estrategia 1. FAIS - Ramo 33

Es necesario recordar que los municipios tienen acceso al FISE y FISMDF, pero este último es sobre el cuál el municipio tiene más control. Una vez que se haya identificado el monto total de los recursos asignados por el FISE o el FISMDF y los aspectos normativos correspondientes, el municipio deberá planificar los proyectos que realizarán durante el año y establecer una cartera de proyectos de movilidad. Para cumplir con este objetivo, se proponen los siguientes pasos:

- Revisar el calendario de aplicaciones
- Identificar dentro del municipio y a nivel estatal la entidad que aplica al FAIS
- Identificar los requisitos de aplicación
- Establecer cartera de proyectos

5.1.1. Calendario de aplicación

Es esencial considerar las fechas claves para acceder al FAIS, en particular tener en cuenta los plazos para la firma del convenio de distribución, así como la captura y planeación de los proyectos por los municipios. El calendario se establece en los lineamientos del FAIS que son publicados anualmente en el DOF.[25]

[25] Lineamientos del fondo de aportaciones para la Infraestructura Social (Febrero, 2024) https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5717250&fecha=19/02/2024#gsc.tab=0

5.1.2. Identificación Enlace FISE / FISMDF

El convenio de distribución es firmado electrónicamente por Presidente/a Municipal, Tesorero/a Municipal (o autoridades designadas para tal fin en el proceso de registro de Enlaces). Por lo general, las personas funcionarias designadas como Enlaces FISE/ FISMDF son el Secretario/a de Finanzas u homologo y/o la titular de la Dirección General de Desarrollo Regional.

5.1.3. Requisitos de aplicación

Diagnóstico de las principales necesidades para priorizar

La herramienta principal es el Informe Anual de Pobreza y Rezago Social. Este informe describe la situación de pobreza y rezago social en las entidades y municipios. Presenta las principales carencias, desigualdades y necesidades específicas que deben atenderse para lograr el acceso al sistema universal de bienestar. Se compone de cinco secciones:

- Información general de la población, condición de pobreza, marginación y rezago social.
- Indicadores de carencias sociales en la entidad.
- Indicadores de seguimiento al derecho a la vivienda.
- Recursos del FAIS destinados al municipio o demarcación territorial en su componente FISMDF.
- Infraestructura para el bienestar.

Los proyectos de obras y acciones que se realicen deberán atender prioritariamente las carencias y rezago social identificados en el Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social de las Entidades, Municipios y Demarcaciones Territoriales, procurando que sean compatibles con la preservación y protección del medio ambiente, impulsando así el desarrollo sostenible.

Identificar la población objetivo

Para identificar a la población objetivo de los proyectos de obras FAIS, los gobiernos locales deberán apegarse a lo señalado en el artículo 33 de la LCF y conforme a lo previsto en la LGDS y en la Declaratoria de Zonas de Atención Prioritaria 2022, que establecen que los recursos del fondo deben beneficiar directamente a:

Población en pobreza extrema

Los gobiernos locales y de las entidades federativas tienen la posibilidad de realizar proyectos de obras dirigidos a población en pobreza extrema cuando los recursos del FISE o FISMDF se destinen:

- En territorios que se encuentran fuera de las Zonas de Atención Prioritaria (ZAP).
- En localidades que no están clasificadas con los dos grados de rezago social más altos.

Para realizar los proyectos en dichas localidades, será necesario acreditar que la población a beneficiar se encuentra en situación de pobreza extrema. El mecanismo utilizado por la DGDR para esta acreditación es el Cuestionario Único de Información Socioeconómica-CUIS. Permite estimar el ingreso y analizar seis carencias principales identificadas en cada hogar y sus integrantes. Todas las respuestas plasmadas en el CUIS se analizan retomando los criterios de la medición multidimensional de la pobreza determinados por el CONEVAL.

A partir de esa metodología, se puede identificar a la población en pobreza a través del análisis de indicadores que permiten estimar los ingresos de cada hogar y las seis dimensiones de acceso a derechos sociales, que son: seguridad social, servicios de salud, educación, servicios básicos en la vivienda, alimentación, calidad y espacios en la vivienda.

Para realizar el proceso de acreditación de los proyectos a realizarse con recursos del FAIS, se deberá atender la siguiente clasificación de los proyectos y mecanismos:

Obras de beneficio no colectivo	Obras de beneficio colectivo
• Proyectos que benefician a un número definido de personas o familias de una sola localidad. Para tal caso, el gobierno local acreditará el beneficio a población en pobreza extrema a través del CUIS. • Todos los hogares beneficiados deberán de cumplir con lo establecido, es responsabilidad del municipio identificar a la población beneficiaria. • La acreditación, será efectiva si el 100% de las viviendas beneficiarias acrediten encontrarse en pobreza y al menos el 50% más una de las viviendas beneficiadas acredita encontrarse en pobreza extrema.	• Proyectos en donde no se puede estimar con exactitud el número de viviendas a beneficiar por la obra, ya que benefician a dos o más localidades, y al menos una de ellas cumple con las condiciones de población objetivo.

Localidades con alto y muy alto grado de rezago social

Las localidades con alto y muy alto grado de rezago social se clasifican mediante el índice de rezago social, una medida ponderada desarrollada por el CONEVAL según lo establecido por la LGDS. Este índice considera cuatro indicadores de carencias sociales: rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a servicios básicos en la vivienda, y calidad y espacios de la vivienda. Su propósito es ordenar las localidades según sus carencias sociales. La metodología resume estas cuatro carencias en un solo índice, clasificando los resultados en cinco grados de rezago social: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Las estimaciones del Índice de Rezago Social 2020 se presentan a nivel nacional, estatal, municipal y de localidad, basándose en el Censo de Población y Vivienda 2020.

Zonas de atención prioritarias (ZAP)

Según el artículo 29 de la Ley General de Desarrollo Social (LGDS), las Zonas de Atención Prioritaria son áreas rurales o urbanas con altos índices de pobreza y marginación, donde se observan insuficiencias y rezagos en los derechos para el desarrollo social. Anualmente, la Secretaría de Bienestar determina estas zonas para dirigir acciones urgentes que superen las carencias y promuevan un desarrollo regional equilibrado, en cumplimiento del artículo 29 del Reglamento de la LGDS. Las herramientas que se pueden usar según el nivel de desagregación para guiar el establecimiento de las ZAP son las siguientes:

Tabla 18. Herramientas para guiar el establecimiento de las ZAP

Estatal	Municipal
• Indicadores de pobreza. • Indicadores de carencias sociales, bienestar económico y contexto territorial. • Indicadores e índice de Rezago Social. • Indicadores de pobreza laboral. • Indicadores de accesibilidad a carretera pavimentada.	• Indicadores de pobreza. • Indicadores de carencias sociales, bienestar económico y contexto territorial. • Indicadores de Índice de Rezago Social. • Indicadores de accesibilidad a carretera pavimentada • Plataforma para el análisis territorial de la pobreza. • Visor Geoespacial de la Pobreza y la COVID-19.
Localidad	**AGEB**
• Indicadores e Índice de Rezago Social. • Indicadores de accesibilidad a carretera pavimentada.	• Indicadores y Grado de Rezago Social AGEB urbanas. • Rangos de pobreza en el ámbito urbano (AGEB urbanas). • Información complementaria considerada rigurosa, válida y confiable acorde con la operación de los programas sociales.

Fuente: Elaboración propia

5.1.4. Cartera de proyectos para el FAIS

Una vez publicada la distribución del FAIS en la gaceta oficial estatal y al cumplir con los requisitos de aplicación, la siguiente etapa es decidir en qué proyectos de obras destinar los recursos y distribución de estos. Como se explicó anteriormente, si bien el catálogo del FAIS está dividido en 8 rubros generales (agua potable, alcantarillado, drenaje y letrinas, electrificación, infraestructura básica del sector salud, infraestructura básica del sector educativo, mejoramiento de la vivienda y urbanización), es necesario identificar en la subclasificación aquellas que pueden contribuir al financiamiento de infraestructura de movilidad.

En este proceso se recomienda tanto un acercamiento con BIENESTAR para promover un proceso más ágil en el registro de proyectos de movilidad, así como con BANOBRAS que cuenta con un crédito multianual que permite adelantar hasta un 25% de los recursos provenientes del FAIS.

5.2. Estrategia 2. Fideicomiso Estatal de Infraestructura

En esta sección se analiza la creación de un Fideicomiso Estatal de Infraestructura que pudiera estructurarse con el liderazgo del municipio y el apoyo del Estado y el Gobierno Federal. En esta sección se presentan dos posibles Modelos de Inversión (Modelos) los cuales ofrecen a las Entidades Federativas y Municipios (EFM) alternativas no convencionales de fondeo y financiamiento para proyectos de infraestructura sustentable (Proyectos). Las principales características de estos Modelos es que buscan:

- Atraer recursos de inversionistas privados (i.e., mercado de valores).
- Aprovechar los ingresos de activos físicos de propiedad estatal (i.e., reciclaje de activos).
- Complementar las fuentes de fondeo y financiamiento convencionales.[26]
- Fortalecer la autonomía de las EFM en la gestión de sus portafolios de inversión.

Para implementar estos Modelos es recomendable crear estructuras de inversión que permitan captar y destinar recursos al desarrollo de Proyectos. Un ejemplo de estructura convencional sería la creación

[26] Transferencias federales, ingresos propios y deuda pública.

de Fideicomiso Estatales de Infraestructura (FEIS) bajo la figura de un fideicomiso público o privado. Para promover un FEIS, se proponen los siguientes pasos:

- Identificación de fuente de pago
- Definir el objeto del fideicomiso
- Buscar la participación de FONADIN
- Selección de modelo

5.2.1. Identificación de fuente de pago

Para la creación de un Fideicomiso Estatal de Infraestructura (FEIS) es necesario identificar tanto los activos con los cuales dispone el municipio como el estado. El patrimonio del Fideicomiso puede constituirse a partir de concesiones que aporten las EFM, por ejemplo, carreteras estatales de cuota, siempre y cuando los derechos de cobro no estén comprometidos para otras obligaciones. Por parte del municipio será clave para negociar con el Estado alguna participación simbólica en el patrimonio del FEIS.

5.2.2. Definir el objeto del FEIS

Definir claramente el objeto del fideicomiso es esencial para asegurar que todos los recursos y esfuerzos se alineen con el propósito de financiar proyectos de infraestructura sustentable de manera efectiva y eficiente. Esto no solo garantiza la correcta asignación y uso de los fondos, sino que también fortalece la confianza de todas las partes involucradas, promoviendo así el éxito a largo plazo de esta estructura de inversión.

5.2.3. Atracción de recursos complementarios

FONADIN puede ser un accionista estratégico, ya que es un Fondo flexible que otorga Apoyos Recuperables y No Recuperables, así como Garantías. En este sentido, la participación de la Banca de Desarrollo (FONADIN y BM-IBRD) a través del otorgamiento de garantías puede respaldar a la Empresa Beneficiaria o Sociedad Promovida para acceder a financiamiento de la banca privada en condiciones más favorables.

5.2.4. Modelo CKDs y FIBRA-E

Una vez constituida esta estructura de inversión (Fondos), se pueden desarrollar los siguientes Modelos: (i) Fideicomiso Emisor de Certificados Bursátiles de Desarrollo (Fideicomiso Emisor de CKDs) y (ii) Fideicomiso de Inversión en Energía e Infraestructura (Fibra-E). La selección de los modelos dependerá del tipo de Proyectos para los cuales se busque levantar financiamiento. El sector financiero los clasifica en proyectos Brownfield para aquellos que ya se encuentren desarrollados; por ejemplo, proyectos de renovación, expansión o para el mejoramiento operativo; y proyectos Greenfield, los cuales aún no se han desarrollado.

Tabla 19. Esquema de estructura y modelos de inversión

Fuente: Elaboración propia.

6. Conclusiones

El municipio de Chihuahua cuenta con diversas fuentes de financiamiento convencionales que se clasifican en tres categorías principales: recursos locales, recursos federales y deuda. No obstante, se han identificado barreras que limitan su uso convencional para fondear y financiar proyectos de transporte público eléctrico. Algunos ejemplos son:

- Baja recaudación fiscal por impuestos estatales y municipales.
- Variabilidad en la recaudación fiscal según el tipo de impuesto en las entidades y municipios.
- Compromiso de transferencias federales de libre disposición para otros fines.
- Existencia de programas presupuestarios dispersos con objetivos restrictivos.
- Altos costos políticos asociados a la gestión de los servicios financieros de la deuda.

Sin embargo, se han identificado fuentes convencionales y no convencionales que podrían brindar mayor autonomía y solvencia al municipio para fondear y financiar proyectos de movilidad. Estas estrategias se caracterizan por buscar un mejor aprovechamiento de los recursos para promover una movilidad sustentable, así como promover el empleo modelos de inversión innovadores.

La hoja de ruta del PSMAMS de Chihuahua se centra en dos estrategias principales para la implementación de proyectos de movilidad urbana. La primera estrategia se enfoca en aprovechar los recursos del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS) del Ramo 33, asegurando una planificación efectiva y una correcta identificación de la población objetivo para maximizar el impacto de los fondos. La segunda estrategia implica la creación de un Fideicomiso Estatal de Infraestructura (FEIS). Estas estrategias combinadas proporcionan un marco integral para financiar y ejecutar proyectos de movilidad urbana sostenibles, mejorando la infraestructura y la calidad de vida en Chihuahua.

En el caso de la primera estrategia, la inclusión de la movilidad como derecho constitucional y la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV) brindan oportunidades para canalizar recursos del Ramo 33, específicamente a través del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS). El análisis revela que, aunque Chihuahua no es uno de los estados con

mayores asignaciones de FAIS, logra un equilibrio en el gasto destinado a proyectos de movilidad, lo que podría mejorar aún más con una redistribución de estos fondos hacia proyectos de movilidad no motorizada.

Para la segunda estrategia, el análisis de necesidad y potencial del estado de Chihuahua identifica una necesidad moderada de inversión en infraestructura de movilidad y un alto potencial económico. Este análisis destaca la importancia de implementar esquemas de financiamiento innovadores para tener acceso a fuentes no convencionales aprovechando el fuerte desarrollo económico del estado, fomenten la inversión en infraestructura de movilidad activa y mejoren la planificación y ejecución de proyectos.

La estructura base para poder acceder a las fuentes no convencionales es mediante la creación de Fideicomisos Estatales de Infraestructura (FEIS). Esta estrategia permitirá a las entidades federativas establecer un fondo de recursos a partir del cual se puedan crear fideicomisos destinados a la emisión de instrumentos bursátiles, como los Certificados de Capital de Desarrollo (CKDs) y FIBRA-E, dependiendo del tipo de proyecto e inversionistas involucrados. A través de este modelo se proporcionaría una fuente de financiamiento complementaria y sostenible para los proyectos de movilidad urbana.

La combinación de estas estrategias proporciona un marco financiero robusto y diversificado, asegurando tanto el financiamiento de necesidades inmediatas como la planificación a largo plazo, mejorando significativamente la movilidad urbana y la calidad de vida en Chihuahua. La cartera de proyectos del PSMAMS se centra en actuaciones concretas como la construcción de cruces seguros, áreas de resguardo peatonal, banquetas nuevas y la reestructuración del sistema de transporte público. La identificación de fuentes de financiamiento específicas para cada proyecto facilita una planificación financiera efectiva y una ejecución exitosa. La primera estrategia, a través del FAIS, garantiza un flujo constante de recursos federales, mientras que la segunda estrategia, mediante la creación de un FEIS, atraerá inversiones privadas y permitirá abordar proyectos de mayor escala.

Índice de tablas

Tabla 1. Artículo 61 de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial 21
Tabla 2. Matriz potencial/ necesidad 33
Tabla 3. Necesidad de infraestructura ciclista 34
Tabla 4. CAPEX de la actuación concreta PE-3.1 40
Tabla 5. CAPEX y OPEX de la actuación concreta PE-3.1 41
Tabla 6. VPN y TIR de la actuación concreta PE-3.1 41
Tabla 7. Tabla resumen de CAPEX y OPEX de la actuación concreta PE-3.2 43
Tabla 8. VAN y TIR de la actuación concreta PE-3.2 44
Tabla 9. CAPEX de la actuación concreta PE-1.2 44
Tabla 10. Tabla resumen del CAPEX y OPEX de la actuación concreta PE-1.2 45
Tabla 11. VPN y TIR de la actuación concreta PE-1.2 46
Tabla 12. CAPEX de la actuación concreta TP-1.1 46
Tabla 13. Tabla resumen del CAPEX y OPEX de la actuación concreta TP-1.1 49
Tabla 14. VPN y TIR de la actuación concreta TP-1.1 50
Tabla 15. CAPEX de la actuación concreta MO-2.2 51
Tabla 16. Tabla resumen del CAPEX y OPEX de la actuación concreta MO-2.2 52
Tabla 17. VPN y TIR de la actuación concreta MO-2.2 53
Tabla 18. Herramientas para guiar el establecimiento de las ZAP 57
Tabla 19. Esquema de estructura y modelos de inversión 60

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Mapa de recaudación de ingresos propios como porcentaje de ingresos totales 20
Ilustración 2. Vinculación de los Fondos del Ramo 33 con derechos sociales y medición de pobreza 23
Ilustración 3. Repartición de gasto del FAIS en mdp 25
Ilustración 4. Porcentaje del FAIS gastado en proyectos de movilidad. 26
Ilustración 5. Repartición del gasto del FAIS (mdp) en proyectos de movilidad motorizada y no motorizada. 27
Ilustración 6. Repartición del gasto del FAIS (en mdp) en proyectos de movilidad motorizada 28
Ilustración 7. Repartición del gasto del FAIS (en mdp) en proyectos de movilidad no motorizada 29

Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua

ANEXO: COSTOS PARAMÉTRICOS

Elaborado por:

8 de julio de 2024

Índice

1. Costos paramétricos 3
1.1. Construcción de banquetas 3
1.2. Cruces seguros 3
1.3. Resguardo peatonal 4
1.4. Semaforización 4
1.5. Transporte público 5

1. Costos paramétricos

Se realizaron costos paramétricos de las intervenciones que son prioritarias en los subprogramas propuestos.

1.1. Construcción de banquetas

Para realizar el costo paramétrico de la construcción de banquetas se dividieron las banquetas en las siguientes categorías:

- Construcción de banquetas en vías principales (5% de la cantidad en cada plazo)
    - Área de intervención: 400.00 m^2
    - Largo: 100.00 m
    - Ancho: 4.00 m
- Construcción de banquetas en vías secundarias (10% de la cantidad en cada plazo)
    - Área de intervención: 330.00 m^2
    - Largo: 100.00 m
    - Ancho: 3.30 m
- Construcción de banquetas en vías terciarias (85% de la cantidad en cada plazo)
    - Área de intervención: 250.00 m^2
    - Largo: 100.00 m
    - Ancho: 2.50 m

En todos los presupuestos paramétricos se contemplaron trabajos preliminares, excavaciones, relleno con material de sitio, movimiento de tierras, losa de concreto de 15 cm de espesor, guarniciones de concreto, señales verticales y limpieza del área de los trabajos.

1.2. Cruces seguros

Para realizar el costo paramétrico de cruces seguros se dividieron en las siguientes categorías:

- Cruce seguro tipo I
    - Área de intervención: 1000.00 m^2
- Cruce seguro tipo II
    - Área de intervención: 2000.00 m^2

- Cruce seguro tipo III
    - Área de intervención: 3000.00 m^2

En todos los presupuestos paramétricos se contemplaron trabajos preliminares, demoliciones, excavaciones, relleno con material de sitio, movimiento de tierras, pavimento de concreto hidráulico, losa de concreto de 15 cm de espesor, guarniciones de concreto, instalación eléctrica, semaforización, vegetación, bolardos, guías podotáctiles, señales verticales y horizontales, y limpieza del área de los trabajos.

1.3. Resguardo peatonal

Para realizar el costo paramétrico de resguardos peatonales se dividieron en las siguientes categorías:

- Construcción de camellón con resguardo peatonal
    - Área de intervención: 200.00 m^2
    - Largo: 100.00 m
    - Ancho: 2.00 m
    - Área verde infiltrante
    - Instalación eléctrica
- Construcción de resguardo peatonal
    - Área de intervención: 8.00 m^2
    - Largo: 4.00 m
    - Ancho: 2.00 m

En el presupuesto paramétrico se contemplaron trabajos preliminares, excavaciones, relleno con material de sitio, movimiento de tierras, losa de concreto de 15 cm de espesor, guarniciones de concreto, áreas verdes infiltrantes, instalación eléctrica, bolardos, guías podotáctiles, señales verticales y limpieza del área de los trabajos.

1.4. Semaforización

Para realizar el costo paramétrico de semaforizaciones en cruces se dividieron en las siguientes categorías:

- Semaforización de cruce tipo I
    - Cruce con mayor demanda
    - Cuenta con semáforos vehiculares de 3 y 4 luces

    - Cuenta con semaforización peatonal

- Semaforización de cruce tipo II

    - Cruce con menor demanda
    - Cuenta con semáforos vehiculares de 3 luces
    - Cuenta con semaforización peatonal

- Semaforización sin peatonal

    - Cruce con menor demanda
    - Cuenta con semáforos vehiculares de 3 luces

En el presupuesto paramétrico se contemplaron trabajos preliminares, cimentación de los postes, canalización en banquetas, registros eléctricos, semáforos vehiculares y peatonales, señal audible, postes, instalación eléctrica, controlador de semáforos, retiros de equipamiento existente.

1.5. Transporte público

Para realizar el costo paramétrico del transporte público se dividió en las siguientes categorías:

- Tarifa

    - Ordinaria
    - Con descuento
    - Con gratitud/evasión
    - Transbordo 1
    - Transbordo 2
    - De 1, 2 y 3 viajes
    - Ingresos tarifarios diarios

- Flota

    - Bus para 50, 90 y 100 pasajeros, costos proyectados al 2025

- Costos de operación vehicular

    - Bus para 50, 90 y 100 pasajeros

- Inversión de infraestructura

    - Infraestructura (carriles, mobiliario, estaciones, etc.)
    - Terreno
    - Recaudo y tecnologías
    - Flota extra

    - Mitigación

- Otros costos

    - Sueldo de conductores
    - Mantenimientos

Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua

Anexo: Priorización de actuaciones

Elaborado por:

RED PLANNERS

25 de julio de 2024

ÍNDICE

1. Priorización de actuaciones 3
1.1. General 3
1.2. Subprograma peatonal 4
1.3. Subprograma ciclista 4
1.4. Subprograma de transporte público 4
1.5. Subprograma de servicios de transporte 5
1.6. Subprograma de movilidad motorizada 5
1.7. Subprograma de gobernanza 5
2. Metodología 6
2.1. Estimación de los valores de ponderación 6
2.1.1. Definición del modelo jerárquico 6
2.1.2. Pesos o importancia relativa 8
2.1.3. Comparación por pares 8
2.1.4. Normalización de la matriz 9
2.1.5. Ponderación de la matriz 9
2.1.6. Validación de la matriz 10
2.1.7. Resultado de la ponderación 11
2.2. Evaluación de actuaciones concretas 12
2.2.1. Efecto de la actuación concreta 12
2.2.2. Ponderación de la evaluación de las actuaciones concretas 14
2.2.3. Normalización de la evaluación 16
3. Resultados 17
3.1. Estimación de los valores de ponderación 17
3.1.1. Ejes estratégicos 17
3.1.2. Indicadores de impacto 20
3.2. Evaluación de actuaciones concretas 28
3.2.1. Efecto de las actuaciones concretas 28
3.2.2. Ponderación de la evaluación de actuaciones concretas 34
3.2.3. Normalización de actuaciones concretas 39

1. Priorización de actuaciones

El PSMAMS cuenta con 96 actuaciones concretas. Para su priorización e identificación de los proyectos en cartera, se aplicó una metodología basada en tres fases:

- Estimación de los valores de ponderación: El objetivo de esta fase es identificar con claridad los elementos de mayor peso, asegurando la coherencia entre las distintas categorías y variables. Consistió en el análisis por pares de los ejes estratégicos (categorías) y de los indicadores de impacto (variables) para obtener los valores de ponderación que se utilizarán para priorizar las actuaciones.
- Evaluación de las actuaciones concretas: En esta fase se evaluó individualmente cada actuación concreta en relación con su incidencia en los indicadores de impacto. A mayor nivel de incidencia, mejor evaluación.
- Priorización de actuaciones: En la tercera y última fase se aplicó la ponderación obtenida en la primera fase junto con la evaluación de la segunda fase. Los valores se normalizan para obtener una calificación del 0 (peor evaluada) al 100 (mejor evaluada), ordenando así las actuaciones en función de su calificación.

1.1. General

Como resultado de la normalización a la evaluación de todas las actuaciones concretas, las siguientes resultaron como las de mayor evaluación, y, por tanto, prioridad:

Tabla 1. Actuaciones concretas prioritarias del PSMAMS

Prioridad	Actuación concreta	Evaluación	Normalización
1°	PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.	4.67	100.00
2°	TP-1.1. Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO4-01 y PRE-CO5-03.	4.04	87.00
3°	PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	4.03	87.00
4°	PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.	3.65	78.00
5°	MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.	3.63	78.00

Fuente: Elaboración propia

1.2. Subprograma peatonal

Tabla 2. Priorización de actuaciones del subprograma peatonal

Prioridad	Actuación concreta	Valor
1°	PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.	4.67
2°	PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	4.03
3°	PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.	3.65
4°	PE-1.5. Desarrollar un programa de ampliación de banquetas en vialidades prioritarias.	3.33
5°	PE-3.3. Desarrollar un programa de corredores peatonales seguros en ZAE.	3.17

Fuente: Elaboración propia

1.3. Subprograma ciclista

Tabla 3. Priorización de actuaciones del subprograma ciclista

Prioridad	Actuación concreta	Valor
1°	CI-3.3. Construir una red de infraestructura ciclista.	3.33
2°	CI-2.3. Realizar una revisión exhaustiva de los límites máximos de velocidad en las vialidades que cuentan con infraestructura ciclista.	2.30
3°	CI-1.1. Realizar una campaña permanente de cultura vial.	2.13
4°	CI-1.4. Implementar equipamiento e infraestructura ciclista en centros educativos y lugares de empleo.	2.06
5°	CI-2.2. Identificar las intersecciones más conflictivas en términos de seguridad vial y proceder a su rediseño.	2.00

Fuente: Elaboración propia

1.4. Subprograma de transporte público

Tabla 4. Priorización de actuaciones del subprograma de transporte público

Prioridad	Actuación concreta	Valor
1°	TP-1.1. Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO4-01 y PRE-CO5-03.	4.04
2°	TP-1.2. Consolidar el SIT a mediano y largo plazo.	3.29
3°	TP-2.1. Mejorar y adecuar las estaciones y paradas del SIT y del sistema convencional.	3.19
4°	TP-2.2. Crear un programa de renovación de la flota del SIT.	1.66
5°	TP-2.5. Implementar un sistema de información a las personas usuarias.	1.49

Fuente: Elaboración propia

1.5. Subprograma de servicios de transporte

Tabla 5. Priorización de actuaciones del subprograma de servicios de transporte

Prioridad	Actuación concreta	Valor
1°	ST-1.1. Promover una cultura de movilidad sostenible institucional.	0.91
2°	ST-2.3. Crear un programa para la modernización de taxis.	0.54
3°	ST-1.3. Promover la creación de programas de transporte empresarial o escolar.	0.34
4°	ST-1.2. Gestionar la capacidad y uso de estacionamiento en instituciones.	0.29
5°	ST-1.4. Promover el auto compartido dentro de instituciones.	0.14

Fuente: Elaboración propia

1.6. Subprograma de movilidad motorizada

Tabla 6. Priorización de actuaciones del subprograma de movilidad motorizada

Prioridad	Actuación concreta	Valor
1°	MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.	3.63
2°	MO-1.4. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.	3.43
3°	MO-4.2. Aumentar la presencia policial en las vías.	3.31
4°	MO-2.3. Generar lineamientos para la instalación de sistemas de control vial y regulación del tránsito.	3.15
5°	MO-1.1 Construir las vialidades propuestas en los planes de desarrollo.	2.93

Fuente: Elaboración propia

1.7. Subprograma de gobernanza

Tabla 7. Priorización de actuaciones del subprograma de gobernanza

Prioridad	Actuación concreta	Valor
1°	GO-2.2 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.	3.53
2°	GO- 1.3 Establecer direcciones y organismos de movilidad.	3.14
3°	GO-1.1 Clarificar las atribuciones en el desarrollo de las políticas de movilidad	2.20
4°	GO-1.2 Restituir las atribuciones municipales de movilidad.	1.04
5°	GO-2.1 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE.	0.92

Fuente: Elaboración propia

2. METODOLOGÍA

2.1. Estimación de los valores de ponderación

Con el objetivo de estimar los valores de ponderación que se aplicarán a la evaluación de las actuaciones concretas, se elaboró un modelo de análisis jerárquico por pares (AHP, por sus siglas en inglés).

El AHP se basa en la comparación y evaluación de variables y categorías para definir de forma metódica cuál es más importante y su valor relativo. Este proceso implica comparar una categoría con otra para identificar cuál tiene mayor importancia y en qué magnitud. A esta magnitud se le aplica una escala de cinco niveles, que varía desde "igual de importante" hasta "extremadamente más importante".

El proceso cuenta con 6 etapas, las cuales se describen a continuación y muestran como ejemplo la aplicación de la metodología a la evaluación de los ejes estratégicos (categorías). No obstante, para cada categoría se replicó la misma metodología para determinar las ponderaciones de cada indicador de impacto (variable).

2.1.1. Definición del modelo jerárquico

Este modelo toma como insumos los seis ejes estratégicos del programa (categorías) y los 13 indicadores de impacto definidos en el programa de evaluación (variables) relacionados con cada eje estratégico.

Tabla 8. Categorías y variables del modelo jerárquico

Ejes estratégicos (categorías)	Indicadores de impacto (variables)
A. Movilidad inclusiva	1. Acceso a infraestructura ciclista.
	2. Acceso a transporte público a menos de 500 m.
B. Movilidad de calidad	1. Satisfacción de personas usuarias del transporte público.
	2. Satisfacción de personas usuarias en bicicleta.
	3. Satisfacción de peatones.
	4. Vialidades sin recubrimiento.
C. Movilidad segura	1. Siniestros de tránsito anuales.
	2. Víctimas fatales.
D. Movilidad sostenible y resiliente	1. Emisiones contaminantes.
	2. Población que utiliza la bicicleta al trabajo.
	3. Población que camina a la escuela.
	4. Población que usa el transporte público al trabajo.
E. Movilidad Participativa	1. Participación de la sociedad civil en la elaboración de políticas públicas.

Fuente: Elaboración propia

La metodología AHP se desarrolla en los siguientes pasos:

- Definición del problema y establecimiento de jerarquía: Se estructura el problema en una jerarquía que incluye las categorías y las variables a evaluar.
- Comparación por pares: Se realizan comparaciones por pares de los elementos en cada nivel de la jerarquía, utilizando la escala de pesos o importancia relativa. Este proceso genera matrices de comparación que reflejan los objetivos por conseguir.
- Cálculo de los vectores de prioridades: A partir de las matrices de comparación, se calculan los vectores de prioridades o pesos de los elementos. Esto se hace mediante la normalización de las matrices y la obtención de los valores propios.
- Consistencia de las comparaciones: Se verifica la consistencia de las comparaciones realizadas. Un índice de consistencia se calcula para asegurarse de que las comparaciones no sean arbitrarias y que mantengan una lógica coherente. Valores menores al 10% indican una alta consistencia entre las escalas de importancia elegidas.
- Agregación de las prioridades: Se combinan los vectores de prioridades para obtener una medida global de cada alternativa en función del objetivo general. Esto permite ordenar las alternativas según su importancia relativa.

2.1.2. Pesos o importancia relativa

En esta primera fase, las categorías o variables son comparadas entre sí para determinar cuál es la de mayor importancia y en qué magnitud.

Tabla 9. Comparación por pares de categorías

Categorías por evaluar		Importancia relativa	
Eje estratégico 1	Eje estratégico 2	Eje estratégico de mayor importancia	Nivel de importancia
A. Movilidad inclusiva	B. Movilidad de calidad	A. Movilidad inclusiva	Igual de importante
A. Movilidad inclusiva	C. Movilidad segura	C. Movilidad segura	Igual de importante
A. Movilidad inclusiva	D. Movilidad sostenible y resiliente	A. Movilidad inclusiva	Igual de importante
A. Movilidad inclusiva	E. Movilidad Participativa	A. Movilidad inclusiva	Bastante más importante
B. Movilidad de calidad	C. Movilidad segura	C. Movilidad segura	Igual de importante
B. Movilidad de calidad	D. Movilidad sostenible y resiliente	B. Movilidad de calidad	Bastante más importante
B. Movilidad de calidad	E. Movilidad Participativa	B. Movilidad de calidad	Extremadamente más importante
C. Movilidad segura	D. Movilidad sostenible y resiliente	C. Movilidad segura	Moderadamente más importante
C. Movilidad segura	E. Movilidad Participativa	C. Movilidad segura	Mucho más importante
D. Movilidad sostenible y resiliente	E. Movilidad Participativa	D. Movilidad sostenible y resiliente	Moderadamente más importante
			ÍNDICE DE INCONSISTENCIA 7.2%

Fuente: Elaboración propia

2.1.3. Comparación por pares

Una vez que los pesos relativos se han establecido, el siguiente paso implica la creación de una matriz por categoría y cada grupo de variables que reflejen estas ponderaciones.

La matriz ofrece una visión de las comparaciones entre pares de variables, representando tanto los valores asignados como sus inversos. Los valores más elevados en la matriz denotan la mayor relevancia de la variable correspondiente, mientras que los valores inversos (1/n) expresan la importancia opuesta.

La interpretación de la matriz se realiza al comparar la variable de una fila con la variable de una columna, por ejemplo, determinando que la movilidad inclusiva es más relevante que la movilidad sostenible y resiliente.

Tabla 10. Ejemplo de la matriz de la comparación por pares de las categorías

Ejes estratégicos	A. Movilidad inclusiva	B. Movilidad de calidad	C. Movilidad segura	D. Movilidad sostenible y resiliente	E. Movilidad Participativa
A. Movilidad inclusiva	1	1	1	1	5
B. Movilidad de calidad	1	1	1	5	9
C. Movilidad segura	1	1	1	3	7
D. Movilidad sostenible y resiliente	1	1/5	1/3	1	3
E. Movilidad Participativa	1/5	1/9	1/7	1/3	1
Suma	4.20	3.31	3.48	10.33	25.00

Fuente: Elaboración propia

2.1.4. Normalización de la matriz

Una vez asignados los valores por pares, las columnas de las matrices se normalizan una por una para que la suma de estas sea del 100%.

Tabla 11. Ejemplo de normalización de la matriz de comparación por pares de las categorías

Ejes estratégicos	A. Movilidad inclusiva	B. Movilidad de calidad	C. Movilidad segura	D. Movilidad sostenible y resiliente	E. Movilidad Participativa
A. Movilidad inclusiva	0.238	0.302	0.288	0.097	0.200
B. Movilidad de calidad	0.238	0.302	0.288	0.484	0.360
C. Movilidad segura	0.238	0.302	0.288	0.290	0.280
D. Movilidad sostenible y resiliente	0.238	0.060	0.096	0.097	0.120
E. Movilidad Participativa	0.048	0.034	0.041	0.032	0.040
Suma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

2.1.5. Ponderación de la matriz

Para calcular el peso final de cada categoría y variable, se suma el valor normalizado por fila, asegurándose de que el resultado sea coherente con los pesos relativos definidos previamente en las comparaciones por pares.

Posteriormente, para determinar la ponderación global de todas las variables, se normaliza la suma de las filas en una escala del 0 al 1.

Tabla 12. Ejemplo de ponderación de la matriz de comparación por pares de las categorías

Ejes estratégicos	A. Movilidad inclusiva	B. Movilidad de calidad	C. Movilidad segura	D. Movilidad sostenible y resiliente	E. Movilidad Participativa	Suma	Ponderación
A. Movilidad inclusiva	0.238	0.302	0.288	0.097	0.200	1.125	0.225
B. Movilidad de calidad	0.238	0.302	0.288	0.484	0.360	1.672	0.334
C. Movilidad segura	0.238	0.302	0.288	0.290	0.280	1.398	0.280
D. Movilidad sostenible y resiliente	0.238	0.060	0.096	0.097	0.120	0.611	0.122
E. Movilidad Participativa	0.048	0.034	0.041	0.032	0.040	0.195	0.039
Suma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

2.1.6. Validación de la matriz

Por último, para garantizar la coherencia de los resultados, se realiza una validación estimando el índice de consistencia de cada matriz desarrollada con el fin de contar con comparaciones lógicas y sin contradicciones. Para esto, el valor resultante debe ser menor al 10%.

Teniendo en cuenta los criterios previamente mencionados, como la transitividad y la proporcionalidad, para que las comparaciones sean lógicas y sin contradicciones.

El proceso de aseguramiento de la consistencia y validación implica los siguientes cálculos:

1. Valor máximo de la matriz

$$\lambda_{max}$$

2. Índice de consistencia

$$CI(Y) = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$$

3. Índice de consistencia aleatoria (se define en función del número de criterios “n”)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

4. Razón de inconsistencia: debe ser menor a 0.1

$$CR(Y) = \frac{CI(Y)}{RI_n}$$

Tabla 13. Ejemplo de validación de la matriz

Razón	Valor
Lamda max.	5.26
Índice de consistencia	0.06
Índice de consistencia aleatoria	0.90
Relación del índice de inconsistencia	7.2%

Fuente: Elaboración propia

2.1.7. Resultado de la ponderación

Una vez aplicada la metodología AHP a las categorías y variables, se obtuvo el siguiente resultado de la ponderación:

Tabla 14. Resultado de la ponderación de categorías y variables

Categorías	Variables	Resultado de la ponderación
Ejes estratégicos	Indicadores de impacto	
A. Movilidad inclusiva	Acceso a infraestructura ciclista	3.75%
	Acceso a transporte público a menos de 500 m	18.74%
B. Movilidad de calidad	Satisfacción de personas usuarias del transporte público	10.03%
	Satisfacción de personas usuarias de la bicicleta	3.34%
	Satisfacción de peatones	10.03%
	Vialidades sin recubrimiento	10.03%
C. Movilidad segura	Siniestros de tránsito anuales	4.66%
	Víctimas fatales	23.30%
D. Movilidad sostenible y resiliente	Emisiones contaminantes	0.84%
	Población que utiliza la bicicleta al trabajo	2.58%
	Población que camina a la escuela	3.83%
	Población que usa el transporte público al trabajo	4.97%
E. Movilidad Participativa	Participación de la sociedad civil en la elaboración de políticas públicas	3.89%
	Total	**100%**

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados indican que las actuaciones concretas con mayor incidencia en la reducción de víctimas fatales por siniestros de tránsito serán las mejor evaluadas. Les seguirán en prioridad aquellas actuaciones que mejoren el acceso al transporte público a menos de 500 metros, presenten mejores niveles de satisfacción para usuarios del transporte público y peatones.

En cambio, las acciones dirigidas a disminuir los niveles o cantidades de emisiones contaminantes, o que incidan en el aumento de la población que utiliza la bicicleta para ir al trabajo, tendrán menores prioridades.

2.2. Evaluación de actuaciones concretas

La evaluación de las 88 actuaciones concretas de los 6 subprogramas que componen al PSMAMS se realizó a través de una matriz donde cada línea de acción fue evaluada respecto a los indicadores de impacto tomando en cuenta el efecto que tiene la actuación sobre cada uno de los indicadores y con el valor del indicador resultante de la ponderación.

2.2.1. Efecto de la actuación concreta

Se utilizó una escala del 0 al 5 para identificar el efecto de cada actuación concreta sobre los distintos indicadores de impacto. En esta escala, el valor 0 indica que la actuación no tiene efecto sobre el indicador, mientras que el valor 5 representa un impacto extremadamente fuerte.

Tabla 15. Escala de efectos

Efecto	Descripción	Valor
Sin efecto	La actuación no tiene ningún impacto perceptible.	0
Muy bajo	La actuación tiene un impacto mínimo.	1
Bajo	La actuación tiene un impacto pequeño.	2
Moderado	La actuación tiene un impacto considerable pero no significativo.	3
Alto	La actuación tiene un impacto significativo	4
Muy alto	La actuación tiene un impacto extremadamente fuerte	5

Fuente: Elaboración propia

Durante esta fase de la evaluación, se asignaron puntajes a cada actuación según su impacto estimado en los diferentes indicadores. Por ejemplo, una actuación que mejora significativamente la seguridad vial podría recibir un puntaje de 5 en el indicador de reducción de víctimas fatales por siniestros de tránsito. De manera similar, una actuación que aumenta moderadamente el acceso al transporte público podría recibir un puntaje de 3 en el indicador correspondiente.

Es importante destacar que en esta etapa inicial de evaluación, la suma de los puntajes asignados a las actuaciones no tiene representatividad absoluta. Esto se debe a que estos puntajes no consideran el peso o ponderación relativa de los indicadores, los cuales varían en importancia según el contexto y los objetivos estratégicos del programa. La ponderación se aplica en una fase posterior para asegurar que las actuaciones se prioricen de acuerdo con su relevancia estratégica y su capacidad de generar impactos significativos.

Por tanto, aunque se hayan obtenido puntajes preliminares para cada actuación, estos resultados no se presentan en esta fase, ya que no reflejan la importancia relativa de cada indicador. La integración de estos puntajes con los valores ponderados se realizará en una etapa posterior, donde se normalizarán y se combinarán para obtener una evaluación final más representativa y precisa.

Tabla 16. Ejemplo de evaluación de actuaciones concretas

Ejes estratégicos		Movilidad inclusiva		Movilidad de calidad				Movilidad segura		Movilidad sostenible y resiliente			Movilidad participativa
Indicadores de impacto		Acceso a infraestructura ciclista.	Acceso a transporte público a menos de 500 metros de su	Satisfacción de los usuarios del transporte público.	Satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Satisfacción de peatones.	Vialidades sin recubrimiento.	Siniestros de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.	Víctimas fatales en siniestros de tránsito.	Emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles	Población que utiliza la bicicleta como modo de	Población que camina para llegar a la escuela.	Participación de la sociedad civil en la elaboración de
Actuaciones concretas	PE-1.1. Desarrollar lineamientos para diseño de la infraestructura peatonal.	5	0	0	0	3	0	5	5	0	1	5	5
	PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	1	5	2	2	5	0	5	5	2	1	5	4
	PE-1.3. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.	2	3	2	2	5	0	5	5	4	2	5	4
	PE-1.4. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.	2	2	0	3	5	0	5	5	5	2	5	4

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Ponderación de la evaluación de las actuaciones concretas

Posteriormente, el valor de cada celda, que indica el nivel de efecto de la actuación sobre los indicadores de impacto, fue multiplicado por el ponderador del indicador definido en la estimación de los valores de ponderación.

Tabla 17. Ejemplo de ponderación de las actuaciones concretas

Ejes estratégicos		Movilidad inclusiva		Movilidad de calidad				Movilidad segura		Movilidad sostenible y resiliente			Movilidad participativa	Total
Indicadores de impacto		Acceso a infraestructura ciclista.	Acceso a transporte público a menos de 500 metros de su	Satisfacción de los usuarios del transporte público.	Satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Satisfacción de peatones.	Vialidades sin recubrimiento.	Siniestros de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.	Víctimas fatales en siniestros de tránsito.	Emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles	Población que utiliza la bicicleta como modo de	Población que camina para llegar a la escuela.	Participación de la sociedad civil en la elaboración de	
Ponderación del indicador de impacto		4%	19%	20%	3%	3%	7%	4%	24%	2%	5%	5%	4%	100%
Actuaciones concretas	PE-1.1. Desarrollar lineamientos para diseño de la infraestructura peatonal.	0.19	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.18	1.22	0.00	0.05	0.26	0.19	2.19
	PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	0.04	0.94	0.40	0.06	0.16	0.00	0.18	1.22	0.04	0.05	0.26	0.16	3.49
	PE-1.3. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.	0.08	0.56	0.40	0.06	0.16	0.00	0.18	1.22	0.07	0.10	0.26	0.16	3.24
	PE-1.4. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.	0.08	0.37	0.00	0.09	0.16	0.00	0.18	1.22	0.09	0.10	0.26	0.16	2.71

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa de la evaluación, la suma horizontal de los valores de cada actuación concreta adquiere relevancia, ya que los valores determinados en el paso previo han sido relacionados con el valor de la ponderación del indicador de impacto, calculado en la fase de estimación de los valores de ponderación.

2.2.3. Normalización de la evaluación

Finalmente, el último paso de esta fase consiste en normalizar los valores obtenidos tras la evaluación y ponderación de las actuaciones concretas en una escala del 0 al 100, con el objetivo de ordenar y clarificar las 10 actuaciones concretas mejor evaluadas de todo el PSMAMS.

Tabla 18. Ejemplo de la normalización de la evaluación de las actuaciones concretas

Prioridad	Actuación concreta	Evaluación	Normalización
1°	PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.	4.67	100.00
2°	TP-1.1. Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO4-01 y PRE-C05-03.	4.04	87.00
3°	PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	4.03	87.00
4°	PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.	3.65	78.00
5°	MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.	3.63	78.00

Fuente: Elaboración propia

3. RESULTADOS

3.1. Estimación de los valores de ponderación

3.1.1. Ejes estratégicos

Eje estratégico 1	Eje estratégico 2	Eje estratégico de mayor importancia	Nivel de importancia
A. Movilidad inclusiva	B. Movilidad de calidad	A. Movilidad inclusiva	Igual de importante
A. Movilidad inclusiva	C. Movilidad segura	C. Movilidad segura	Igual de importante
A. Movilidad inclusiva	D. Movilidad sostenible y resiliente	A. Movilidad inclusiva	Igual de importante
A. Movilidad inclusiva	E. Movilidad Participativa	A. Movilidad inclusiva	Bastante más importante
B. Movilidad de calidad	C. Movilidad segura	C. Movilidad segura	Igual de importante
B. Movilidad de calidad	D. Movilidad sostenible y resiliente	B. Movilidad de calidad	Bastante más importante
B. Movilidad de calidad	E. Movilidad Participativa	B. Movilidad de calidad	Extremadamente más importante
C. Movilidad segura	D. Movilidad sostenible y resiliente	C. Movilidad segura	Moderadamente más importante
C. Movilidad segura	E. Movilidad Participativa	C. Movilidad segura	Mucho más importante
D. Movilidad sostenible y resiliente	E. Movilidad Participativa	D. Movilidad sostenible y resiliente	Moderadamente más importante
		ÍNDICE DE INCONSISTENCIA	7.2%

Eje estratégico 1	Eje estratégico 2	Eje estratégico de mayor importancia	Nivel de importancia	Valor de importancia	Variable que no tiene prioridad
A. Movilidad inclusiva	B. Movilidad de calidad	A. Movilidad inclusiva	Igual de importante	1	B. Movilidad de calidad
A. Movilidad inclusiva	C. Movilidad segura	C. Movilidad segura	Igual de importante	1	A. Movilidad inclusiva
A. Movilidad inclusiva	D. Movilidad sostenible y resiliente	A. Movilidad inclusiva	Igual de importante	1	D. Movilidad sostenible y resiliente
A. Movilidad inclusiva	E. Movilidad Participativa	A. Movilidad inclusiva	Bastante más importante	5	E. Movilidad Participativa
B. Movilidad de calidad	C. Movilidad segura	C. Movilidad segura	Igual de importante	1	B. Movilidad de calidad

B. Movilidad de calidad	D. Movilidad sostenible y resiliente	B. Movilidad de calidad	Bastante más importante	5	D. Movilidad sostenible y resiliente
B. Movilidad de calidad	E. Movilidad Participativa	B. Movilidad de calidad	Extremadamente más importante	9	E. Movilidad Participativa
C. Movilidad segura	D. Movilidad sostenible y resiliente	C. Movilidad segura	Moderadamente más importante	3	D. Movilidad sostenible y resiliente
C. Movilidad segura	E. Movilidad Participativa	C. Movilidad segura	Mucho más importante	7	E. Movilidad Participativa
D. Movilidad sostenible y resiliente	E. Movilidad Participativa	D. Movilidad sostenible y resiliente	Moderadamente más importante	3	E. Movilidad Participativa

Número de categorías	5

Ejes estratégicos	A. Movilidad inclusiva	B. Movilidad de calidad	C. Movilidad segura	D. Movilidad sostenible y resiliente	E. Movilidad Participativa
A. Movilidad inclusiva	1	1	1	1	5
B. Movilidad de calidad	1	1	1	5	9
C. Movilidad segura	1	1	1	3	7
D. Movilidad sostenible y resiliente	1	1/5	1/3	1	3
E. Movilidad Participativa	1/5	1/9	1/7	1/3	1
Suma	4.20	3.31	3.48	10.33	25.00

MATRIZ NORMALIZADA

Ejes estratégicos	A. Movilidad inclusiva	B. Movilidad de calidad	C. Movilidad segura	D. Movilidad sostenible y resiliente	E. Movilidad Participativa	Suma	Ponderación
A. Movilidad inclusiva	0.238	0.302	0.288	0.097	0.200	1.125	0.225
B. Movilidad de calidad	0.238	0.302	0.288	0.484	0.360	1.672	0.334
C. Movilidad segura	0.238	0.302	0.288	0.290	0.280	1.398	0.280

D. Movilidad sostenible y resiliente	0.238	0.060	0.096	0.097	0.120	0.611	0.122
E. Movilidad Participativa	0.048	0.034	0.041	0.032	0.040	0.195	0.039
Suma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

VALIDACIÓN

Lamda max	5.26	
Índice de consistencia	0.06	
Índice de consistencia aleatoria	0.90	
Relación del índice de inconsistencia	7.2%	Válido si RIC < 0.10

3.1.2. Indicadores de impacto

1.1.1.1 Movilidad inclusiva

Indicador de impacto A	Indicador de impacto B	Indicador de impacto de mayor importancia	Nivel de importancia
Acceso a infraestructura ciclista	Acceso a transporte público a menos de 500 m	Acceso a transporte público a menos de 500 m	Bastante más importante
		ÍNDICE DE INCONSISTENCIA	0.0%

Indicador de impacto A	Indicador de impacto B	Indicador de impacto de mayor importancia	Nivel de importancia	Valor de importancia	Variable que NO tiene prioridad
Acceso a infraestructura ciclista	Acceso a transporte público a menos de 500 m	Acceso a transporte público a menos de 500 m	Bastante más importante	5	Acceso a infraestructura ciclista

Número de indicadores	2

Indicador de impacto	Acceso a infraestructura ciclista	Acceso a transporte público a menos de 500 m
Acceso a infraestructura ciclista	1	1/5
Acceso a transporte público a menos de 500 m	5	1
Suma	6.00	1.20

MATRIZ NORMALIZADA

Indicador de impacto	Acceso a infraestructura ciclista	Acceso a transporte público a menos de 500 m	Suma	Ponderación
Acceso a infraestructura ciclista	0.167	0.167	0.333	0.167
Acceso a transporte público a menos de 500 m	0.833	0.833	1.667	0.833
Suma	1.00	1.00	2.00	1.00

VALIDACIÓN

Lamda max	2.00	
Índice de consistencia	0.00	
Índice de consistencia aleatoria	0.58	
Relación del índice de inconsistencia	0.0%	Válido si RIC < 0.10

1.1.1.2 Movilidad de calidad

Indicador de impacto A	Indicador de impacto B	Indicador de impacto de mayor importancia	Nivel de importancia
Satisfacción usuarios del TP	Satisfacción usuarios bicicleta	Satisfacción usuarios del TP	Moderadamente más importante
Satisfacción usuarios del TP	Satisfacción peatones	Satisfacción usuarios del TP	Igual de importante
Satisfacción usuarios del TP	Vialidades sin recubrimiento	Satisfacción usuarios del TP	Igual de importante
Satisfacción usuarios bicicleta	Satisfacción peatones	Satisfacción peatones	Moderadamente más importante
Satisfacción usuarios bicicleta	Vialidades sin recubrimiento	Vialidades sin recubrimiento	Moderadamente más importante
Satisfacción peatones	Vialidades sin recubrimiento	Vialidades sin recubrimiento	Igual de importante
		ÍNDICE DE INCONSISTENCIA	0.0%

Indicador de impacto A	Indicador de impacto B	Indicador de impacto de mayor importancia	Nivel de importancia	Valor de importancia	Variable que NO tiene prioridad
Satisfacción usuarios del TP	Satisfacción usuarios bicicleta	Satisfacción usuarios del TP	Moderadamente más importante	3	Satisfacción usuarios bicicleta
Satisfacción usuarios del TP	Satisfacción peatones	Satisfacción usuarios del TP	Igual de importante	1	Satisfacción peatones
Satisfacción usuarios del TP	Vialidades sin recubrimiento	Satisfacción usuarios del TP	Igual de importante	1	Vialidades sin recubrimiento
Satisfacción usuarios bicicleta	Satisfacción peatones	Satisfacción peatones	Moderadamente más importante	3	Satisfacción usuarios bicicleta
Satisfacción usuarios bicicleta	Vialidades sin recubrimiento	Vialidades sin recubrimiento	Moderadamente más importante	3	Satisfacción usuarios bicicleta
Satisfacción peatones	Vialidades sin recubrimiento	Vialidades sin recubrimiento	Igual de importante	1	Satisfacción peatones

Número de indicadores	4

Indicador de impacto	Satisfacción usuarios del TP	Satisfacción usuarios bicicleta	Satisfacción peatones	Vialidades sin recubrimiento
Satisfacción usuarios del TP	1	3	1	1
Satisfacción usuarios bicicleta	1/3	1	1/3	1/3
Satisfacción peatones	1	3	1	1

Indicador de impacto A	Indicador de impacto B	Indicador de impacto de mayor importancia	Nivel de importancia	Valor de importancia	Variable que NO tiene prioridad
Vialidades sin recubrimiento	1	3	1	1	
Suma	3.33	10.00	3.33	3.33	

MATRIZ NORMALIZADA

Indicador de impacto	Satisfacción usuarios del TP	Satisfacción usuarios bicicleta	Satisfacción peatones	Vialidades sin recubrimiento	Suma ponderada	Ponderación
Satisfacción usuarios del TP	0.300	0.300	0.300	0.300	1.200	0.300
Satisfacción usuarios bicicleta	0.100	0.100	0.100	0.100	0.400	0.100
Satisfacción peatones	0.300	0.300	0.300	0.300	1.200	0.300
Vialidades sin recubrimiento	0.300	0.300	0.300	0.300	1.200	0.300
Suma	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	1.00

VALIDACIÓN

Lamda max	4.00
Índice de consistencia	0.00
Índice de consistencia aleatoria	0.58
Relación del índice de inconsistencia	0.0%

Válido si RIC < 0.10

1.1.1.3 Movilidad segura

Indicador de impacto A	Indicador de impacto B	Indicador de impacto de mayor importancia	Nivel de importancia
Siniestros de tránsito anuales	Víctimas fatales	Víctimas fatales	Bastante más importante
		ÍNDICE DE INCONSISTENCIA	0.0%

Indicador de impacto A	Indicador de impacto B	Indicador de impacto de mayor importancia	Nivel de importancia	Valor de importancia	Variable que NO tiene prioridad
Siniestros de tránsito anuales	Víctimas fatales	Víctimas fatales	Bastante más importante	5	Siniestros de tránsito anuales

Número de indicadores	2

Indicador de impacto	Siniestros de tránsito anuales	Víctimas fatales
Siniestros de tránsito anuales	1	1/5
Víctimas fatales	5	1
Suma	6.00	1.20

MATRIZ NORMALIZADA

Indicador de impacto	Siniestros de tránsito anuales	Víctimas fatales	Suma	Ponderación
Siniestros de tránsito anuales	0.167	0.167	0.333	0.167
Víctimas fatales	0.833	0.833	1.667	0.833
Suma	1.00	1.00	2.00	1.000

VALIDACIÓN

Lamda max	2.00	
Índice de consistencia	0.00	
Índice de consistencia aleatoria	0.58	
Relación del índice de inconsistencia	0.0%	Válido si RIC < 0.10

1.1.1.4 Movilidad sostenible y resiliente

Indicador de impacto A	Indicador de impacto B	Indicador de impacto de mayor importancia	Nivel de importancia
Emisiones contaminantes	Población que utiliza la bicicleta al trabajo	Población que utiliza la bicicleta al trabajo	Moderadamente más importante
Emisiones contaminantes	Población que camina a la escuela	Población que camina a la escuela	Bastante más importante
Emisiones contaminantes	Población que usa el transporte público al trabajo	Población que usa el transporte público al trabajo	Bastante más importante
Población que utiliza la bicicleta al trabajo	Población que camina a la escuela	Población que camina a la escuela	Igual de importante
Población que utiliza la bicicleta al trabajo	Población que usa el transporte público al trabajo	Población que usa el transporte público al trabajo	Moderadamente más importante
Población que camina a la escuela	Población que usa el transporte público al trabajo	Población que camina a la escuela	Igual de importante
		ÍNDICE DE INCONSISTENCIA	4.2%

Indicador de impacto A	Indicador de impacto B	Indicador de impacto de mayor importancia	Nivel de importancia	Valor de importancia	Variable que NO tiene prioridad
Emisiones contaminantes	Población que utiliza la bicicleta al trabajo	Población que utiliza la bicicleta al trabajo	Moderadamente más importante	3	Emisiones contaminantes
Emisiones contaminantes	Población que camina a la escuela	Población que camina a la escuela	Bastante más importante	5	Emisiones contaminantes
Emisiones contaminantes	Población que usa el transporte público al trabajo	Población que usa el transporte público al trabajo	Bastante más importante	5	Emisiones contaminantes
Población que utiliza la bicicleta al trabajo	Población que camina a la escuela	Población que camina a la escuela	Igual de importante	1	Población que utiliza la bicicleta al trabajo
Población que utiliza la bicicleta al trabajo	Población que usa el transporte público al trabajo	Población que usa el transporte público al trabajo	Moderadamente más importante	3	Población que utiliza la bicicleta al trabajo
Población que camina a la escuela	Población que usa el transporte público al trabajo	Población que camina a la escuela	Igual de importante	1	Población que usa el transporte público al trabajo

Número de categorías	4

Indicador de impacto	Emisiones contaminantes	Población que utiliza la bicicleta al trabajo	Población que camina a la escuela	Población que usa el transporte público al trabajo
Emisiones contaminantes	1	1/3	1/5	1/5
Población que utiliza la bicicleta al trabajo	3	1	1	1/3
Población que camina a la escuela	5	1	1	1
Población que usa el transporte público al trabajo	5	3	1	1
Suma	14.00	5.33	3.20	2.53

MATRIZ NORMALIZADA

Indicador de impacto	Emisiones contaminantes	Población que utiliza la bicicleta al trabajo	Población que camina a la escuela	Población que usa el transporte público al trabajo	Suma ponderada	Ponderación
Emisiones contaminantes	0.071	0.063	0.063	0.079	0.275	0.069
Población que utiliza la bicicleta al trabajo	0.214	0.188	0.313	0.132	0.846	0.211
Población que camina a la escuela	0.357	0.188	0.313	0.395	1.252	0.313
Población que usa el transporte público al trabajo	0.357	0.563	0.313	0.395	1.627	0.407
Suma	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	1.00

VALIDACIÓN

Lamda max	4.12
Índice de consistencia	0.04
Índice de consistencia aleatoria	0.58

Relación del índice de inconsistencia	4.2%	Válido si RIC < 0.10

1.1.1.5 Movilidad participativa

Resulta de la diferencia de la suma del resto de variables

3.2. Evaluación de actuaciones concretas

3.2.1. Efecto de las actuaciones concretas

Actuaciones concreta por la línea de acción y subprograma Indicadores de impacto	Movilidad inclusiva		Movilidad de calidad				Movilidad segura		Movilidad sostenible y resiliente				Movilidad participativa
	Acceso a infraestructura ciclista.	Acceso a transporte público a menos de 500 metros de su vivienda.	Satisfacción de los usuarios del transporte público.	Satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Satisfacción de peatones.	Vialidades sin recubrimiento.	Siniestro de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.	Víctimas fatales en siniestros de tránsito.	Emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.	Población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo.	Población que camina para llegar a la escuela.	Población que usa el transporte público para llegar a su trabajo	Participación de la sociedad civil en la elaboración de políticas públicas
SUBPROGRAMA PEATONAL													
PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal.													
PE-1.1. Desarrollar lineamientos para diseño de la infraestructura peatonal.	5	0	0	0	3	0	5	5	0	1	5	0	5
PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	1	5	5	2	5	0	5	5	2	1	5	2	4
PE-1.3. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.	1	1	1	1	5	0	3	3	3	1	5	1	4
PE-1.4. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.	1	2	0	3	5	0	5	5	5	2	5	0	4
PE-1.5. Desarrollar un programa de ampliación de banquetas en vialidades prioritarias.	1	3	4	1	5	0	4	4	3	0	5	3	4
PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal.													
PE-2.1. Desarrollar un sistema de señalización peatonal en áreas de alta afluencia de peatones.	1	1	1	0	5	0	2	2	0	0	5	1	4
PE-2.2. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.	0	0	4	0	5	0	3	3	0	0	5	4	4
PE-2.3. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.	0	1	4	0	5	0	3	3	0	0	5	4	4
PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal.													
PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.	5	5	5	5	5	0	5	5	0	5	5	5	4
PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.	0	0	5	5	5	1	5	5	1	5	5	5	4
PE-3.3. Desarrollar un programa de corredores peatonales seguros en ZAE.	1	1	3	1	5	0	5	5	5	1	5	3	4
SUBPROGRAMA CICLISTA													
CI-1. Fomentar la bicicleta como un modo de transporte.													
CI-1.1. Realizar una campaña permanente de cultura vial.	2	0	2	5	2	0	3	3	0	4	5	2	4
CI-1.2. Implementar una campaña de comunicación para aumentar la cantidad de viajes en bicicleta en la ZMCH.	4	0	0	5	0	0	3	3	3	5	0	0	4
CI-1.3. Promover la creación del sello "Comercio bici-amigo".	3	0	0	3	0	0	0	0	3	3	0	0	4
CI-1.4. Implementar equipamiento e infraestructura ciclista en centros educativos y lugares de empleo.	5	0	0	5	0	0	5	5	3	5	0	0	4
CI-1.5. Fomentar el uso de la bicicleta con perspectiva de género.	4	0	0	5	0	0	3	3	3	5	0	0	4

Actuaciones concreta por la línea de acción y subprograma Indicadores de impacto	Movilidad inclusiva		Movilidad de calidad				Movilidad segura		Movilidad sostenible y resiliente				Movilidad participativa
	Acceso a infraestructura ciclista.	Acceso a transporte público a menos de 500 metros de su vivienda.	Satisfacción de los usuarios del transporte público.	Satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Satisfacción de peatones.	Vialidades sin recubrimiento.	Siniestro de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.	Víctimas fatales en siniestros de tránsito.	Emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.	Población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo.	Población que camina para llegar a la escuela.	Población que usa el transporte público para llegar a su trabajo	Participación de la sociedad civil en la elaboración de políticas públicas
CI-1.6. Promover estudios que evalúen los efectos de la utilización de la bicicleta.	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3
CI-2. Garantizar la seguridad de los ciclistas.													
CI-2.1. Evaluación teórica-práctica a ciclistas urbanos en centros educativos y de trabajo.	2	0	0	3	0	0	5	5	0	5	0	0	3
CI-2.2. Identificar las intersecciones más conflictivas en términos de seguridad vial y proceder a su rediseño.	5	0	0	5	0	0	5	5	0	5	0	0	3
CI-2.3. Realizar una revisión exhaustiva de los límites máximos de velocidad en las vialidades que cuentan con infraestructura ciclista.	5	0	0	5	3	0	5	5	0	5	0	0	3
CI-2.4. Fomentar activamente la utilización de equipo de seguridad entre los ciclistas.	3	0	0	2	0	0	3	3	0	3	0	0	3
CI-2.5. Establecer un sistema de seguimiento y control del cumplimiento de calidad de la infraestructura ciclista.	2	0	0	1	0	0	4	4	3	5	0	0	3
CI-3. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista.													
CI-3.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de infraestructura ciclista.	1	0	0	1	0	0	5	5	0	5	0	0	5
CI-3.2. Desarrollar un plan integral de movilidad en bicicleta.	5	2	0	3	0	0	2	2	2	5	0	0	4
CI-3.3. Construir una red de infraestructura ciclista.	5	2	1	5	2	4	5	5	5	5	1	1	5
CI-3.4. Diseñar e implementar un sistema de señalización integral para las vías ciclistas.	3	0	0	5	0	0	3	3	0	4	0	0	4
CI-3.5. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.	5	0	0	5	3	0	0	0	5	5	0	0	4
CI-3.6. Instalar equipamiento ciclista.	5	0	0	5	0	0	0	0	3	5	0	0	4
CI-3.7. Establecer un plan de mantenimiento integral para la infraestructura y equipamiento ciclista.	5	0	0	5	0	0	3	3	3	5	0	0	0
CI-4. Fomentar el acceso con bicicletas en el transporte público.													
CI-4.1. Revisar y ajustar la normativa vigente relacionada con el transporte público para permitir de manera efectiva y segura el acceso de bicicletas.	3	2	4	1	0	0	1	1	2	3	0	4	0
CI-4.2. Diseñar e implementar un plan para la adaptación de los autobuses y su incorporación de racks.	3	0	4	3	0	0	1	1	2	3	0	4	0
CI-5. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos.													
CI-5.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de biciestacionamientos seguros.	1	0	0	1	0	0	0	0	3	5	0	0	4
CI-5.2. Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.	5	0	0	3	0	0	0	0	3	5	0	0	4
CI-5.3. Implementar la construcción de biciestacionamientos semimasivos y masivos en puntos de transferencia modal.	5	0	4	5	0	0	0	0	3	5	0	4	4
CI-5.4. Desarrollar un sistema de registro de bicicletas.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0

Actuaciones concreta por la línea de acción y subprograma Indicadores de impacto	Movilidad inclusiva		Movilidad de calidad				Movilidad segura		Movilidad sostenible y resiliente				Movilidad participativa
	Acceso a infraestructura ciclista.	Acceso a transporte público a menos de 500 metros de su vivienda.	Satisfacción de los usuarios del transporte público.	Satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Satisfacción de peatones.	Vialidades sin recubrimiento.	Siniestro de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.	Víctimas fatales en siniestros de tránsito.	Emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.	Población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo.	Población que camina para llegar a la escuela.	Población que usa el transporte público para llegar a su trabajo	Participación de la sociedad civil en la elaboración de políticas públicas
CI-6. Crear un sistema de bicicleta pública – compartida.													
CI-6.1. Llevar a cabo una prueba piloto con un sistema de bicicleta pública manual en una zona específica de la ciudad.	2	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	4
CI-6.2. Analizar los resultados obtenidos durante la prueba piloto y desarrollar un plan detallado para la implementación gradual de un sistema automático de bicicleta pública.	3	3	2	5	0	0	0	0	5	4	0	2	4
CI-6.3. Diseñar y ejecutar una campaña de sensibilización y promoción destinada a incentivar el uso de la bicicleta compartida.	3	0	0	5	0	0	0	0	5	4	0	0	4
SUBPROGRAMA TRANSPORTE PUBLICO													
TP-1. Continuar la reestructuración del SIT													
TP-1.1. Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO4-01 y PRE-C05-03.	3	5	5	5	5	5	2	2	5	1	1	5	4
TP-1.2. Consolidar el SIT a mediano y largo plazo.	1	5	5	2	5	2	1	1	5	1	1	5	4
TP-2. Modernizar la infraestructura y tecnología.													
TP-2.1. Mejorar y adecuar las estaciones y paradas del SIT y del sistema convencional.	1	4	5	0	4	0	3	3	0	0	1	5	3
TP-2.2. Crear un programa de renovación de la flota del SIT.	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	3
TP-2.3. Crear un programa de chatarrización y renovación de la flota del servicio de transporte público colectivo urbano.	0	0	2	0	0	5	0	0	5	0	0	2	3
TP-2.4. Equipar la flota y crear un centro de control del servicio de transporte público colectivo urbano.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
TP-2.5. Implementar un sistema de información a las personas usuarias.	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3
TP-2.6. Habilitar medios de fiscalización electrónicos para la detección de invasiones a carriles del transporte público.	0	0	2	0	0	0	3	3	0	0	0	2	3
TP-2.7. Promover la integración tarifaria y modos de pago.	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3
TP-2.8. Evaluar la factibilidad de crear servicios expresos	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0	4	3
TP-2.9. Programa de análisis de la demanda	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0	4	3
TP-3. Actualizar el marco regulatorio e institucional del transporte público.													
TP-3.1. Adecuar el marco normativo estatal para permitir la implementación de nuevos modelos de negocios.	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0	1	3
TP-3.2. Evaluar la viabilidad de crear un organismo para la gestión integral del transporte público.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
TP-3.3. Promover la transición al modelo Ruta Empresa.	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	2	3
TP-3.4. Implementar un reglamento de operación.	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	0	4	3

Actuaciones concreta por la línea de acción y subprograma Indicadores de impacto	Movilidad inclusiva		Movilidad de calidad				Movilidad segura		Movilidad sostenible y resiliente				Movilidad participativa
	Acceso a infraestructura ciclista.	Acceso a transporte público a menos de 500 metros de su vivienda.	Satisfacción de los usuarios del transporte público.	Satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Satisfacción de peatones.	Vialidades sin recubrimiento.	Siniestro de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.	Víctimas fatales en siniestros de tránsito.	Emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.	Población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo.	Población que camina para llegar a la escuela.	Población que usa el transporte público para llegar a su trabajo	Participación de la sociedad civil en la elaboración de políticas públicas
TP-3.5. Fortalecer las capacidades de supervisión y verificación en campo.	0	0	3	3	0	0	2	2	3	0	0	3	3
TP-3.6. Crear un modelo de actualización tarifaria.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
TP-3.7. Desarrollar un manual de lineamientos técnicos y de imagen del sistema.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
TP-3.8. Evaluar la viabilidad de municipalizar el transporte público.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
SUBPROGRAMA SERVICIOS DE TRANSPORTE													
ST-1. Promover la creación de programas de movilidad institucional.													
ST-1.1. Promover una cultura de movilidad sostenible institucional.	0	3	0	3	0	0	0	0	5	2	0	0	4
ST-1.2. Gestionar la capacidad y uso de estacionamiento en instituciones.	0	0	0	3	0	0	0	0	3	2	0	0	3
ST-1.3. Promover la creación de programas de transporte empresarial o escolar.	5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	3
ST-1.4. Promover el auto compartido dentro de instituciones.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
ST-1.5. Analizar nuevos esquemas de permisos de operación para el transporte especializado.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
ST-2. Mejora del servicio de taxis.													
ST-2.1. Crear lineamientos para la estandarización visual de los taxis.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ST-2.2. Implementar el uso de aplicación móvil para el cobro del servicio de taxis.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ST-2.3. Crear un programa para la modernización de taxis.	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0
SUBPROGRAMA MOTORIZADO													
MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial.													
MO-1.1 Construir las vialidades propuestas en los planes de desarrollo.	3	4	3	3	3	4	0	0	3	5	5	5	3
MO-1.2. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.	0	0	3	1	2	0	3	5	4	0	0	3	3
MO-1.3. Implementar pares viales.	0	3	3	3	3	0	3	3	3	1	1	3	3
MO-1.4. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.	3	3	3	3	5	0	5	5	2	5	5	0	3
MO-1.5. Identificar los nodos viales problemáticos.	0	0	3	2	2	0	3	3	4	2	2	3	3
MO-1.6. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.	0	0	3	0	0	0	3	3	4	0	0	3	3
MO-1.7. Construir nuevos distribuidores viales con un enfoque prioritaria en la movilidad no motorizada.	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	3

Actuaciones concreta por la línea de acción y subprograma Indicadores de impacto	Movilidad inclusiva		Movilidad de calidad				Movilidad segura		Movilidad sostenible y resiliente				Movilidad participativa
	Acceso a infraestructura ciclista.	Acceso a transporte público a menos de 500 metros de su vivienda.	Satisfacción de los usuarios del transporte público.	Satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Satisfacción de peatones.	Vialidades sin recubrimiento.	Siniestro de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.	Víctimas fatales en siniestros de tránsito.	Emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.	Población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo.	Población que camina para llegar a la escuela.	Población que usa el transporte público para llegar a su trabajo	Participación de la sociedad civil en la elaboración de políticas públicas
MO-1.8. Desarrollar un programa de chatarrización de vehículos particulares abandonados en la vía pública.	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	3
MO-1.9. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.	0	0	4	4	0	5	2	2	4	4	0	4	3
MO-1.10. Estudiar la viabilidad de implementar carriles HOV.	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	3
MO-2. Modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito.													
MO-2.1. Implementar un programa de mantenimiento en los dispositivos de control de tránsito.	0	0	4	4	4	0	4	4	5	4	4	4	3
MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.	0	0	4	5	5	5	5	5	5	4	0	4	3
MO-2.3. Generar lineamientos para la instalación de sistemas de control vial y regulación del tránsito.	0	0	4	0	2	5	5	5	3	4	0	4	3
MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito.													
MO-3.1. Controlar la velocidad en giros a la derecha canalizados en intersecciones.	0	0	1	5	5	0	5	5	0	5	5	1	3
MO-3.2. Establecer zonas de tránsito calmado.	0	0	1	5	5	0	5	5	5	5	5	1	3
MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo.													
MO-4.1. Implementar un sistema de fotomultas.	0	0	1	3	2	0	5	5	0	5	5	1	3
MO-4.2. Aumentar la presencia policial en las vías.	0	0	4	5	5	0	5	5	0	5	5	4	3
MO-4.3. Promover y reforzar el programa de verificación vehicular.	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	3
MO-4.4. Fortalecer la vigilancia, el cumplimiento y la difusión de los horarios de circulación de vehículos pesados en vías estratégicas durante las horas punta.	0	0	0	3	3	0	3	3	0	0	0	0	3
MO-5. Gestionar eficientemente el tránsito mediante el estacionamiento ordenado.													
MO-5.1. Crear estacionamientos disuasorios.	2	4	3	4	0	0	0	0	5	3	0	3	3
MO-5.2. Crear áreas de ascenso y descenso en zonas de alta afluencia.	3	0	0	0	0	0	4	5	0	0	2	0	3
MO-5.3. Implementar y mejorar el sistema de estacionómetros o parquímetros.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
MO-5.4. Actualizar la normatividad vigente para exigir un número máximo de estacionamientos.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	2	3
MO-6. Impulsar el uso de vehículos sostenibles.	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**0**	**0**	**0**	**0**
MO-6.1. Impulsar el uso de vehículos sostenibles dentro de dependencias públicas.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
MO-6.2. Implementar cajones de estacionamiento prioritarios para vehículos sostenibles.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
SUBPROGRAMA GOBERNANZA													

Actuaciones concreta por la línea de acción y subprograma Indicadores de impacto	Movilidad inclusiva		Movilidad de calidad				Movilidad segura		Movilidad sostenible y resiliente				Movilidad participativa
	Acceso a infraestructura ciclista.	Acceso a transporte público a menos de 500 metros de su vivienda.	Satisfacción de los usuarios del transporte público.	Satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Satisfacción de peatones.	Vialidades sin recubrimiento.	Siniestro de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.	Víctimas fatales en siniestros de tránsito.	Emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.	Población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo.	Población que camina para llegar a la escuela.	Población que usa el transporte público para llegar a su trabajo	Participación de la sociedad civil en la elaboración de políticas públicas
GO-1: Reestructurar la arquitectura institucional de la ZMCH													
GO-1.1 Clarificar las atribuciones en el desarrollo de las políticas de movilidad	5	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	3
GO-1.2 Restituir las atribuciones municipales de movilidad.	5	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	3
GO- 1.3 Establecer direcciones y organismos de movilidad.	5	5	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	3
GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana.													
GO-2.1 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE.	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	3
GO-2.2 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.	3	2	3	5	5	0	5	5	0	4	4	3	3
GO-2.3 Actualizar la normativa de construcción para incluir elementos de infraestructura y equipamiento ciclista.	5	0	0	5	0	0	3	3	5	5	0	0	3
GO-2.3. Actualizar la normativa de construcción para incluir elementos de infraestructura y equipamiento ciclista.	5	5	0	5	0	0	4	4	5	5	0	0	3

3.2.2. Ponderación de la evaluación de actuaciones concretas

Actuaciones concreta por la línea de acción y subprograma	Movilidad inclusiva		Movilidad de calidad				Movilidad segura		Movilidad sostenible y resiliente				Movilidad participativa
	Acceso a infraestructura ciclista.	Acceso a transporte público a menos de 500 metros de su vivienda.	Satisfacción de los usuarios del transporte público.	Satisfacción de usuarios de la bicicleta.	Satisfacción de peatones.	Vialidades sin recubrimiento.	Siniestro de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.	Víctimas fatales en siniestros de tránsito.	Emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.	Población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo.	Población que camina para llegar a la escuela.	Población que usa el transporte público para llegar a su trabajo	Participación de la sociedad civil en la elaboración de políticas públicas
SUBPROGRAMA PEATONAL													
PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal.													
PE-1.1. Desarrollar lineamientos para diseño de la infraestructura peatonal.	0.19	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.23	1.17	0.00	0.03	0.19	0.00	0.19
PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	0.04	0.94	0.50	0.07	0.50	0.00	0.23	1.17	0.02	0.03	0.19	0.20	0.16
PE-1.3. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.	0.04	0.19	0.10	0.03	0.50	0.00	0.14	0.70	0.03	0.03	0.19	0.10	0.16
PE-1.4. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.	0.04	0.37	0.00	0.10	0.50	0.00	0.23	1.17	0.04	0.05	0.19	0.00	0.16
PE-1.5. Desarrollar un programa de ampliación de banquetas en vialidades prioritarias.	0.04	0.56	0.40	0.03	0.50	0.00	0.19	0.93	0.03	0.00	0.19	0.30	0.16
PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal.													
PE-2.1. Desarrollar un sistema de señalización peatonal en áreas de alta afluencia de peatones.	0.04	0.19	0.10	0.00	0.50	0.00	0.09	0.47	0.00	0.00	0.19	0.10	0.16
PE-2.2. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.	0.00	0.00	0.40	0.00	0.50	0.00	0.14	0.70	0.00	0.00	0.19	0.40	0.16
PE-2.3. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.	0.00	0.19	0.40	0.00	0.50	0.00	0.14	0.70	0.00	0.00	0.19	0.40	0.16
PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal.													
PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.	0.19	0.94	0.50	0.17	0.50	0.00	0.23	1.17	0.00	0.13	0.19	0.50	0.16
PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.	0.00	0.00	0.50	0.17	0.50	0.10	0.23	1.17	0.01	0.13	0.19	0.50	0.16
PE-3.3. Desarrollar un programa de corredores peatonales seguros en ZAE.	0.04	0.19	0.30	0.03	0.50	0.00	0.23	1.17	0.04	0.03	0.19	0.30	0.16
SUBPROGRAMA CICLISTA													
CI-1. Fomentar la bicicleta como un modo de transporte.													
CI-1.1. Realizar una campaña permanente de cultura vial.	0.07	0.00	0.20	0.17	0.20	0.00	0.14	0.70	0.00	0.10	0.19	0.20	0.16
CI-1.2. Implementar una campaña de comunicación para aumentar la cantidad de viajes en bicicleta en la ZMCH.	0.15	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.14	0.70	0.03	0.13	0.00	0.00	0.16
CI-1.3. Promover la creación del sello "Comercio bici-amigo".	0.11	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.08	0.00	0.00	0.16
CI-1.4. Implementar equipamiento e infraestructura ciclista en centros educativos y lugares de empleo.	0.19	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.23	1.17	0.03	0.13	0.00	0.00	0.16

CI-1.5. Fomentar el uso de la bicicleta con perspectiva de género.	0.15	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.14	0.70	0.03	0.13	0.00	0.00	0.16
CI-1.6. Promover estudios que evalúen los efectos de la utilización de la bicicleta.	0.07	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.12
CI-2. Garantizar la seguridad de los ciclistas.													
CI-2.1. Evaluación teórica-práctica a ciclistas urbanos en centros educativos y de trabajo.	0.07	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.23	1.17	0.00	0.13	0.00	0.00	0.12
CI-2.2. Identificar las intersecciones más conflictivas en términos de seguridad vial y proceder a su rediseño.	0.19	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.23	1.17	0.00	0.13	0.00	0.00	0.12
CI-2.3. Realizar una revisión exhaustiva de los límites máximos de velocidad en las vialidades que cuentan con infraestructura ciclista.	0.19	0.00	0.00	0.17	0.30	0.00	0.23	1.17	0.00	0.13	0.00	0.00	0.12
CI-2.4. Fomentar activamente la utilización de equipo de seguridad entre los ciclistas.	0.11	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.14	0.70	0.00	0.08	0.00	0.00	0.12
CI-2.5. Establecer un sistema de seguimiento y control del cumplimiento de calidad de la infraestructura ciclista.	0.07	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.19	0.93	0.03	0.13	0.00	0.00	0.12
CI-3. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista.													
CI-3.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de infraestructura ciclista.	0.04	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.23	1.17	0.00	0.13	0.00	0.00	0.19
CI-3.2. Desarrollar un plan integral de movilidad en bicicleta.	0.19	0.37	0.00	0.10	0.00	0.00	0.09	0.47	0.02	0.13	0.00	0.00	0.16
CI-3.3. Construir una red de infraestructura ciclista.	0.19	0.37	0.10	0.17	0.20	0.40	0.23	1.17	0.04	0.13	0.04	0.10	0.19
CI-3.4. Diseñar e implementar un sistema de señalización integral para las vías ciclistas.	0.11	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.14	0.70	0.00	0.10	0.00	0.00	0.16
CI-3.5. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.	0.19	0.00	0.00	0.17	0.30	0.00	0.00	0.00	0.04	0.13	0.00	0.00	0.16
CI-3.6. Instalar equipamiento ciclista.	0.19	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.13	0.00	0.00	0.16
CI-3.7. Establecer un plan de mantenimiento integral para la infraestructura y equipamiento ciclista.	0.19	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.14	0.70	0.03	0.13	0.00	0.00	0.00
CI-4. Fomentar el acceso con bicicletas en el transporte público.													
CI-4.1. Revisar y ajustar la normativa vigente relacionada con el transporte público para permitir de manera efectiva y segura el acceso de bicicletas.	0.11	0.37	0.40	0.03	0.00	0.00	0.05	0.23	0.02	0.08	0.00	0.40	0.00
CI-4.2. Diseñar e implementar un plan para la adaptación de los autobuses y su incorporación de racks.	0.11	0.00	0.40	0.10	0.00	0.00	0.05	0.23	0.02	0.08	0.00	0.40	0.00
CI-5. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos.													
CI-5.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de biciestacionamientos seguros.	0.04	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.13	0.00	0.00	0.16
CI-5.2. Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.	0.19	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.13	0.00	0.00	0.16
CI-5.3. Implementar la construcción de biciestacionamientos semimasivos y masivos en puntos de transferencia modal.	0.19	0.00	0.40	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.13	0.00	0.40	0.16
CI-5.4. Desarrollar un sistema de registro de bicicletas.	0.04	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
CI-6. Crear un sistema de bicicleta pública – compartida.													
CI-6.1. Llevar a cabo una prueba piloto con un sistema de bicicleta pública manual en una zona específica de la ciudad.	0.07	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.16
CI-6.2. Analizar los resultados obtenidos durante la prueba piloto y desarrollar un plan	0.11	0.56	0.20	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	0.00	0.20	0.16

detallado para la implementación gradual de un sistema automático de bicicleta pública.													
CI-6.3. Diseñar y ejecutar una campaña de sensibilización y promoción destinada a incentivar el uso de la bicicleta compartida.	0.11	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	0.00	0.00	0.16
SUBPROGRAMA TRANSPORTE PUBLICO													
TP-1. Continuar la reestructuración del SIT													
TP-1.1. Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO4-01 y PRE-C05-03.	0.11	0.94	0.50	0.17	0.50	0.50	0.09	0.47	0.04	0.03	0.04	0.50	0.16
TP-1.2. Consolidar el SIT a mediano y largo plazo.	0.04	0.94	0.50	0.07	0.50	0.20	0.05	0.23	0.04	0.03	0.04	0.50	0.16
TP-2. Modernizar la infraestructura y tecnología.													
TP-2.1. Mejorar y adecuar las estaciones y paradas del SIT y del sistema convencional.	0.04	0.75	0.50	0.00	0.40	0.00	0.14	0.70	0.00	0.00	0.04	0.50	0.12
TP-2.2. Crear un programa de renovación de la flota del SIT.	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.50	0.12
TP-2.3. Crear un programa de chatarrización y renovación de la flota del servicio de transporte público colectivo urbano.	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.20	0.12
TP-2.4. Equipar la flota y crear un centro de control del servicio de transporte público colectivo urbano.	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.12
TP-2.5. Implementar un sistema de información a las personas usuarias.	0.00	0.37	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.12
TP-2.6. Habilitar medios de fiscalización electrónicos para la detección de invasiones a carriles del transporte público.	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.14	0.70	0.00	0.00	0.00	0.20	0.12
TP-2.7. Promover la integración tarifaria y modos de pago.	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.12
TP-2.8. Evaluar la factibilidad de crear servicios expresos	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.40	0.12
TP-2.9. Programa de análisis de la demanda	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.40	0.12
TP-3. Actualizar el marco regulatorio e institucional del transporte público.													
TP-3.1. Adecuar el marco normativo estatal para permitir la implementación de nuevos modelos de negocios.	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.10	0.12
TP-3.2. Evaluar la viabilidad de crear un organismo para la gestión integral del transporte público.	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.12
TP-3.3. Promover la transición al modelo Ruta Empresa.	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.20	0.12
TP-3.4. Implementar un reglamento de operación.	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.40	0.12
TP-3.5. Fortalecer las capacidades de supervisión y verificación en campo.	0.00	0.00	0.30	0.10	0.00	0.00	0.09	0.47	0.03	0.00	0.00	0.30	0.12
TP-3.6. Crear un modelo de actualización tarifaria.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
TP-3.7. Desarrollar un manual de lineamientos técnicos y de imagen del sistema.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
TP-3.8. Evaluar la viabilidad de municipalizar el transporte público.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12

SUBPROGRAMA SERVICIOS DE TRANSPORTE													
ST-1. Promover la creación de programas de movilidad institucional.													
ST-1.1. Promover una cultura de movilidad sostenible institucional.	0.00	0.56	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	0.00	0.00	0.16
ST-1.2. Gestionar la capacidad y uso de estacionamiento en instituciones.	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00	0.00	0.12
ST-1.3. Promover la creación de programas de transporte empresarial o escolar.	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.12
ST-1.4. Promover el auto compartido dentro de instituciones.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.12
ST-1.5. Analizar nuevos esquemas de permisos de operación para el transporte especializado.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.12
ST-2. Mejora del servicio de taxis.													
ST-2.1. Crear lineamientos para la estandarización visual de los taxis.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
ST-2.2. Implementar el uso de aplicación móvil para el cobro del servicio de taxis.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
ST-2.3. Crear un programa para la modernización de taxis.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBPROGRAMA MOTORIZADO													
MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial.													
MO-1.1 Construir las vialidades propuestas en los planes de desarrollo.	0.11	0.75	0.30	0.10	0.30	0.40	0.00	0.00	0.03	0.13	0.19	0.50	0.12
MO-1.2. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.	0.00	0.00	0.30	0.03	0.20	0.00	0.14	1.17	0.03	0.00	0.00	0.30	0.12
MO-1.3. Implementar pares viales.	0.00	0.56	0.30	0.10	0.30	0.00	0.14	0.70	0.03	0.03	0.04	0.30	0.12
MO-1.4. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.	0.11	0.56	0.30	0.10	0.50	0.00	0.23	1.17	0.02	0.13	0.19	0.00	0.12
MO-1.5. Identificar los nodos viales problemáticos.	0.00	0.00	0.30	0.07	0.20	0.00	0.14	0.70	0.03	0.05	0.08	0.30	0.12
MO-1.6. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.14	0.70	0.03	0.00	0.00	0.30	0.12
MO-1.7. Construir nuevos distribuidores viales con un enfoque prioritaria en la movilidad no motorizada.	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.20	0.12
MO-1.8. Desarrollar un programa de chatarrización de vehículos particulares abandonados en la vía pública.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.12
MO-1.9. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.	0.00	0.00	0.40	0.13	0.00	0.50	0.09	0.47	0.03	0.10	0.00	0.40	0.12
MO-1.10. Estudiar la viabilidad de implementar carriles HOV.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.12
MO-2. Modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito.													
MO-2.1. Implementar un programa de mantenimiento en los dispositivos de control de tránsito.	0.00	0.00	0.40	0.13	0.40	0.00	0.19	0.93	0.04	0.10	0.15	0.40	0.12
MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.	0.00	0.00	0.40	0.17	0.50	0.50	0.23	1.17	0.04	0.10	0.00	0.40	0.12

MO-2.3. Generar lineamientos para la instalación de sistemas de control vial y regulación del tránsito.	0.00	0.00	0.40	0.00	0.20	0.50	0.23	1.17	0.03	0.10	0.00	0.40	0.12
MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito.													
MO-3.1. Controlar la velocidad en giros a la derecha canalizados en intersecciones.	0.00	0.00	0.10	0.17	0.50	0.00	0.23	1.17	0.00	0.13	0.19	0.10	0.12
MO-3.2. Establecer zonas de tránsito calmado.	0.00	0.00	0.10	0.17	0.50	0.00	0.23	1.17	0.04	0.13	0.19	0.10	0.12
MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo.													
MO-4.1. Implementar un sistema de fotomultas.	0.00	0.00	0.10	0.10	0.20	0.00	0.23	1.17	0.00	0.13	0.19	0.10	0.12
MO-4.2. Aumentar la presencia policial en las vías.	0.00	0.00	0.40	0.17	0.50	0.00	0.23	1.17	0.00	0.13	0.19	0.40	0.12
MO-4.3. Promover y reforzar el programa de verificación vehicular.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.12
MO-4.4. Fortalecer la vigilancia, el cumplimiento y la difusión de los horarios de circulación de vehículos pesados en vías estratégicas durante las horas punta.	0.00	0.00	0.00	0.10	0.30	0.00	0.14	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
MO-5. Gestionar eficientemente el tránsito mediante el estacionamiento ordenado.													
MO-5.1. Crear estacionamientos disuasorios.	0.07	0.75	0.30	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.08	0.00	0.30	0.12
MO-5.2. Crear áreas de ascenso y descenso en zonas de alta afluencia.	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	1.17	0.00	0.00	0.08	0.00	0.12
MO-5.3. Implementar y mejorar el sistema de estacionómetros o parquímetros.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.12
MO-5.4. Actualizar la normatividad vigente para exigir un número máximo de estacionamientos.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.08	0.20	0.12
MO-6. Impulsar el uso de vehículos sostenibles.													
MO-6.1. Impulsar el uso de vehículos sostenibles dentro de dependencias públicas.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
MO-6.2. Implementar cajones de estacionamiento prioritarios para vehículos sostenibles.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
SUBPROGRAMA GOBERNANZA													
GO-1: Reestructurar la arquitectura institucional de la ZMCH													
GO-1.1 Clarificar las atribuciones en el desarrollo de las políticas de movilidad	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.23	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
GO-1.2 Restituir las atribuciones municipales de movilidad.	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
GO- 1.3 Establecer direcciones y organismos de movilidad.	0.19	0.94	0.00	0.00	0.00	0.50	0.23	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana.													
GO-2.1 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
GO-2.2 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.	0.11	0.37	0.30	0.17	0.50	0.00	0.23	1.17	0.00	0.10	0.15	0.30	0.12
GO-2.3 Actualizar la normativa de construcción para incluir elementos de infraestructura y equipamiento ciclista.	0.19	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.14	0.70	0.04	0.13	0.00	0.00	0.12

3.2.3. Normalización de actuaciones concretas

Ranking	Actuación concreta	Normalización	Puntaje
1	PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.	100	4.670
2	TP-1.1. Reestructurar el sistema a partir de la implementación de la ruta troncal TRO-BRT-02 y las rutas pretroncales PRE-CO4-01 y PRE-C05-03.	87	4.044
3	PE-1.2. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	87	4.033
4	PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.	78	3.655
5	MO-2.2. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.	78	3.633
6	GO-2.2 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.	76	3.529
7	MO-1.4. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.	74	3.430
8	CI-3.3. Construir una red de infraestructura ciclista.	71	3.334
9	PE-1.5. Desarrollar un programa de ampliación de banquetas en vialidades prioritarias.	71	3.327
10	MO-4.2. Aumentar la presencia policial en las vías.	71	3.306
11	TP-1.2. Consolidar el SIT a mediano y largo plazo.	70	3.288
12	TP-2.1. Mejorar y adecuar las estaciones y paradas del SIT y del sistema convencional.	68	3.185
13	PE-3.3. Desarrollar un programa de corredores peatonales seguros en ZAE.	68	3.175
14	MO-2.3. Generar lineamientos para la instalación de sistemas de control vial y regulación del tránsito.	67	3.148
15	GO- 1.3 Establecer direcciones y organismos de movilidad.	67	3.141
16	MO-1.1 Construir las vialidades propuestas en los planes de desarrollo.	63	2.929
17	MO-2.1. Implementar un programa de mantenimiento en los dispositivos de control de tránsito.	61	2.871
18	PE-1.4. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.	61	2.853
19	MO-3.2. Establecer zonas de tránsito calmado.	59	2.747
20	MO-3.1. Controlar la velocidad en giros a la derecha canalizados en intersecciones.	58	2.705
21	PE-2.3. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.	57	2.677
22	MO-1.3. Implementar pares viales.	56	2.610
23	PE-2.2. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.	53	2.490
24	MO-4.1. Implementar un sistema de fotomultas.	50	2.337
25	CI-2.3. Realizar una revisión exhaustiva de los límites máximos de velocidad en las vialidades que cuentan con infraestructura ciclista.	49	2.300

26	PE-1.1. Desarrollar lineamientos para diseño de la infraestructura peatonal.	49	2.298
27	MO-1.2. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.	49	2.291
28	MO-1.9. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.	48	2.251
29	GO-1.1 Clarificar las atribuciones en el desarrollo de las políticas de movilidad	47	2.204
30	PE-1.3. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.	47	2.197
31	CI-1.1. Realizar una campaña permanente de cultura vial.	45	2.133
32	CI-1.4. Implementar equipamiento e infraestructura ciclista en centros educativos y lugares de empleo.	44	2.063
33	CI-2.2. Identificar las intersecciones más conflictivas en términos de seguridad vial y proceder a su rediseño.	42	1.999
34	MO-1.5. Identificar los nodos viales problemáticos.	42	1.987
35	PE-2.1. Desarrollar un sistema de señalización peatonal en áreas de alta afluencia de peatones.	39	1.833
36	CI-2.1. Evaluación teórica-práctica a ciclistas urbanos en centros educativos y de trabajo.	39	1.819
37	MO-5.1. Crear estacionamientos disuasorios.	38	1.797
38	CI-3.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de infraestructura ciclista.	38	1.793
39	CI-4.1. Revisar y ajustar la normativa vigente relacionada con el transporte público para permitir de manera efectiva y segura el acceso de bicicletas.	36	1.697
40	TP-2.2. Crear un programa de renovación de la flota del SIT.	35	1.663
41	MO-5.2. Crear áreas de ascenso y descenso en zonas de alta afluencia.	35	1.657
42	MO-1.6. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.	34	1.591
43	CI-6.2. Analizar los resultados obtenidos durante la prueba piloto y desarrollar un plan detallado para la implementación gradual de un sistema automático de bicicleta pública.	33	1.544
44	CI-3.2. Desarrollar un plan integral de movilidad en bicicleta.	32	1.524
45	CI-2.5. Establecer un sistema de seguimiento y control del cumplimiento de calidad de la infraestructura ciclista.	32	1.498
46	TP-2.5. Implementar un sistema de información a las personas usuarias.	31	1.495
47	CI-5.3. Implementar la construcción de biciestacionamientos semimasivos y masivos en puntos de transferencia modal.	31	1.467
48	CI-1.2. Implementar una campaña de comunicación para aumentar la cantidad de viajes en bicicleta en la ZMCH.	31	1.466
49	CI-1.5. Fomentar el uso de la bicicleta con perspectiva de género.	31	1.466
50	GO-2.3 Actualizar la normativa de construcción para incluir elementos de infraestructura y equipamiento ciclista.	31	1.481
51	TP-3.5. Fortalecer las capacidades de supervisión y verificación en campo.	29	1.403
52	CI-4.2. Diseñar e implementar un plan para la adaptación de los autobuses y su incorporación de racks.	29	1.389

53	CI-3.4. Diseñar e implementar un sistema de señalización integral para las vías ciclistas.	29	1.377
54	TP-2.6. Habilitar medios de fiscalización electrónicos para la detección de invasiones a carriles del transporte público.	28	1.357
55	MO-4.4. Fortalecer la vigilancia, el cumplimiento y la difusión de los horarios de circulación de vehículos pesados en vías estratégicas durante las horas punta.	28	1.357
56	CI-3.7. Establecer un plan de mantenimiento integral para la infraestructura y equipamiento ciclista.	28	1.348
57	CI-2.4. Fomentar activamente la utilización de equipo de seguridad entre los ciclistas.	25	1.212
58	TP-2.7. Promover la integración tarifaria y modos de pago.	23	1.120
59	TP-2.3. Crear un programa de chatarrización y renovación de la flota del servicio de transporte público colectivo urbano.	22	1.061
60	TP-2.8. Evaluar la factibilidad de crear servicios expresos	22	1.045
61	TP-2.9. Programa de análisis de la demanda	22	1.045
62	GO-1.2 Restituir las atribuciones municipales de movilidad.	22	1.039
63	CI-3.5. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.	20	0.982
64	TP-3.4. Implementar un reglamento de operación.	19	0.944
65	GO-2.1 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE.	19	0.919
66	ST-1.1. Promover una cultura de movilidad sostenible institucional.	19	0.912
67	MO-1.8. Desarrollar un programa de chatarrización de vehículos particulares abandonados en la vía pública.	14	0.671
68	CI-3.6. Instalar equipamiento ciclista.	13	0.665
69	CI-5.2. Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.	12	0.598
70	CI-6.3. Diseñar y ejecutar una campaña de sensibilización y promoción destinada a incentivar el uso de la bicicleta compartida.	12	0.581
71	ST-2.3. Crear un programa para la modernización de taxis.	11	0.544
72	TP-3.3. Promover la transición al modelo Ruta Empresa.	11	0.543
73	MO-1.7. Construir nuevos distribuidores viales con un enfoque prioritaria en la movilidad no motorizada.	11	0.535
74	CI-1.3. Promover la creación del sello "Comercio bici-amigo".	9	0.471
75	MO-5.4. Actualizar la normatividad vigente para exigir un número máximo de estacionamientos.	9	0.471
76	CI-6.1. Llevar a cabo una prueba piloto con un sistema de bicicleta pública manual en una zona específica de la ciudad.	8	0.434
77	CI-5.1. Elaborar un manual detallado de criterios de diseño de biciestacionamientos seguros.	7	0.381
78	TP-3.1. Adecuar el marco normativo estatal para permitir la implementación de nuevos modelos de negocios.	7	0.359
79	ST-1.3. Promover la creación de programas de transporte empresarial o escolar.	6	0.338

80	TP-2.4. Equipar la flota y crear un centro de control del servicio de transporte público colectivo urbano.	6	0.317
81	TP-3.2. Evaluar la viabilidad de crear un organismo para la gestión integral del transporte público.	6	0.317
82	ST-1.2. Gestionar la capacidad y uso de estacionamiento en instituciones.	5	0.294
83	CI-1.6. Promover estudios que evalúen los efectos de la utilización de la bicicleta.	4	0.251
84	MO-6.1. Impulsar el uso de vehículos sostenibles dentro de dependencias públicas.	4	0.225
85	MO-6.2. Implementar cajones de estacionamiento prioritarios para vehículos sostenibles.	4	0.225
86	MO-4.3. Promover y reforzar el programa de verificación vehicular.	2	0.159
87	MO-1.10. Estudiar la viabilidad de implementar carriles HOV.	2	0.150
88	CI-5.4. Desarrollar un sistema de registro de bicicletas.	2	0.148
89	ST-1.4. Promover el auto compartido dentro de instituciones.	2	0.142
90	ST-1.5. Analizar nuevos esquemas de permisos de operación para el transporte especializado.	2	0.142
91	MO-5.3. Implementar y mejorar el sistema de estacionómetros o parquímetros.	2	0.142
92	TP-3.6. Crear un modelo de actualización tarifaria.	1	0.117
93	TP-3.7. Desarrollar un manual de lineamientos técnicos y de imagen del sistema.	1	0.117
94	TP-3.8. Evaluar la viabilidad de municipalizar el transporte público.	1	0.117
95	ST-2.1. Crear lineamientos para la estandarización visual de los taxis.	1	0.117
96	ST-2.2. Implementar el uso de aplicación móvil para el cobro del servicio de taxis.	1	0.117

Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Chihuahua

ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN Y SOCIALIZACIÓN

Elaborado por:

RED PLANNERS

28 de julio de 2024

ÍNDICE

1. Introducción 4
2. Metodología 5
3. Resultados del taller de comunicación 6
3.1. Definición de la estrategia 6
3.1.1. Objetivos de la estrategia 6
3.1.2. Alcances de la estrategia 7
3.1.3. Desafíos para su implementación 9
3.2. Temas por comunicar 11
3.2.1. Diversidad de movilidad y sustentabilidad: 11
3.2.2. Infraestructura y seguridad vial: 11
3.2.3. Impacto social y económico: 12
3.2.4. Movilidad saludable y comercio: 12
3.3. Priorización de temas 13
3.4. Herramientas para posicionar la estrategia 13
3.4.1. Digitales y redes sociales: 13
3.4.2. Presenciales y eventos: 14
3.4.3. Audiovisuales y de medios: 14
3.4.4. Impresas y físicas: 14
3.5. Audiencias 15
3.5.1. Autoridades 15
3.5.2. Medios de comunicación 16
3.5.3. Audiencias (personas usuarias de la ciudad) 17
3.5.4. Audiencias (ONG - Academia) 18
3.6. Indicadores de éxito por componente 19
3.6.1. Mejorar la percepción del transporte Público: 19
3.6.2. Cobertura y posicionamiento de la agenda de movilidad: 19
3.6.3. Satisfacción y educación ciudadana: 19
3.6.4. Participación y colaboración: 20
3.6.5. Educación y conciencia comunitaria: 20
4. Estrategia de comunicación 21
4.1. Descripción de la estrategia de comunicación del PSMAMS 21
4.1.1. Redes sociales: 22
4.1.2. Espacios participativos: 22
4.1.3. Medios de comunicación: 22
4.2. Implementación de las herramientas 23
4.2.1. Proceso de creación del mensaje 24
4.2.2. Herramientas de la estrategia 25
4.3. Herramientas por temática 26
4.3.1. Redes 26
4.3.2. Espacios participativos 28
4.3.3. Medios de comunicación 30

5. Creación de agenda pública 32
5.1.1. Nuevos tipos de movilidad 32
5.1.2. Calidad en el espacio público 33
5.1.3. Medio ambiente 34
5.1.4. Diálogos con la ciudadanía 35
6. Escenarios de respuesta y estrategia 37
6.1. Escenario 1 - Accesibilidad 37
6.1.1. Comunicado de prensa 37
6.1.2. Entrevista con medios de comunicación 40
6.2. Escenario 2 - Motorización 41
6.2.1. Desayuno con medios de comunicación 42
6.2.2. Redes sociales 44
6.3. Escenario 3 - Peatonalización 46
6.3.1. Recorrido con medios de comunicación. 47
7. Anexos 49

1. INTRODUCCIÓN

En el marco de formulación del **Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles** (PSMAMS); cuya finalidad es orientar estrategias, políticas públicas, proyectos y medidas para optimizar la accesibilidad y movilidad en la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH), se realizó una sesión de planeación estratégica de comunicación.

Este proceso busca generar las bases de una estrategia de comunicación que puede ser posteriormente ejecutada por los equipos directamente involucrados en el proceso y desde la autoridad. De esta forma, la sesión tuvo como principal objetivo:

"Generar un documento que sirva como base para la estrategia de comunicación externa del Programa Sectorial Metropolitano de Movilidad y Accesibilidad Sostenibles que lidera el Municipio de Chihuahua, a través del Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua (IMPLAN)."

El presente documento recopila los principales resultados de la sesión estratégica y propone distintas acciones con el fin de lograr la pauta para poder ejecutar una estrategia que conecte mensajes accesibles y sencillos, que posicione los beneficios de las decisiones adoptadas por la autoridad en materia de movilidad y seguridad vial en el PSMAMS.

El reporte denominado "Estrategia de comunicación" se estructura en tres secciones (i) **Metodología del taller,** (ii) **Resultados del diagnóstico**, (iii) **Estrategia de comunicación** (iv) **Creación de agenda pública** (v) **Escenarios de implementación.**

Es importante destacar que este reporte representa un esfuerzo colaborativo entre los equipos del IMPLAN y el equipo consultor para definir una serie de herramientas de comunicación para contribuir a la implementación efectiva del PSMAMS. El propósito final de este ejercicio es potenciar los alcances del PSMAMS y dar a conocer los beneficios para la sociedad de su implementación efectiva.

2. METODOLOGÍA

Con el objetivo de elaborar la estrategia de comunicación externa del PSMAMS, así como de proponer un conjunto de acciones prioritarias para dar a conocer los contenidos del mismo, se realizó un proceso en cuatro fases complementarias.

La primera fase se enfocó en revisar los alcances definidos por los TDRS para el diseño de la sesión estratégica. En un segundo tiempo se realizaron cuatro encuentros con los equipos del IMPLAN para detallar y complementar los contenidos de la estrategia:

- Primera sesión: 16 de mayo
- Segunda sesión: 23 de mayo
- Junta de revisión de temas: 11 de junio
- Sesión de revisión de escenarios: 21 de junio

Finalmente, se procedió a la redacción del siguiente informe.

Ilustración 1. Metodología

Fuente: Elaboración propia

3. RESULTADOS DEL TALLER DE COMUNICACIÓN

Con el objetivo de definir los alcances y componentes de la estrategia de comunicación del PSMAMS se llevó a cabo una sesión de comunicación estratégica el 16 de mayo de 2024. La sesión tuvo una duración de tres horas durante las cuales los participantes a través de distintos ejercicios en tiempo real con la plataforma *Mentimeter* fueron detallando objetivos, alcances de la estrategia, temas estratégicos, obstáculos y criterios de éxito que tienen que ser considerados para la estrategia. Este ejercicio es una etapa central del proceso; al tratarse de un espacio de diálogo e intercambio de los distintos integrantes del equipo con el acompañamiento del consultor.

3.1. Definición de la estrategia

3.1.1. Objetivos de la estrategia

Del análisis del conjunto de los comentarios procesados, se identificaron las siguientes ideas principales para la definición de los objetivos de la estrategia de comunicación del PSMAMS:

- **Informar a la ciudadanía:** Desarrollar una estrategia que comunique los beneficios del PSMAMS, resaltando los beneficios de su implementación y posicionándolo en la agenda pública a través de medios de comunicación y redes sociales.
- **Facilitar el entendimiento de sus contenidos:** Hacer comprensibles las acciones propuestas PSMAMS, destacando el cambio de paradigma hacia una movilidad más sostenible en la zona metropolitana, utilizando mensajes sencillos y claros que permitan socializar el impacto social de las diversas formas de movilidad.
- **Involucrar a la sociedad:** Comunicar y motivar la participación ciudadana en la generación y desarrollo de proyectos en el marco del PSMAMS.

Ilustración 2. Evidencia de los resultados de Menti

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Alcances de la estrategia

Para definir los alcances de la estrategia se realizaron dos preguntas (a, b), a partir de las cuales se sistematizaron las ideas comentadas por los participantes, a continuación, se resumen las principales consideraciones.

¿Qué es comunicación?

- **Transmisión de mensajes:** Comunicación es el proceso de transmitir información, ideas, y acciones entre distintos actores, permitiendo la interacción y entendimiento mutuo.
- **Interacción y retroalimentación**: Genera un espacio de diálogo donde se espera generar interacción, facilitando el intercambio de ideas.
- **Medios de comunicación y campañas:** Utilizar medios de comunicación y crear campañas con mensajes claros, objetivos definidos y dirigidos a una audiencia específica para socializar y difundir temas.

Ilustración 3. Evidencia de los resultados de Menti

Fuente: Elaboración propia

¿Qué es estrategia?

- **Establecer un plan Detallado y Secuenciado**: Diseñar un plan detallado con una secuencia de acciones organizadas que definan los pasos necesarios para cumplir con una comunicación externa efectiva del PSMAMS
- **Estructurar y definir Objetivos Claros:** Se establecen tiempos específicos y resultados claros, estructurando cómo se realizará la comunicación para alcanzar el objetivo general de la estrategia.
- **Superar Desafíos y Considerar Limitaciones:** Identificar y superar desafíos como intereses políticos que puedan bloquear o desviar mensajes, y la falta de recursos públicos o apoyo político, asegurando la eficiencia en la implementación de la estrategia.

Ilustración 4. Evidencia de los resultados de Menti

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Desafíos para su implementación

Del análisis del conjunto de los comentarios procesados, se identificaron los siguientes desafíos de implementación de la estrategia de comunicación del PSMAMS:

- **Barreras Políticas y Administrativas:** Se considera que puede existir temor en hacer públicos datos que puedan perjudicar la imagen de otras dependencias y la falta de apoyo político se perciben como obstáculos significativos. Además, varios comentarios consideraron que la coordinación entre las autoridades municipales y estatales es crucial, dado que las atribuciones de temas clave como el transporte público recaen en el ámbito estatal. En este sentido, es esencial establecer un canal de comunicación claro y efectivo entre los distintos niveles de gobierno para asegurar una implementación coherente y eficiente de las estrategias de movilidad.

- **Recursos Limitados:** Se considera que la escasez de recursos financieros y materiales constituye otro desafío crítico para la implementación de la estrategia de comunicación. Es

vital buscar canales de comunicación que permitan optimizar el uso de los recursos disponibles para garantizar una comunicación externa efectiva de los contenidos del PSMAMS.

- **Percepción pública sobre la movilidad:** El tema de la movilidad cuenta con una percepción pública negativa y su politización representan un reto considerable a sobrepasar. Existe una mala opinión generalizada sobre la gestión de movilidad, y la resistencia al cambio por parte de la sociedad complica la comunicación de los beneficios de nuevas propuestas. Para enfrentar este desafío, es necesario desarrollar una campaña de comunicación que eduque y sensibilice a la ciudadanía, mostrando de manera clara y concreta los beneficios sociales y económicos de las propuestas de movilidad del PSMAMS.
- **Especificidad del tema:** La complejidad del tema de movilidad requiere una estrategia de comunicación que simplifique y adapte la información para hacerla accesible y comprensible para toda la población. La naturaleza del plan de movilidad implica la necesidad de generar una campaña de comunicación semipermanente que aborde los distintos aspectos del tema de manera sistemática y consistente. Es crucial asegurar que los mensajes transmitidos no sean mal interpretados, lo que requiere una cuidadosa planificación y ejecución de las acciones comunicativas. Desarrollar materiales educativos y utilizar diversos canales de comunicación puede ayudar a superar este desafío, facilitando una mejor comprensión y aceptación por parte de los distintos actores implicados.

Ilustración 5. Evidencia de los resultados de Menti

Fuente: Elaboración propia

3.2. Temas por comunicar

Del análisis del conjunto de los comentarios procesados, se identificaron las siguientes temáticas recurrentes a abordar en la estrategia de comunicación del PSMAMS, a continuación, se detallan los ejemplos principales:

3.2.1. Diversidad de movilidad y sustentabilidad:

- Tipos de movilidad, incluyendo opciones no motorizadas.
- Vías caminables y espacios para peatones.
- Promoción de todos los medios de transporte y sus bondades.
- Campañas sobre sustentabilidad y su relación con la movilidad.

3.2.2. Infraestructura y seguridad vial:

- Mejoras en la infraestructura peatonal.
- Creación de condiciones seguras para el uso de bicicletas.
- Continuación de la transformación del transporte público.
- Mejora de la seguridad vial y educación vial para todos los usuarios.

3.2.3. Impacto social y económico:

- Potencial de la ciudad para mejorar la movilidad urbana y su infraestructura.
- Impacto económico de los proyectos de movilidad.
- Mejoras en la calidad de vida, tanto social como económica.
- Competitividad de la ciudad con la introducción de alternativas de transporte.

3.2.4. Movilidad saludable y comercio:

- Beneficios de la movilidad saludable para las personas, sus familias, la ciudad y el planeta.
- Desarrollo de comercios en áreas caminables.
- Satisfacción de las necesidades de la sociedad para moverse libremente con sustentabilidad.

Ilustración 6. Evidencia de los resultados de Menti

Fuente: Elaboración propia

3.3. Priorización de temas

Durante la sesión de planeación estratégica se definieron varios temas a comunicar. Se priorizaron los siguientes:

- Nuevos tipos de movilidad
- Calidad en el espacio público
- Medio ambiente

Ilustración 7. Evidencia de los resultados de Menti

Fuente: Elaboración propia

3.4. Herramientas para posicionar la estrategia

Las principales herramientas de la estrategia de comunicación pueden agruparse en diferentes categorías para alcanzar a diversos públicos y garantizar una amplia difusión de los mensajes. A partir de los comentarios proporcionados, a continuación, se clasifican las distintas herramientas proporcionadas:

3.4.1. Digitales y redes sociales:

- Redes sociales: Facebook, Instagram, X (Twitter), TikTok, YouTube.

- Plataformas web: Portal de Movilidad.
- Podcast: Crear un podcast propio sobre temas de movilidad.
- Mailings: Envío de información de interés sobre movilidad sostenible a través de correo electrónico a una red de contactos.

3.4.2. Presenciales y eventos:

- Foros y conferencias: foros ciudadanos, foros estudiantiles, presentación del PSMAMS en foros nacionales
- Actividades participativas: concursos de pintura, fotografía, escultura, rodadas
- Programas para la niñez: Programas educativos en escuelas, generar material didáctico para niños.

3.4.3. Audiovisuales y de medios:

- Radio: spots en radio.
- Entrevistas y publicaciones en medios: Entrevistas en medios de comunicación, publicaciones en revistas locales.

3.4.4. Impresas y físicas:

- Folletos y material didáctico: folletos informativos, material didáctico para niños.
- Parabuses y espectaculares: Anuncios en parabuses, espectaculares, publicidad en medios exteriores.
- Revistas y publicaciones: revista electrónica, publicaciones en revistas locales.

Ilustración 8. Evidencia de los resultados de Menti

3.5. Audiencias

Para la Estrategia de Comunicación del PSMAMS, es esencial dirigirse a diversas audiencias clave para garantizar su éxito y aceptación, a continuación, se detallan las distintas audiencias identificadas durante la sesión de planeación estratégica.

3.5.1. Autoridades

- Sedatu.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
- FONADIN / BANOBRAS.
- Secretaría de Gobierno del Estado de Chihuahua.
- Dirección de Transporte del Estado de Chihuahua.
- Comisión de Movilidad, Seguridad Vial y Transporte.
- Secretaría de Innovación y Desarrollo Económico.

- Secretaría de Hacienda.
- Secretaría de Educación y Deporte del Estado de Chihuahua.

Ilustración 9. Evidencia de los resultados de Menti

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Medios de comunicación

- El Heraldo.
- Noticias N+.
- Tiempo La Noticia Digital.
- Radiorama.

Ilustración 10. Evidencia de los resultados de Menti

Fuente: Elaboración propia

3.5.3. Audiencias (personas usuarias de la ciudad)

- Personas con discapacidad.
- Niñas, niños y adolescentes.
- Ciclistas.
- Personas indígenas.
- Mamás.
- Estudiantes.
- Adultos mayores.
- Peatones.

Ilustración 11. Evidencia de los resultados de Menti

Fuente: Elaboración propia

3.5.4. Audiencias (ONG - Academia)

- Universidad Autónoma de Chihuahua.
- ITDP.
- WRI.
- La Salle.
- Movimiento Malinche.

Ilustración 12. Evidencia de los resultados de Menti

Fuente: Elaboración propia

3.6. Indicadores de éxito por componente

Como resultado de la discusión se identificaron los siguientes indicadores de éxito de la implementación de la Estrategia de comunicación del PSMAMS:

3.6.1. Mejorar la percepción del transporte Público:

- La población expresa mejoras en el transporte público.
- Aumento en la cantidad de usuarios del transporte público.

3.6.2. Cobertura y posicionamiento de la agenda de movilidad:

- Cobertura favorable por parte de los medios de comunicación.
- Alta expectativa por la implementación de acciones peatonales y ciclistas en una ciudad tradicionalmente motorizada.

3.6.3. Satisfacción y educación ciudadana:

- Reducción o ausencia de quejas por falta de información.

- La ciudadanía está familiarizada con términos de movilidad, entiende y respeta las reglas viales, y muestra empatía.
- La población sabe cómo opera el sistema de transporte y quiénes son los responsables de los diferentes temas.

3.6.4. Participación y colaboración:

- Establecimiento de colaboraciones con asociaciones civiles, empresas y organizaciones.
- Reconocimiento por parte de entidades como Coparmex sobre los avances en movilidad y su impacto social.

3.6.5. Educación y conciencia comunitaria:

- Implementación de campañas educativas en redes sociales sobre los beneficios de la movilidad sostenible.
- Iniciativas en escuelas universitarias y otras instituciones educativas para compartir información sobre movilidad.

Ilustración 13. Evidencia de los resultados de Menti

Fuente: Elaboración propia

4. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

Resultado del proceso participativo para definir la estrategia de comunicación externa del PSMAMS, el equipo de Red Planners sintetiza los principales resultados y propone a continuación la implementación de la estrategia de comunicación con el objetivo de dar a conocer los principales contenidos y fomentar la participación ciudadana a través de diversas estrategias y herramientas de comunicación que permitirán alcanzar el objetivo planteado. A continuación, se describen las fases y sus componentes:

Ilustración 14. Fases de la estrategia de comunicación y su implementación

Fuente: Elaboración propia

4.1. Descripción de la estrategia de comunicación del PSMAMS

La estrategia de comunicación del PSMAMS se dividirá en tres principales temáticas clave que permitirán abordar los diferentes aspectos de la comunicación de manera integral, asegurando que el mensaje del PSMAMS llegue a todos los públicos de manera clara y efectiva, y fomentando una participación ciudadana activa y comprometida.

Ilustración 15. Principales temáticas de la estrategia de comunicación

Fuente: Elaboración propia

4.1.1. Redes sociales:

- **Parrillas de Mensajes para Redes Sociales:** Se desarrollarán contenidos programados que se publicarán regularmente en las diferentes plataformas de redes sociales.
- **Comunicación en Fines de Semana:** Se potenciará la comunicación durante los fines de semana para maximizar el alcance y la interacción.
- **Fotos, Cifras y Recorridos (Antes y Después):** Se compartirán imágenes y datos que evidencien los avances y beneficios del PSMAMS.
- **Videos:** Se producirán videos informativos y promocionales para explicar de manera visual y atractiva los contenidos y logros del PSMAMS.

4.1.2. Espacios participativos:

- **Asambleas Comunitarias**: Se organizarán reuniones abiertas para involucrar a la comunidad en el proceso de desarrollo e implementación del PSMAMS.
- **Participación de Juventudes e Infancias**: Se promoverá la inclusión activa de jóvenes y niños en actividades y proyectos relacionados con la movilidad sostenible, asegurando que sus voces y perspectivas sean consideradas.

4.1.3. Medios de comunicación:

- **Conferencias de Prensa:** Se realizarán conferencias para informar a los medios sobre los avances y novedades del PSMAMS.

- **Comunicados de Prensa:** Se enviarán comunicados a los medios para mantenerlos actualizados sobre eventos importantes y logros.
- **Desayuno con Medios:** Se organizarán encuentros informales con periodistas para fomentar un diálogo más cercano y directo.
- **Entrevistas 1 a 1 con Medios de Comunicación:** Se coordinarán entrevistas individuales para profundizar en temas específicos y aclarar dudas de la prensa.

4.2. Implementación de las herramientas

A continuación, se presentan una serie de recomendaciones específicas para la implementación de cada una de las herramientas de comunicación. El objetivo de estas recomendaciones es asegurar que la estrategia de comunicación se desarrolle de manera planificada y estratégica, logrando que los mensajes sean efectivos y que los canales de difusión utilizados maximicen su impacto, promoviendo una movilidad más sostenible en la zona metropolitana.

1. Planificación Estratégica: Diseñar un calendario de comunicación detallado que establezca los momentos clave para la difusión de mensajes, asegurando la coherencia y consistencia a lo largo del tiempo.

2. Segmentación de Audiencias: Identificar y definir claramente los diferentes públicos objetivo para adaptar los mensajes y los canales de difusión a las características y necesidades de cada grupo.

3. Desarrollo de Mensajes Claros y Concisos: Crear contenidos que sean fácilmente comprensibles, utilizando un lenguaje claro y directo que resuene con la audiencia.

4. Selección de Canales de Difusión: Elegir los medios y plataformas más adecuados para cada mensaje y público, garantizando un alcance y efectividad óptimos.

5. Monitoreo y Evaluación: Implementar mecanismos para medir el impacto de las acciones de comunicación y ajustar las estrategias en función de los resultados obtenidos.

6. Interacción y Retroalimentación: Fomentar la participación y el feedback de la ciudadanía, utilizando sus opiniones para mejorar continuamente los procesos de comunicación.

4.2.1. Proceso de creación del mensaje

El proceso de creación del mensaje es fundamental para asegurar que la comunicación sea efectiva y logre sus objetivos. Este proceso garantiza que los mensajes sean claros, coherentes y persuasivos, permitiendo transmitir la información de manera precisa y atractiva. Al seguir un enfoque estructurado, se pueden identificar los aspectos clave del proyecto, enfocar los temas relevantes, y seleccionar los canales adecuados para la difusión. Esto no solo maximiza el impacto del mensaje, sino que también facilita la comprensión y el compromiso del público objetivo, fomentando una participación activa y un mayor apoyo a las iniciativas comunicadas.

Ilustración 16. Creación del mensaje

Fuente: Elaboración propia

Para desarrollar una estrategia de comunicación efectiva, es fundamental comprender qué es el mensaje y cómo se construye. El mensaje es la respuesta a los **objetivos** de la campaña, los cuales surgen de un proceso reflexivo sobre los **temas** que preocupan a la ciudadanía. Al formular un mensaje, se deben considerar las cuatro fantásticas "C": claridad, congruencia, coherencia y constancia.

Ilustración 17. Objetivos del mensaje

Fuente: Elaboración propia

Además, los elementos del mensaje incluyen definir el qué, quién, a quién, cómo y cuándo, así como contextualizar de manera adecuada. Es esencial que el mensaje sea relevante para la audiencia objetivo, tenga una esencia clara de promesa o compromiso, y se diferencie de otros mensajes similares. Los procesos fundamentales para crear un mensaje incluye definir los objetivos, diagnosticar capacidades y recursos, identificar temas y audiencias relevantes, articular el mensaje principal y los mensajes clave, establecer y ejecutar el plan de comunicación, y finalmente, evaluar y ajustar la estrategia según sea necesario.

4.2.2. Herramientas de la estrategia

Los siguientes elementos son cruciales para la implementación exitosa de la estrategia de comunicación, ya que aseguran que los mensajes sean claros, impactantes y lleguen efectivamente al público objetivo.

Datos

Contar con datos precisos y detallados es esencial para cualquier estrategia de comunicación. Los datos proporcionan la base factual necesaria para respaldar los mensajes y fortalecer la credibilidad de la comunicación. Elementos como la población beneficiada, el número de infraestructuras construidas (banquetas, parques, árboles, ciclovías) y otros indicadores clave permiten ilustrar

claramente el impacto y los beneficios del proyecto. Estos datos deben estar siempre a disposición de las y los voceros para garantizar que la información compartida sea consistente y confiable.

Videos

Los videos son una herramienta poderosa en la comunicación moderna, ya que permiten transmitir mensajes de manera visual y atractiva. La producción de videos que ilustren los beneficios del programa, mostrando el antes y el después de las intervenciones, facilita una mejor comprensión y conexión emocional con la audiencia. Los videos, incluyendo *reels* y producciones más robustas, pueden ser difundidos ampliamente a través de diversas plataformas, alcanzando un público más amplio y diverso. La combinación de elementos visuales y narrativos ayuda a explicar de manera más efectiva los objetivos y logros del proyecto.

Elementos específicos de los videos

1. **Datos**
    - **Fecha / Temas / Evento:** Proporciona contexto temporal y relevancia temática.
    - **Convocatoria:** Asegura la participación y el involucramiento adecuado.
    - **Evento / Datos de Soporte / Emisión:** Ofrece detalles específicos y evidencia del impacto.
2. **Videos**
    - **Tema / Imagen**: Define el enfoque visual y el mensaje central.
    - **Duración / Producción:** Asegura que el contenido sea conciso y de alta calidad.
    - **Edición / Revisión:** Garantiza la claridad y profesionalismo del material.
    - **Difusión:** Maximiza el alcance y la efectividad del mensaje a través de una distribución estratégica.

4.3. Herramientas por temática

4.3.1. Redes

La estrategia de redes sociales del PSMAMS se centrará en la publicación regular de contenidos programados y en intensificar la comunicación los fines de semana para maximizar la interacción. Se compartirán fotos, cifras y comparaciones antes y después de las intervenciones, junto con videos informativos y promocionales que expliquen visualmente los logros del programa.

Ilustración 18. Parrilla de mensajes

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 19. Fines de semana

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 20. Material visual

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Espacios participativos

La estrategia de espacios participativos del PSMAMS incluirá la organización de asambleas comunitarias, donde se realizarán reuniones abiertas para involucrar a la comunidad en el desarrollo e implementación del programa. Además, se promoverá la participación activa de jóvenes y niños en actividades y proyectos relacionados con la movilidad sostenible, asegurando que sus voces y perspectivas sean consideradas.

Ilustración 21. Participación de juventudes e infancias

Participación de juventudes e infancias
Responsable: IMPLAN
La participación de infancias y juventudes en el PSMAMS se implementará estableciendo objetivos claros, utilizando redes sociales y programas educativos, organizando foros y talleres juveniles, y fomentando su participación en proyectos comunitarios. Se reconocerán sus contribuciones con premios y mentoría, asegurando su compromiso y contribución al éxito del programa.

- **EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN**
  Talleres, charlas
- **CANALES DE COMUNICACIÓN**
  Redes sociales, programas escolares
- **PARTICIPACIÓN ACTIVA**
  Foros y encuentros juveniles, comités y grupos de trabajo
- **MENTORÍAS Y APOYOS**
  Asesoramiento, visibilidad en medios

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 22. Asambleas participativas

Asambleas participativas
Responsable: IMPLAN
La asamblea comunitaria contribuirá al fomentar la participación activa y el compromiso de la comunidad en el desarrollo e implementación del programa. Estas reuniones abiertas permiten recoger valiosas opiniones y sugerencias de la ciudadanía, asegurando que las acciones del PSMAMS reflejen las necesidades y prioridades locales. Este enfoque inclusivo y participativo es clave para garantizar la sostenibilidad y el impacto positivo del PSMAMS en la movilidad urbana.

- **PLANIFICACIÓN Y LOGÍSTICA**
  Fecha, lugar, convocatoria
- **AGENDA Y OBJETIVOS**
  Temas, materiales informativos
- **PARTICIPACIÓN Y FACILITACIÓN**
- **INTERACCIÓN Y DINAMIZACIÓN**
  Dinámicas de grupo
- **SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN**

Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Medios de comunicación

La estrategia de medios de comunicación del PSMAMS incluirá la realización de conferencias de prensa para informar sobre avances y novedades, el envío regular de comunicados para mantener a los medios actualizados sobre eventos y logros, y la organización de desayunos con periodistas para fomentar un diálogo más cercano. Además, se coordinarán entrevistas 1 a 1 para profundizar en temas específicos y aclarar dudas de la prensa.

Ilustración 23. Conferencia de prensa

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 24. Comunicados

Comunicados
Responsable: Comunicación

Una vez al mes, sobre la base de los temas que se tienen en la agenda, el equipo genera un comunicado de prensa que distribuye entre la fuente. El tiempo para la generación de los comunicados será de máximo una semana. NO se liberan comunicados ni en jueves ni en viernes.

- **TEMA / NARRATIVA** – plantear preguntas Programa: medio ambiente.
- **INVESTIGACIÓN** (Datos / fuentes / referencias) Respuesta a las preguntas
- **ENTREVISTAS** – con las y los voceros.
- **REDACCIÓN / REVISIÓN**
- **LIBERACIÓN**
- **GESTIÓN DE ENTREVISTAS CON MEDIOS DE COMUNICACIÓN.**
- **REPORTE DE IMPACTO**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 25. Entrevistas

Entrevistas 1 a 1
Responsable: Comunicación

Se libera el comunicado –esto ocurre una vez que la autoridad lo ha decidido- se envía a la fuente. Después de enviarlo se genera una serie de llamadas con los medios de comunicación a quienes se ha enviado. Se sugiere seguir un guion como el que se presenta a continuación.

- Llamada al celular del reportero o jefe de sección
- "Hola, te acabo de enviar un comunicado con el tema XXX, ¿lo recibiste?
- Me gustaría consultarte si es de tu interés platicar con la vocera
- Podemos hacerlo hoy mismo vía telefónica, sólo daremos entrevista a 3 medios
- Se acuerda la entrevista y se ejecuta el mismo día del envío del comunicado –de ser posible-
- Ejecución
- Difusión

Fuente: Elaboración propia

5. CREACIÓN DE AGENDA PÚBLICA

Crear una agenda pública es crucial, por lo cual se sugiere formular una serie de preguntas que, al ejecutar la estrategia, se convierten en la base para los mensajes. Esta metodología, empleada por decenas de organizaciones, orienta la construcción de la información externa. Si tiene éxito, impulsamos nuestra agenda a través de medios de comunicación tradicionales, redes sociales y otras herramientas. Esto asegura que los temas importantes se mantengan en el foco de la atención pública, facilitando una comunicación efectiva y coherente que influye en la opinión y la participación ciudadana.

A continuación, se presentan una serie de preguntas, las cuales permitirán desarrollar una agenda pública en torno al PSMAMS.

5.1.1. Nuevos tipos de movilidad

Preguntas

- ¿Qué nuevos tipos de movilidad va a generar el Programa Sectorial?
- ¿Quiénes pueden acceder a ella?
- ¿Cuánto va a invertir la autoridad para generar estos nuevos tipos de movilidad?
- ¿Cuántas personas van a verse beneficiadas por ello?
- ¿Es posible que se genere una nueva movilidad en una zona metropolitana en la que el automóvil se ha convertido en el modo de transporte por excelencia?

Datos

- En la Zona Metropolitana de Chihuahua existe un grupo de personas usuarias diversas de la ciudad que se dividen en:
    - Adultos mayores
    - Amas de casa
    - Estudiantes
    - Profesionales
    - Ciclistas
- ¿Cuánto va a invertir la autoridad para generar estos nuevos tipos de movilidad?
- Hay que exponer los esfuerzos que en materia presupuestal va a generar el proyecto

- ¿Cuántas personas van a verse beneficiadas por ello?
- Es preciso especificar que la autoridad considera el beneficio de todas y todos los usuarios de la ciudad en el marco de una toma de decisiones de esta naturaleza, y que sin duda alguna se trata de una medida histórica, con perspectiva de género, que considera a las infancias, a las mujeres que generan más viajes y mucho más dinámicos que los de los hombres: viajes de cuidado. Aclara que se van a impactar a un grupo de "n" cantidad de personas.

Ilustración 26. Tipos de movilidad

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Calidad en el espacio público

Preguntas

- ¿Qué es un espacio público de calidad?
- ¿Qué va a cambiar en el espacio público?
- ¿Parques, banquetas, ciclovías, árboles, accesibilidad universal, zonas 30?
- ¿Dónde?
- ¿Cuánto van a costar?

Datos

- ¿Parques, banquetas, ciclovías, árboles, accesibilidad universal, zonas 30?
- Se van a generar, reformar, remozar "n" cantidad de parques, "n" cantidad de banquetas, se van a plantar "n" cantidad de árboles, y se ofrecerá accesibilidad universal en tales sitios.

Ilustración 27. Espacio público

Fuente: Elaboración propia

5.1.3. Medio ambiente

Preguntas

- ¿Qué es aquello que el programa va a mejorar en materia de medio ambiente?
- ¿Cómo está actualmente el tema del medio ambiente en la zona metropolitana de Chihuahua que merece ser mejorado?
- ¿Emisiones contaminantes?
- ¿De qué fuentes? ¿Transporte, industria, desechos?
- ¿Qué medidas concretas propone el programa?
- ¿Quién lidera el programa de medio ambiente?
- ¿Tienen especialistas en la materia?

Datos

- ¿Qué es aquello que el programa va a mejorar en materia de medio ambiente?
- Aportar datos sobre enfermedades agravadas por la mala calidad del aire en grupos vulnerables: infancias y adultos mayores, sobre todo.
- Cuántas personas se ven afectadas por la mala calidad del aire en la ciudad.

- Productividad. Cómo afecta a la productividad en las ciudades el que las personas enfermen por enfermedades que agrava la mala calidad del aire.

Ilustración 28. Medio ambiente

Fuente: Elaboración propia

5.1.4. Diálogos con la ciudadanía

Preguntas

- ¿Qué son los diálogos con la ciudadanía?
- ¿Qué temas se van a tratar?
- ¿Cómo puedo participar?
- ¿De qué sirve que participe?
- ¿Se vincularán mis opiniones con la toma de decisiones?
- ¿En dónde serán?
- ¿Qué autoridades participan?

Datos

- **¿Qué son los diálogos con la ciudadanía?**

Se trata de un encuentro entre la Presidencia Municipal, autoridades y expertos técnicos para dar a conocer el contenido y el impacto del Programa Sectorial Metropolitano de Movilidad y Accesibilidad Sostenibles.

- **¿Qué temas se van a tratar?**

Se expondrán los contenidos del programa: movilidad, seguridad vial, medio ambiente, accesibilidad, desarrollo de la zona metropolitana, modos de transporte.

- **¿Se vincularán mis opiniones con la toma de decisiones?**

Los diálogos con la ciudadanía son un espacio para escuchar, proponer y acompañar un proceso histórico en la creación de programas de política pública que permitirán transformar positivamente nuestra ciudad. Como toda creación de espacio público las y los habitantes de Chihuahua tendrán una participación fundamental y sus opiniones y aportaciones viables formarán parte de las decisiones.

Ilustración 29. Evento de lanzamiento

Fuente: Elaboración propia

6. ESCENARIOS DE RESPUESTA Y ESTRATEGIA

6.1. Escenario 1 - Accesibilidad

Chihuahua es una ciudad media, poco densa -unas 36 personas por hectárea- con una extensión territorial de 9 mil 219 km² y con una carencia de equipamiento importante para satisfacer las necesidades de sus habitantes (poco más de 1 millón 135 mil).
El PSMAMS es una herramienta que podría permitir mitigar y avanzar en el camino correcto para enfrentar algunos de los retos que se viven en materia de accesibilidad.

Numeralia Accesibilidad

- Se propone construir 40.43 Km de áreas de resguardo para generar un entorno urbano más seguro y accesible para los peatones.
- El 34.64% de los frentes de manzana en la zona metropolitana de Chihuahua carece de banquetas, obligando a los peatones a transitar por el arroyo vehicular.
- 83.33% de las manzanas no cuentan con pasos peatonales en ninguna vialidad.
- 73.77% de las manzanas no cuentan con rampa en ninguna vialidad.
- 16.75 km de infraestructura, ciclista (no recreativa).
- Se propone construir 754.77 km de banquetas en áreas sin esta infraestructura para mejorar la seguridad y accesibilidad peatonal.
- En 2020 1188 km de vialidades carecían de recubrimiento. Esta iniciativa busca eliminar las calles sin recubrimiento y conectar la zona metropolitana de Chihuahua.
- 35 habitantes por hectárea es la densidad geográfica de la ciudad.

Herramientas de comunicación recomendadas para comunicar accesibilidad:

6.1.1. Comunicado de prensa

Descripción: Esta herramienta sirve para comunicar ante medios de comunicación los detalles más importantes que el PSMAMS puede enfrentar en materia de accesibilidad.

Estructura

- **Titular.** La cabeza o titular de esta herramienta de comunicación debe ser atractiva y periodísticamente poderosa. Una de sus más importantes armas es el dato.

  Por ejemplo:

Programa de accesibilidad dignificará el espacio público

- **Balazo:** Frase que va debajo del titular. Va en cursivas y se puede atribuir a una institución o figura pública o expertos)

  Por ejemplo:
  Actualmente los peatones circulan por el arroyo vehicular, lo que pone en riesgo su integridad física

Ejemplo de encabezado completo

Programa de accesibilidad dignificará el espacio público

Actualmente peatones circulan por el arroyo vehicular, lo que pone en riesgo su integridad física: IMPLAN

Nota: los elementos de titulación no llevan punto.

a. **Entrada:** La entrada constituye la parte más leída (después del titular). En esta parte de la estructura se tiene que relatar lo más relevante de lo que se quiere comunicar.

   Por ejemplo:

   De acuerdo con datos contenidos en el reporte para el Programa Sectorial Metropolitano de Movilidad y Accesibilidad Sostenibles de Chihuahua, que realizó en Instituto de Planeación Integral de Planeación en Chihuahua (IMPLAN), la ciudad vive una emergencia en materia de accesibilidad, lo que pone en jaque la vida de personas menores, de adultos mayores, de quienes viven con alguna discapacidad y de la población en general. Después de un proceso de investigación y análisis, el documento reveló que prácticamente el 37% de las manzanas no

cuentan con banquetas.

b. **Cuerpo del Texto**: Se revela más información y se colocan declaraciones de la o el vocero.

Por ejemplo:

Alondra Martínez, directora del Implan expuso que ante esta situación y porque la Ley Estatal de Asentamientos Humanos por ser parte de su Plan de Desarrollo Urbano lo pide; el PSMAMS es una necesidad para tomar decisiones acertadas en materia de movilidad, accesibilidad y desarrollo de la ciudad. Agregó que 73.77% de las manzanas no cuentan con rampa en ninguna vialidad, ante lo cual afirmó que a través de este proyecto se propone construir 40.92 Km de áreas de resguardo para generar un entorno urbano más seguro y accesible para los peatones.

c. **Cierre del comunicado**: Se exponen detalles menores: fechas, entregables o una declaración más.

Por ejemplo:

La experta en desarrollo urbano concluyó que para este trabajo se convocó a un grupo de especialistas, quienes de la mano del equipo del IMPLAN, desarrollaron un reporte que se hará público a través de los canales institucionales del municipio.

d. ***Boilerplate**:* Información del IMPLAN. Se coloca de forma breve qué es y qué hace el IMPLAN y se agrega un contacto de prensa. Va hasta el final del texto, se divide con una franja.

Por ejemplo:

—----------

El IMPLAN Chihuahua es el órgano técnico de consulta en desarrollo urbano sostenible del Municipio de Chihuahua, trabajamos por la calidad de vida y la participación ciudadana para un desarrollo integral y fomentar la administración óptima del territorio con políticas y evaluaciones.
Contacto de prensa:
Tania Escobedo
614-123-45-67
MAIL:

Preguntas posibles después de liberar el comunicado

1. ¿Cuánto cuesta poner o arreglar banquetas?
2. ¿Cuánto tiempo tarda?
3. ¿Por qué no se había hecho antes?

4. ¿Consideran que con estas medidas disminuirán los hechos de tránsito en el municipio?
5. ¿Quiénes son las dependencias encargadas de este proceso?

Gestionar entrevistas con la vocera / entregar unas preguntas y respuestas a la vocera

Una vez liberado el comunicado, el equipo de comunicación puede solicitar entrevistas con reporteros, jefes de sección y conductores de medios de comunicación.

6.1.2. Entrevista con medios de comunicación

Guión

1. Hola, buena tarde, Francisco. Mi nombre es Tania Escobedo. Soy la coordinadore de (…) del Instituto (…). Hace un par de horas te hice llegar un comunicado para platicarte sobre (…). Me gustaría saber si te interesaría ampliar la información que te enviamos. A la directora Alondra Martínez le gustaría mucho comentar con ustedes algunos detalles sobre el proyecto.

Entrevista

1. Contar con el nombre del medio, del reportero.
2. Investigar cómo ha abordado temas similares en momentos recientes.
3. Generar una hoja de preguntas y respuestas.
4. Preparar a la vocera.
5. Recibir al representante de los medios.
6. Grabar en audio la entrevista.
7. Entregar o enviar una nueva copia del comunicado.
8. Acordar otro encuentro próximo para seguir abordando el tema.

6.2. Escenario 2 - Motorización

Chihuahua es una ciudad altamente motorizada con aproximadamente 620 vehículos cada mil habitantes; es decir, una de las tasas con padrón vehicular más altas de México y la tendencia es incremental. Lo anterior tiene un efecto negativo, que entre otros temas, impacta en la diversidad de modos de transporte, particularmente en el transporte público más grandes de todo el país y la tendencia es que esta se incremente; lo que tiene un efecto negativo que pone en riesgo a los sistemas de transporte, particularmente al transporte público, ya que afecta negativamente la demanda / el número de personas usuarias.

Tan solo de 2012 a 2022, el parque vehicular creció un 57.29% por encima del crecimiento poblacional que fue del 15.97% en el mismo periodo.

El PSMAMS es una herramienta de decisión que alienta y pone sobre la mesa -sobre la agenda pública- la posibilidad de tomar decisiones que se encaminan hacia una ciudad que permita mitigar el incremento negativo de la flota vehicular (privada) y fortalecer la agenda relativa al transporte público.

Numeralia Motorización:

- Coches por familia: 2.7 vehículos en promedio.
- 60.22% de la población va al trabajo en vehículo particular.
- La población de Aquiles Serdán es la que tarda más en llegar a sus centros de trabajo. El 40.50% de la población. Realiza desplazamientos entre 31 minutos y una hora.
- Dentro de los municipios de Chihuahua y Aldama. Los tiempos de desplazamiento predominantes son menores a 15 minutos.
- Velocidad promedio: 43.28% km/h
- Velocidad de vías de primer orden: 52.66 km/h
- Velocidad en vías primarias: 35.26 km/h
- De 2012 a 2022 el parque vehicular creció un 57.29% por encima del crecimiento poblacional del 15.97% en el mismo periodo.

- De 2012 a 2022. El número de motocicletas aumentó 287% de 5664, a 21,921 unidades, representando el 3.43% del total del parque vehicular.
- La tasa de motorización en la zona metropolitana de Chihuahua a 2020, es de 606 vehículos por cada mil habitantes.
- El parque vehicular de la zona metropolitana de Chihuahua está compuesto principalmente por automóviles con 72.64% y se concentra en un 97% en el municipio de Chihuahua.
- Promover el auto compartido dentro de instituciones.

Herramientas de comunicación recomendadas para comunicar accesibilidad.

6.2.1. Desayuno con medios de comunicación

Esta herramienta sirve para comunicar ante medios de comunicación los detalles más importantes que el PSMAMS puede enfrentar en materia motorización.

Estructura

a. *Elegir los temas y los mensajes que se van a comunicar en la materia, generar el escenario, el diagnóstico.*

Por ejemplo:

Diagnóstico -para poder arreglar un problema hay que tener un problema y luego resolverlo, por ello es clave dar un escenario antes de decir las cosas buenas-. La narrativa es "se puede revertir, detener, mitigar esta realidad".

- El parque vehicular de la Zona Metropolitana de Chihuahua está compuesto principalmente por automóviles con 72.64% y se concentra en un 97% en el municipio de Chihuahua.
- Dentro de los municipios de Chihuahua y Aldama la velocidad promedio es de 43.28% km/h.

Elegir qué vamos a decir para ofrecer alternativas.

- ¿Tienen alternativas los peatones, ciclistas, las personas de la tercera edad, quienes viven con alguna discapacidad?

- Colocar los números que den esperanza, las proyecciones, los efectos positivos de desarrollar decisiones de política pública que mitiguen la realidad negativa:
  - Medio ambiente.
  - Tiempos de traslado.
  - Salud.
  - Democracia del espacio público.
  - Incremento de plusvalía en calles peatonales.

¿Qué necesitamos?

- Sede.
- Convocatoria.
- Presentación.
- Vocera.
- Moderador (a).

Nota: es preciso convocar vía telefónica a un grupo de reporteras y reporteros. Exponerles que es un espacio de cinco personas, incluida la vocera. Que no es preciso publicar una nota. El objetivo de este espacio es generar una relación cercana con la fuente periodística, el IMPLAN y sobre todo la comprensión, "en corto", de un tema técnico, complejo.

Desarrollo

- Bienvenida.
- El moderador debe presentar a la o el vocero.
- Presentación de las y los presentes (cada reportera o reportero debe tener un espacio breve para poder saludar, decir su nombre y el del medio que representan).
- El o la moderadora indica la agenda.
- La o el vocero presenta por un periodo de 20 minutos.
- La moderadora inicia la sesión de preguntas y respuestas.
- Siguientes pasos: enviar información, sostener una conversación constante con los representantes de los medios.

- Generar un reporte con el impacto: clipping electrónico de notas, equivalente publicitario (cuánto habría costado pagar pauta).
- Generar una cobertura propia del encuentro: fotos, redes sociales, comentarios de la vocera y subirla a redes sociales; ya sea en tiempo real o después del desayuno.

6.2.2. Redes sociales

Esta herramienta debe ser una constante en la comunicación de cualquier proyecto en una institución pública o privada. Para efectos de difusión sobre el PSMAMS son un canal de mucha utilidad.
En el caso del escenario de motorización se generarán un par de ejemplos que pueden ser de utilidad para exponer datos, beneficios, resultados.

X (Twitter)

En #Chihuahua el promedio de automóviles privados por familia es de 2.7 vehículos. Lo anterior representa un reto y una enorme oportunidad para un cambio de paradigma en la movilidad de nuestra ciudad. El PSMAMS es un esfuerzo público de enorme valor. Los resultados de este trabajo se publicarán en https://implanchihuahua.org/.

- **Buena investigación de hashtags:**

  Investiga y utiliza hashtags relevantes y populares en tu nicho. Esto aumenta la visibilidad de tus tweets y ayuda a atraer a la audiencia correcta. Herramientas como Hashtagify o Trendsmap pueden ser útiles para esta tarea.

- **Redacción del mensaje con algún dato interesante:**

  Escribe mensajes claros y concisos que incluyan datos interesantes o estadísticas relevantes para captar la atención de los lectores. Un dato curioso o una estadística puede aumentar el interés y el engagement.

- **Call to action (CTA):**

  Incluye un llamado a la acción en tus tweets, como "Léelo aquí", "Descubre más", o "Déjanos tu opinión". Esto incentiva a los seguidores a interactuar con tu contenido o realizar una acción específica.

- **Foto que ilustre o links**:
  Utiliza imágenes relevantes y de alta calidad que complementen tu tweet o proporciona un enlace directo a un artículo, video, o página web. Las imágenes y enlaces aumentan la probabilidad de que los usuarios hagan clic y se involucren.

Instagram

- **Calidad en el video o foto:**
  Publica fotos y videos de alta calidad. Usa herramientas de edición para mejorar la estética y asegúrate de que todo el contenido visual sea atractivo y profesional.

- **Call to action en Stories a tu publicación:**
  Utiliza las Stories para dirigir a tus seguidores a tus publicaciones principales. Incluye CTAs como "Desliza hacia arriba para ver más" o "Mira nuestra última publicación para más detalles".

- **Responder comentarios:**

  Interactúa con tus seguidores respondiendo a sus comentarios en tus publicaciones. Esto muestra que valoras su opinión y fomenta una comunidad activa y comprometida.

- **Hacer publicaciones colaborativas:**
  Colabora con influencers o cuentas similares para llegar a una audiencia más amplia. Las colaboraciones pueden incluir publicaciones conjuntas, takeovers de cuentas, o menciones cruzadas.

Facebook

- **Publicación de artículos, videos y fotos, contenido variado:**
  Alterna entre diferentes tipos de contenido como artículos, videos, y fotos para mantener a tu audiencia interesada. El contenido variado mantiene el feed dinámico y atractivo.

Hacer participar a tu comunidad mediante encuestas, comentarios, etc.:

Involucra a tu comunidad con encuestas, preguntas, y contenido que invite a los comentarios. Esto no solo aumenta el engagement, sino que también proporciona información valiosa sobre lo que le interesa a tu audiencia.

Responder comentarios:

Interactúa activamente con los seguidores respondiendo a sus comentarios en tus publicaciones. Esto fomenta una relación más cercana y leal con tu comunidad.

6.3. Escenario 3 - Peatonalización

Chihuahua enfrenta un déficit de infraestructura peatonal; la mayor parte de esta se ubica en el centro de la ciudad, no así en el resto de su territorio. Tal condición impacta negativamente en la seguridad vial y la movilidad de las personas; asimismo, desincentiva la movilidad en otros modos: bici y transporte público.

Numeralia Seguridad Vial

- En 2022 los peatones representaron el 44% de fallecimientos y 19% de lesionados por siniestros de tránsito en intersecciones urbanas de la ZMCH.
- En 2022, los peatones en la zona metropolitana de Chihuahua representaron la mayor parte de los fallecimientos por siniestros de tránsito.
- Faltan refugios peatonales en 35 vialidades del centro urbano de Chihuahua.
- Exceso de velocidad y cruces peligrosos.
- Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial: Propuesta de ejes estratégicos | Objetivos:

Proteger la vida, la integridad física de las personas usuarias de las vías en el territorio nacional y reducir el costo social de los siniestros de tránsito, con la reducción a nivel nacional de **al menos 50 % las muertes** causadas por siniestros de tránsito del periodo 2020- 2029 a través de un enfoque de sistemas seguros.

Herramientas de comunicación recomendadas para comunicar accesibilidad

- Comunicado de prensa.

- Redes sociales.

6.3.1. Recorrido con medios de comunicación.

Esta herramienta es útil para mostrar a la opinión pública el contexto y el estado real de un espacio público que se pretende mejorar. "Así está esta calle y esto es lo que pretendemos hacer".

Estructura

a. *Elegir los temas y los mensajes que se van a comunicar en la materia, generar el escenario, el diagnóstico.*

Por ejemplo:
Diagnóstico -para poder arreglar un problema hay que tener un problema y luego resolverlo, por ello es clave dar un escenario antes de decir las cosas buenas-. La narrativa es "se puede revertir, detener, mitigar esta realidad".

- En 2022 los peatones representaron el 44% de fallecimientos y 19% de lesionados por siniestros de tránsito en intersecciones urbanas de la ZMCH.
- En 2022, los peatones en la zona metropolitana de Chihuahua representaron la mayor parte de los fallecimientos por siniestros de tránsito.
- Una ciudad que no garantiza espacios seguros para las personas niega garantías fundamentales del disfrute en el espacio público a sus usuarios diversos: infancias, adultos mayores, personas con alguna discapacidad. El PSMAMS es un esfuerzo público, colectivo que nos permitirá contar con herramientas para la toma de decisiones que motivaron un cambio de paradigma en la movilidad y con ello se podrán transformar poco a poco el espacio público en beneficio de la calidad de vida de nuestras ciudades.

b. *Generar una presentación con renders que se va a entregar a los reporteros.*

- El antes y el después con gráficos, datos.
- Redacción de mensajes sobre aquello que va a modificar positivamente para la movilidad peatonal.
- Zonas de intervención.
- Tipos de intervención.

- Beneficios de cada tipo de intervención.
- Tiempos de la obra.
- Empleos.

¿Qué necesitamos?

- Sede
- Convocatoria – Reporteros gráficos y fuente
- Presentación
- Vocera
- Guía
- Expertos de otras disciplinas que puedan acompañar a la directora del IMPLAN y fortalecer sus apuntes.

Desarrollo

- Entregar la presentación.
- El moderador debe presentar a la o el vocero.
- Presentación de las y los presentes (cada reportera o reportero debe tener un espacio breve para poder saludar, decir su nombre y el del medio que representan).
- Comenzar -en sitio-con la explicación que se apoye en el material gráfico que se ha entregado previamente (los renders).
- Caminar con las y los representantes de los medios de comunicación y explicar por qué es necesario que el espacio público, objeto del estudio, cambie y ofrezca más certezas a las personas usuarias de la ciudad.
- Comentar el antes y después y propiciar la toma de fotos.
- Generar un reporte con el impacto: clipping electrónico de notas, equivalente publicitario (cuánto habría costado pagar pauta).
- Generar una cobertura propia del encuentro: fotos, redes sociales, comentarios de la vocera y subirla a redes sociales; ya sea en tiempo real o después del recorrido.

7. ANEXOS

ANEXO A.- Resultados de análisis de redes sociales

Actividad en Facebook del IMPLAN 13 de mayo – 25 de mayo			
Tema	Reacciones	Compartidos	Link
PDU de Chihuahua.	17	3	Enlace
Entrevista de la directora Alondra Martínez en Imagen Chihuahua.	6	0	Enlace
Sesión de trabajo con alumnos de la Universidad La Salle.	7	0	Enlace
Sesión del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Chihuahua.	11	1	Enlace

Actividad en Instagram del IMPLAN 3 de mayo a 25 de mayo			
Tema	Likes	Comentarios	Link
Taller impartido sobre la herramienta SIGMUN.	24	0	Enlace
Regalos de día de las madres.	4	0	Enlace
PDU de Chihuahua.	21	0	Enlace
Publicación de día de las madres.	16	0	Enlace
Call to action, consulta del PDU.	41	0	Enlace
Sesión de trabajo con alumnos de la Universidad La Salle.	23	0	Enlace
Sesión del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Chihuahua.	19	0	Enlace

ANEXO B.- Resultados de Menti Excel
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1qSoyPFlUlmxJ6oUdCalkdcLpoHkv7-Cm/edit?usp=drive_link&ouid=112109319848124706820&rtpof=true&sd=true

ANEXO C.- Resultados de Menti PDF
https://drive.google.com/file/d/1Xsj5B-dJATnFKroOWXbjv4M-r9fhZm_D/view?usp=sharing

ANEXO D.- Presentación "Comunicación estratégica"
https://docs.google.com/presentation/d/1Yd5XolM_P9ItgOy-mXvUUKa9T14LnTjq/edit?usp=sharing&ouid=112109319848124706820&rtpof=true&sd=true

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Metodología 5
Ilustración 2. Evidencia de los resultados de Menti 7
Ilustración 3. Evidencia de los resultados de Menti 8
Ilustración 4. Evidencia de los resultados de Menti 9
Ilustración 5. Evidencia de los resultados de Menti 11
Ilustración 6. Evidencia de los resultados de Menti 12
Ilustración 7. Evidencia de los resultados de Menti 13
Ilustración 8. Evidencia de los resultados de Menti 15
Ilustración 9. Evidencia de los resultados de Menti 16
Ilustración 10. Evidencia de los resultados de Menti 17
Ilustración 11. Evidencia de los resultados de Menti 18
Ilustración 12. Evidencia de los resultados de Menti 19
Ilustración 13. Evidencia de los resultados de Menti 20
Ilustración 14. Fases de la estrategia de comunicación y su implementación 21
Ilustración 15. Principales temáticas de la estrategia de comunicación 22
Ilustración 16. Creación del mensaje 24
Ilustración 17. Objetivos del mensaje 25
Ilustración 18. Parrilla de mensajes 27
Ilustración 19. Fines de semana 27
Ilustración 20. Material visual 28
Ilustración 21. Participación de juventudes e infancias 29
Ilustración 22. Asambleas participativas 29
Ilustración 23. Conferencia de prensa 30
Ilustración 24. Comunicados 31
Ilustración 25. Entrevistas 31
Ilustración 26. Tipos de movilidad 33
Ilustración 27. Espacio público 34
Ilustración 28. Medio ambiente 35
Ilustración 29. Evento de lanzamiento 36

Programa Sectorial de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Aldama

PROGRAMA SECTORIAL DE ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD SOSTENIBLES DE ALDAMA

Elaborado por:

RED PLANNERS

28 de julio de 2024

ÍNDICE

1. Introducción 6
2. Información general 7
2.1. Localización y límites del área de estudio 7
2.2. Marco normativo 9
2.2.1. Federal 9
2.2.2. Estatal 14
2.2.3. Municipal 22
2.3. Congruencia con la planeación 22
2.3.1. Federal 22
2.3.2. Estatal 25
2.3.3. Municipal 27
2.4. Metodología 30
2.4.1. Conceptualización 30
2.4.2. Estudio origen – destino 31
2.4.3. Modelo de demanda de transporte 32
2.4.4. Taller participativo 32
2.4.5. Priorización de áreas a intervenir 33
2.5. Estructura general del programa 37
2.5.1. Subprogramas 38
2.5.2. Líneas de acción 39
2.5.3. Actuaciones concretas 39
3. Visión, objetivos y ejes estratégicos 40
3.1. Visión 40
3.2. Objetivos 40
3.2.1. Objetivo general 40
3.2.2. Objetivos específicos 41
3.3. Ejes estratégicos 41
4. Resumen de los subprogramas 43
5. Subprograma peatonal 45
5.1. Estado actual 45
5.2. Estructura del subprograma 46
5.3. Línea de acción PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal 47
5.3.1. Actuaciones concretas 47
5.4. Línea de acción PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal 57
5.4.1. Actuaciones concretas 58
5.5. Línea de acción PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal 62
5.5.1. Actuaciones concretas 63
6. Subprograma ciclista 69
6.1. Estado actual 70
6.2. Estructura del subprograma 70

6.3. Línea de acción CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista 71
6.3.1. Actuaciones concretas 72
6.4. Línea de acción CI-2. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos 78
6.4.1. Actuaciones concretas 79
7. Subprograma de transporte público 82
7.1. Estado actual 82
7.2. Estructura del subprograma 83
7.3. Línea de acción TP-1. Modernizar la infraestructura y la tecnología 83
7.3.1. Actuaciones concretas 83
8. Subprograma de transporte motorizado 87
8.1. Estado actual 88
8.2. Estructura del subprograma 89
8.3. Línea de acción MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial 90
8.3.1. Actuaciones concretas 91
8.4. Línea de acción MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito 106
8.4.1. Actuaciones concretas 106
8.5. Línea de acción MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito 110
8.5.1. Actuaciones concretas 110
8.6. Línea de acción MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo 114
8.6.1. Actuaciones concretas 114
9. Subprograma de gobernanza 117
9.1. Estado actual 117
9.2. Estructura del subprograma 118
9.3. Línea de acción GO-1: Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad. 118
9.3.1. Actuaciones concretas 119
9.4. Línea de acción GO-2: Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana 121
9.4.1. Actuaciones concretas 121
10. Bibliografía 126

ACRÓNIMOS

AGEB	Área Geoestadística Básica
AHP	Análisis Jerárquico de Procesos, por sus siglas en inglés
AMAI	Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado
AMG	Área Metropolitana de Guadalajara
ATUS	Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas
BRT	Bus Rapid Transit
CMECH	Código Municipal para el Estado de Chihuahua
CPECH	Constitución Política del Estado de Chihuahua
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
DIMG	Diseño e Implementación del Modelo de Gobernanza
ENAMOV	Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IAV	Índice de Atracción de Viajes
IGV	Índice de Generación de Viajes
IMPLAN	Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INV	Inventario Nacional de Vivienda
ITDP	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
LAHOTDUECH	Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua
LCCECH	Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua
LEEPAECH	Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua
LGAHOTDU	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LGMSV	Ley General de Movilidad y Seguridad Vial
LIDPDECH	Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua
LPECH	Ley de Planeación del Estado de Chihuahua
LTECH	Ley de Transporte del Estado de Chihuahua
LVTECH	Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua
NACTO	Asociación Nacional de funcionarios de Transporte de la Ciudad, por sus siglas en inglés
NOM	Normas Oficiales Mexicanas
PDU	Plan de Desarrollo Urbano
PMI	Programas de Movilidad Institucional
PSAMSA	Programa Sectorial de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Aldama
PSMAMS	Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles
SBP	Sistema de Bicicleta Pública
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SdT	Siniestros de Tránsito
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

SEMOVI	Secretaría de Movilidad
SIT	Sistema Integrado de Transporte
WRI	World Resources Institute
ZAE	Zonas de Atención Estratégica
ZMCH	Zona Metropolitana de Chihuahua

1. Introducción

Con el propósito de construir una ciudad y zona metropolitana que faciliten el acceso y generen oportunidades urbanas, surge la necesidad de crear un Programa Sectorial de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Aldama (PSAMSA). Este programa es una guía con estrategias, políticas públicas, proyectos y acciones destinadas a mejorar la accesibilidad y movilidad en el centro de población de Aldama, priorizando a peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y, en último término, al vehículo privado. El presente informe contiene la estrategia del PSAMSA, abarcando su visión, objetivos, estrategias, líneas de acción y actuaciones específicas.

- Introducción.
- Información general. Incluye aspectos como la localización y límites del área de estudio, el marco normativo a nivel federal, estatal y municipal, la congruencia con la planificación a nivel federal, estatal y municipal, así como la metodología empleada y la estructura general del programa, incluyendo subprogramas, líneas de acción y actuaciones concretas.
- Visión, objetivos y ejes estratégicos.
- Resumen de los subprogramas. Presenta una tabla con las líneas de acción y actuaciones concretas de cada uno de los subprogramas.
- Subprogramas específicos como peatonal, ciclista, de transporte público, servicios de transporte, transporte motorizado y gobernanza, cada uno detallado con su estado actual, estructura, líneas de acción, metas y actuaciones concretas.

2. Información general

2.1. Localización y límites del área de estudio

El Estado de Chihuahua se localiza al norte de la República Mexicana y es la entidad federativa con mayor extensión territorial con 247,412.6 km^2 lo que representa 12.6% de la superficie del país acorde con los Aspectos Geográficos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021).

El estado colinda con 4 entidades federativas del país (Sonora, Sinaloa, Durango y Coahuila de Zaragoza) y al norte con Estados Unidos. Cuenta con 4 metrópolis, de las cuales la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) que incluye el centro de población de Aldama, se considera como la segunda con mayor número de habitantes después de la Zona Metropolitana de Ciudad Juárez. En particular, Programa Sectorial de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Aldama (PSAMSA) se enfoca específicamente en el centro de población del municipio de Aldama, que forma parte de la ZMCH.

Ilustración 1. Delimitación del área de estudio

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

2.2. Marco normativo

2.2.1. Federal

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en el artículo 4 establece y define al derecho a la movilidad como uno de los derechos humanos que gozan todas las personas. En materia de movilidad, el artículo 115 indica las facultades de los municipios al respecto.

- Art. 4. Consagra el derecho a la movilidad de manera segura, accesible, eficiente, sostenible, de calidad, inclusiva e igualitaria.
- Art. 11. Refuerza este derecho al garantizar la libertad de tránsito, permitiendo a las personas desplazarse libremente por el país.
- Art. 73. Faculta al Congreso para emitir una Ley General en Materia de Movilidad y Seguridad Vial.
- Art. 115. Otorga a los municipios la facultad de tener a su cargo funciones y servicios públicos en calles, parques y jardines y su equipamiento, seguridad pública, policía preventiva municipal y tránsito, así como la capacidad de formular, aprobar y administrar planes en materia de movilidad y seguridad vial, así como intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros.
- Art. 122. Establece las bases para la coordinación metropolitana en temas de movilidad y seguridad vial.

Ley General de Movilidad y Seguridad Vial

La Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV) tiene por objeto "establecer las bases y principios para garantizar el derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad ". En su título primero, que trata sobre las disposiciones generales, presenta los principios de la movilidad y seguridad vial y la jerarquía de la movilidad a los que deberán sujetarse las autoridades competentes.

- Art. 4. Establece los principios fundamentales que rigen la movilidad y seguridad vial en el país.

- Arts. 33 al 42. Definición y criterios de los instrumentos de política pública relacionados con la infraestructura vial, la seguridad vial, el diseño universal de espacios públicos, la movilidad peatonal y no motorizada, los sistemas de transporte público y la modernización del parque vehicular.
- Arts. 48 al 54. Definen normas para la circulación vehicular, medidas de seguridad, requisitos para licencias de conducir y estándares para vehículos nuevos.
- Arts. 59 al 61. Establece los objetivos y características de los instrumentos de financiamiento para priorizar acciones y recursos en movilidad y seguridad vial en la administración pública.
- Arts. 62 al 65. Establecen las responsabilidades de los distintos niveles de gobierno en cuanto a la sensibilización, educación y formación en movilidad y seguridad vial.
- Art. 68. Indica las atribuciones de los municipios en materia de movilidad y seguridad vial. Este mismo título contiene las disposiciones para los convenios de coordinación metropolitana y de participación social.

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) establece las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los asentamientos humanos del país.

- Art. 4, fracciones I, IV, V, VI, X. Establece principios para la planeación urbana: Derecho a la ciudad, Coherencia y racionalidad en el ordenamiento territorial, Participación democrática y transparencia, Productividad y eficiencia, y Accesibilidad universal y movilidad. Promueve medidas como flexibilidad de usos del suelo y movilidad peatonal y no motorizada.
- Art. 6, fracciones VII y VIII. Señalan que la utilidad pública comprende la realización de obras y la promoción de iniciativas para mejorar la movilidad, así como la creación y mantenimiento de espacios públicos para facilitar la movilidad comunitaria.
- Arts. 33; 34. Las zonas metropolitanas, ubicadas en uno o más municipios de una entidad federativa, serán reguladas por la legislación local y coordinadas con autoridades federales y estatales según esta Ley. Al gobierno federal, gobiernos estatales y municipales planificarán conjuntamente, procurando la creación de un instituto metropolitano de planeación y la

participación efectiva de la sociedad para mejorar la prestación de servicios públicos y acciones de movilidad de interés metropolitano.

- Art. 41. Las entidades federativas y municipios impulsarán programas parciales y polígonos de actuación para el desarrollo urbano, regulados por la legislación estatal y abarcando áreas como centros históricos, movilidad, medio ambiente y vivienda.
- Art. 59. Los municipios deben gestionar la zonificación de los centros de población, incluyendo la red de vialidades principales, espacios públicos y equipamientos, para garantizar la conectividad, movilidad y accesibilidad universal
- Art. 70, 71, fracciones I-XI; y Art. 72. Establecen los alcances de las políticas de movilidad para garantizar la accesibilidad universal, promover usos mixtos del suelo, prevenir accidentes viales y aumentar la oferta de servicios de transporte, destacando la importancia de la planificación metropolitana y la participación ciudadana.
- Art. 73. La Federación, las entidades federativas y los municipios promoverán la movilidad sostenible y la seguridad vial, priorizando al peatón y al transporte público sobre el uso del automóvil particular.
- Arts. 74, fracciones I-V; Art. 75, fracciones I, II, III, VII, VIII, IX. Los municipios deben garantizar que el espacio público sea accesible y seguro para todos, promoviendo la equidad en su uso y creando espacios que conecten comunidades y fomenten la cohesión social.
- Art. 77, fracción IV. La Federación y las entidades federativas deben asegurar los derechos de vía para construir una red de vialidades primarias que facilite la conectividad, la movilidad y el desarrollo de la infraestructura urbana.
- Arts. 88; 89, fracción I; Art. 101, fracciones I, II, XIII. Las autoridades a nivel federal, estatal, y municipal deben coordinar acciones e inversiones para implementar planes de desarrollo urbano, priorizando la construcción de infraestructura y servicios urbanos, incluyendo la movilidad, con el fin de asegurar la inclusión de la población vulnerable y promover un desarrollo urbano sostenible.

Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) aborda los efectos adversos del cambio climático y complementa las disposiciones de la Constitución en relación con la protección ambiental, el desarrollo sostenible y la restauración del equilibrio ecológico. Garantiza el derecho a un ambiente saludable y establece cómo se deben repartir las responsabilidades entre la federación, entidades federativas y municipios en lo que respecta a políticas de adaptación y mitigación de gases de efecto invernadero, promoviendo la transición hacia una economía sustentable.

- Art. 25. Las dependencias federales, estatales y municipales encargadas de programas de mitigación o adaptación al cambio climático deben proporcionar información a la Coordinación de Evaluación para cumplir con sus responsabilidades.
- Art. 26, fracciones VI, VII, X. Se promoverá la coordinación entre los niveles de gobierno y sector social y privado, para la política climática nacional, con participación ciudadana y transparencia.
- Art. 31. La Política Nacional de Mitigación del Cambio Climático busca reducir emisiones por sector, conforme a compromisos internacionales como el Acuerdo de París, mediante instrumentos de medición y evaluación de emisiones nacionales.
- Art. 32. Establece que la política nacional de mitigación se basará en un enfoque gradual, priorizando los sectores con mayor potencial de reducción de emisiones y atendiendo los compromisos internacionales.
- Arts. 33, fracciones I, III, V, VI XII, XIV, XV; 34, fracción II. Promueven la protección ambiental, el desarrollo sostenible y el transporte sustentable, involucrando a los sectores público, social y privado en la mitigación del cambio climático, promoviendo ciclovías y reglamentos para bicicletas, sistemas de transporte público integral y programas de movilidad sustentable, entre otras acciones.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece el marco legal para garantizar un ambiente saludable, definir la política ambiental y promover el desarrollo sostenible en México. Su principal objetivo es preservar y restaurar el equilibrio ecológico, proteger la

biodiversidad, administrar áreas naturales protegidas y regular el uso sustentable de recursos como el suelo y el agua. Busca prevenir y controlar la contaminación, fomentar la participación ciudadana en la gestión ambiental, coordinar acciones entre diferentes niveles de gobierno y sectores sociales, y establecer medidas de control y sanciones.

- Art. 1, fracción VIII. Establece disposiciones para la protección del ambiente y el equilibrio ecológico en el país, asignando responsabilidades ambientales a la Federación, estados y municipios.
- Art. 5, fracción XIII. La federación, en colaboración con autoridades estatales y municipales, tiene la facultad de fomentar tecnologías y procesos para reducir emisiones contaminantes de cualquier fuente.
- Art. 8. VI, X, XII, XIII, XIV. Corresponden a los municipios, aplicar leyes ambientales, supervisar normas oficiales, atender asuntos ambientales regionales, difundir información ambiental, y participar en la evaluación de impacto ambiental de proyectos estatales en su área.

NOM-004-SEDATU-2023 Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), son regulaciones técnicas cuyo cumplimiento es obligatorio en México. La NOM-004-SEDATU-2023 Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación, establece lineamientos y requisitos generales que deben considerarse en el diseño y rediseño de calles urbanas en México, con el objetivo de mejorar la movilidad, accesibilidad y seguridad vial de los usuarios, así como orientar el desarrollo urbano hacia un modelo sostenible e inclusivo.

Los principales puntos que establece son:

- La necesidad de generar estándares para diferentes tipos de vías urbanas como calles peatonales, infraestructura ciclista, calles secundarias pacificadas, arterias y vías de circulación continua, considerando criterios de accesibilidad y diseño universal.
- La importancia de definir conceptos claros y generar consenso entre los diferentes criterios a considerar básicos para planear y conceptualizar el diseño vial, buscando un balance entre las funciones de movilidad y habitabilidad de las calles; y actores involucrados en el diseño, proyección e implementación de calles.

- Considerar criterios básicos para planear y conceptualizar el diseño vial, buscando un balance entre las funciones de movilidad y habitabilidad de las calles.
- Llevar a cabo un proceso iterativo de diseño, evaluación y ajuste, considerando aspectos ambientales y la participación de actores sociales.
- Generar una vinculación con el entorno social del proyecto, aplicando principios rectores y procesos de participación ciudadana.
- Establece que la Norma es de aplicación obligatoria para calles de jurisdicción federal, estatal y municipal en todo el territorio nacional, incluyendo aquellas concesionadas.

2.2.2. Estatal

Constitución Política del Estado de Chihuahua

La Constitución Política del Estado de Chihuahua (CPECH) en su artículo 4, reconoce el derecho a la movilidad por medio de garantizar condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.

Ley de Planeación del Estado de Chihuahua

El objetivo de la Ley de Planeación del Estado de Chihuahua (LPECH) es establecer normas para la planificación del desarrollo en el estado, coordinar con el gobierno federal, estatal y municipios, promover la participación democrática en la elaboración de planes, y conducir la planificación estatal para el desarrollo.

- Art. 7, fracciones I y II. El Sistema Estatal de Planeación Democrática se compone de Programas de Mediano Plazo a nivel estatal, incluyendo los Sectoriales, y de los Planes Municipales de Desarrollo a nivel municipal.

Ley de Transporte del Estado de Chihuahua

La Ley de Transporte del Estado de Chihuahua (LTECH) proporciona el marco integral que regula la operación, planificación, coordinación, implementación, gestión, supervisión y fiscalización de los servicios de transporte de pasajeros y mercancías en el Estado de Chihuahua; además de supervisar el uso y aprovechamiento de las vías de comunicación y la infraestructura de transporte estatal.

- Art. 2. Las autoridades deben garantizar el derecho a la movilidad, cumpliendo con los principios establecidos en la ley.
- Art. 4. Establece que son parte integrante de las vías de comunicación, los servicios auxiliares, obras, construcciones, derecho de vía y elementos asociados.
- Art. 14. Los municipios apoyan al Gobierno del Estado en la aplicación y diseño de programas de transporte público, incluyendo la planificación de rutas, horarios y áreas de cobertura.
- Art. 15, fracciones I, II, III, IV, V y VI. En materia de transporte los municipios pueden proponer programas de transporte público, colaborar en vigilancia, diseñar programas para recuperar espacios urbanos, construir y mantener infraestructura, opinar sobre equipamiento urbano y autorizar sitios para taxis.

Ley de Vialidad y Tránsito del Estado de Chihuahua

La Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua (LVTECH) proporciona el marco legal para regular el tránsito de peatones y vehículos en las vías públicas estatales. Su objetivo es garantizar la seguridad de los peatones, supervisar eficazmente las vialidades en los municipios y fomentar prácticas sostenibles en el tránsito vehicular.

- Art. 1. La ley y sus reglamentos son de orden público e interés social. Regulan el uso de las vías públicas estatales por peatones y vehículos, protegiendo a los peatones y supervisando las vialidades municipales. Además, aplican disposiciones ecológicas sobre el tránsito vehicular y previenen infracciones y delitos relacionados con el consumo de alcohol.
- Art. 7. La aplicación de esta Ley y sus reglamentos corresponde a las autoridades del Estado y a las municipales en sus respectivas esferas de competencia.
- Art. 8. Las autoridades estatales y municipales son responsables de aplicar la ley y sus reglamentos en sus respectivas áreas de competencia.
- Art. 9, fracción IV. El presidente municipal es autoridad de vialidad y/o tránsito.
- Art. 13, fracciones I, II, III, IX, X, XI y XIII. Los presidentes municipales pueden proponer el reglamento de tránsito, nombrar personal, elaboración de estudios, verificación de vehículos, programas de educación vial.

- Art. 66. Prohíbe circulación de camiones y maniobras de carga en vías principales de centros poblacionales durante horas pico. La Dirección o municipio establecerá horarios para estas actividades.
- Art. 77, fracciones I-XI. Se permite estacionar vehículos en la vía pública, excepto en áreas designadas, como discapacitados, rampas especiales, sitios de alquiler, paradas de autobuses, entradas de emergencia, zonas de carga y descarga, etc. La Dirección o el municipio establecerá señalamientos y horarios de estacionamiento.
- Art. 83. En lugares con estacionómetros, los conductores deben pagar la cuota establecida. El incumplimiento resulta en multa y posible inmovilización según reglamento municipal.
- Art. 87. Es obligación de la Dirección y/o presidentes municipales crear y desarrollar programas educativos en movilidad, seguridad vial y prevención de accidentes.
- Art. 89. El Departamento de Educación y Seguridad Vial colaborará en consejos escolares de participación social, capacitando brigadas viales escolares con padres de familia o alumnos en diversos niveles educativos, en coordinación con autoridades escolares y municipales, para mejorar la seguridad vial cerca de las instituciones educativas y promover medios alternativos de transporte.

Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua

La Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua (LAHOTDUECH) establece disposiciones fundamentales e instrumentos para regular el uso del territorio y la planificación de asentamientos humanos y desarrollo urbano en el Estado de Chihuahua.

- Art. 3, fracciones II, III, IV, VII, VIII. Los residentes de los asentamientos humanos tienen derechos básicos, incluyendo movilidad segura y accesible, libre tránsito en áreas públicas, uso de espacios comunes y acceso a servicios públicos.
- Art. 4, fracciones I, II, VI, VII, X, XI, XIII. La planificación urbana en Chihuahua busca un nuevo modelo de gobernanza territorial, centrado en el derecho a la ciudad, la equidad, la

productividad económica, la protección del espacio público, la accesibilidad universal, la movilidad y la cooperación intergubernamental.

- Art. 20; 21; 22; 23; 25. Derecho, desarrollo, mecanismos de participación social y ciudadana.
- Art. 31; 32; 33. Coordinación entre autoridades en materia de planes de las zonas metropolitanas mediante el Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial Metropolitana, su integración, funciones.
- Arts. 34; 35; 36, fracciones I, II, III, IV, IX, X. Cada municipio podrá contar con Consejos Municipales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, para proponer medidas y proyectos para mejorar la movilidad y el espacio público, fomentar la participación ciudadana y analizar inversiones en obra pública municipal.
- Art. 37, fracción VII. El ordenamiento territorial y la planeación de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano en la Entidad, se llevará a cabo a través de programas y planes como Los Programas Sectoriales de Desarrollo Urbano.
- Art. 59. Los Planes Municipales deben coincidir con el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.
- Art. 66. Los Programas Sectoriales de Desarrollo Urbano regulan aspectos específicos en áreas urbanas, como equipamiento, infraestructura, movilidad, servicios, medio ambiente y patrimonio cultural.
- Art. 67. Los Programas Sectoriales de Desarrollo Urbano deben incluir: un marco normativo, diagnóstico, estrategia y políticas públicas, instrumentos normativos, programación de proyectos a corto, mediano y largo plazo, intervenciones de actores públicos y privados, y finalmente, indicadores de seguimiento y evaluación.
- Arts. 73; 74. La formulación, aprobación y consulta de los instrumentos de planeación municipal referidos en el artículo 37, queda a cargo de los ayuntamientos.
- Art. 75; 76; 77 Los Planes Municipales de Desarrollo Urbano son de vigencia indefinida y pueden modificarse o actualizarse a petición del municipio, poder Ejecutivo del Estado, Secretaría,

consejos estatales o municipales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano y residentes del municipio.

- Art. 78. Congruencia de los instrumentos de planeación respecto a los planes nacionales, estatales y municipales.
- Arts. 79; 80. Publicación, registro y difusión de los planes de desarrollo urbano municipal o sus modificaciones.
- Art. 88 Corresponde a los municipios formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población ubicados en su territorio.
- Art. 89, fracciones II, VII y VIII. La zonificación establecerá la red vial y las normas para espacios públicos, priorizando la seguridad y conectividad, además de proteger áreas críticas y derechos de vía, especialmente en zonas de riesgo o importancia nacional.
- Arts. 93; 94 fracción VI; 95; 96; 97; 98; 99. Evaluación de impacto territorial y urbano, requisitos, acciones, información, solicitudes, mitigación y autorización.
- Art. 104, fracción XI. Las acciones de mejora y conservación urbanas incluyen la construcción y adaptación de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos para asegurar la seguridad, libre tránsito y accesibilidad universal para las personas con discapacidad.
- Art. 109. Prohibición de dotar de obras y servicios de infraestructura o equipamiento en suelo no urbanizable referido en los planes de esta Ley.
- Arts. 113, fracciones I-IV; 114, fracciones, I, II, III, IV, V, VI, VII y IX. Los planes urbanos regulan la creación y protección del espacio público, asegurando su calidad, accesibilidad y seguridad. Los municipios deben garantizar su adecuada ubicación y promover su uso recreativo y de conexión entre barrios.
- Art. 115. Los planes urbanos determinarán la ubicación de infraestructuras y vías públicas, con intervención de autoridades federales, estatales y municipales.
- Arts. 121, fracción I-VII; 122. Establecen que las autoridades, conforme a los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, regulan proyectos viales, espacios públicos y

movilidad, así como el transporte y estacionamiento. Los proyectos de infraestructura urbana necesitan autorización previa según la ley y los planes vigentes.

- Art. 124. Derechos, políticas, estudios y diagnósticos sobre la movilidad.
- Art. 125, fracciones I-XIV. Contenido de las políticas y programas sobre la movilidad urbana.
- Art. 126, fracciones I-III. El Estado y los municipios, en el ámbito de sus competencias, establecerán los instrumentos y mecanismos para garantizar la movilidad universal.
- Art. 127. El Estado y los municipios fomentan la movilidad sostenible y segura, priorizando el transporte público y no motorizado, y regulan el estacionamiento según los planes urbanos municipales.
- Art. 128, fracciones I-VI. Diseño de la red de movilidad de acuerdo con los principios de movilidad urbana sostenible y accesibilidad, así como en lo dispuesto en los planes de desarrollo urbano de centros de población.
- Art. 129. Prohibición de uso exclusivo de vialidades públicas.
- Art. 130, fracción I-IV. Prohibido en vías públicas: cruces sin accesibilidad, obstrucciones en banquetas o ciclovías, publicidad interna, y obras públicas sin espacio para todos los modos de transporte.
- Arts. 131, 132, 133. Normas para el diseño y servicio de las vialidades como continuidad de trazo, remates, entronques, ángulos de intersección, anchos mínimos de calle, y dimensiones de vialidades.
- Arts. 134, 135, 136, 137. Pavimentación, capacidad mínima para desalojar escurrimientos, delimitación por guarniciones y esquinas que permitan la accesibilidad universal, y tipo y uso de pavimento.
- Art. 140, fracción III. Las regulaciones municipales establecerán normas técnicas y procedimientos administrativos para la imagen urbana en vías y elementos complementarios como glorietas, puentes, pasos a desnivel, banquetas y obras públicas que afecten la estética visual.

Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua

La Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua (LCCECH) tiene como objetivo mitigar los impactos negativos del cambio climático, siguiendo los principios de la CPEUM que buscan proteger el medio ambiente y fomentar un desarrollo sostenible.

- Art. 6. El Estado y los Ayuntamientos coordinarán acciones para mitigar y adaptarse al cambio climático.
- Art. 9, fracciones I-V. Corresponde a los municipios, programas climáticos locales, en consonancia con políticas nacionales y estatales, fomentando la participación comunitaria y la colaboración intermunicipal.
- Art. 27. Las acciones de mitigación y adaptación en los programas estatales, sectoriales y municipales serán congruentes con la Estrategia Estatal, según lo establecido en esta Ley.
- Art. 32. Los programas estatales y municipales sobre cambio climático establecerán políticas, directrices, objetivos, acciones, metas e indicadores para el período de gobierno, en línea con la Estrategia Nacional y el Programa Estatal.
- Art. 33, fracciones I, II, III y IV. Los programas estatales y municipales de cambio climático deben alinearse con la Estrategia y el Programa Nacional, establecer metas de mitigación, adaptación, realizar mediciones y verificaciones.
- Arts. 9, fracciones I-V; Art. 27 y art. 33, fracciones I-IV. El Estado y los municipios deben elaborar programas locales de cambio climático en coordinación con las estrategias a nivel nacional. Estos programas deben incluir objetivos claros, acciones específicas y un seguimiento riguroso para garantizar su efectividad.

Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua

La Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua (LEEPAECH) reglamenta el artículo 4 de la CPEUM, con el objetivo de asegurar un ambiente saludable, fomentando tanto las responsabilidades estatales como municipales en la conservación y restauración del equilibrio ecológico. Pone énfasis en la participación activa de la ciudadanía, la corresponsabilidad y el equilibrio entre el desarrollo y la preservación del entorno natural.

- Art. 8, fracciones VII y IX. Los municipios tienen la responsabilidad de prevenir y controlar la contaminación causada por fuentes móviles, así como de evaluar el impacto ambiental de las obras y actividades reguladas por la ley.
- Art. 20, fracciones II y IV. El Estado y municipios se comprometen a fomentar hábitos y participación ciudadana para proteger el medio ambiente y prevenir problemas de contaminación en obras locales.
- Art. 23. El municipio debe realizar consultas públicas periódicas con diversos sectores sociales para identificar los problemas ambientales prioritarios de la entidad.
- Arts. 128, fracción III; Art. 130, fracción III; Art. 132, fracciones V, VI, VII, IX y XIII; Art. 137. Establecen medidas para la reducción de emisiones contaminantes mediante límites a las emisiones y verificaciones vehiculares, con la autoridad para restringir la circulación de vehículos incumplidos con estándares.

Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua

La Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua (LIDPDECH) tiene como objetivo principal asegurar la integración plena y el desarrollo completo de las personas con discapacidad, centrándose en garantizar el ejercicio total de sus derechos humanos y libertades fundamentales.

- Art. 7, fracciones IV, V, VI, IX Y X. La Ley reconoce y protege los derechos de las personas con discapacidad, incluyendo el acceso universal en espacios públicos y privados, la movilidad segura y el acceso a diferentes medios de transporte.

Código Municipal para el Estado de Chihuahua

El Código Municipal para el Estado de Chihuahua (CMECH) tiene como objetivo principal regular la organización interna de los ayuntamientos y la administración pública municipal. Promueve la igualdad laboral, establece bases normativas para la perspectiva de género y se basa en principios como derechos humanos, igualdad sustantiva, no discriminación, participación ciudadana y legalidad.

- Art. 28, fracciones I, II, IV, XVIII, XXXVIII, XLVI, XLVII. Son facultades y obligaciones de los Ayuntamientos organizar y regular la administración y servicios públicos, promover la

participación ciudadana, proponer leyes, crear organismos descentralizados y supervisar el patrimonio, transporte público e igualdad de género.

- Art. 168, fracciones II, V, IX. Los municipios pueden recaudar por los servicios administrativos derivados de la supervisión y autorización de obras de urbanización, ocupación de la vía y servicios públicos como alumbrado público.

2.2.3. Municipal

Reglamento Interior del municipio de Aldama (RIMA)

Tiene como objetivo principal regular el funcionamiento administrativo municipal, centrándose exclusivamente en la organización del ayuntamiento del municipio de Aldama y estableciendo las normas relativas al régimen administrativo de Aldama, según lo dispuesto en el CMECH. Sin embargo, el RIMA no contiene atribuciones relacionadas con la planeación, la movilidad directas o indirectas, asignadas a direcciones de obras, mantenimiento, desarrollo urbano o similares.

2.3. Congruencia con la planeación

El gobierno municipal de Aldama, tienen la obligación de implementar sistemas que respondan a las necesidades de la ciudadanía, mediante la aplicación de políticas públicas, coherentes, eficientes, transparentes, incluyentes y legítimas. Las acciones realizadas por los municipios en materia de movilidad deben estar alineadas con la visión establecida en planes, programas y estrategias, por los tres niveles de gobierno.

2.3.1. Federal

A nivel federal, el municipio de Aldama encuentra sus principales guías de gestión en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND), el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024 (PNOTDU) y la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV). Estos instrumentos marcan las pautas generales para el desarrollo integral del país y la vinculación de la movilidad y seguridad vial con el ordenamiento territorial y desarrollo urbano. Los municipios, como actores fundamentales en la implementación de políticas públicas a nivel local, deben alinear sus acciones con los objetivos y estrategias establecidos en estas herramientas, buscando contribuir de manera efectiva al progreso nacional y a la optimización de la movilidad y la seguridad en sus territorios.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Los objetivos específicos del PSAMSA, están alineados con las siguientes estrategias delineadas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND).

Tabla 1. Alineación de objetivos específicos del PSAMSA con estrategias del PND

PSAMSA	PND
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Estrategia 2.8.2. Realizar intervenciones integrales que mejoren las condiciones de habitabilidad, accesibilidad y movilidad de los asentamientos humanos, el goce y la producción social de los espacios públicos y comunes con diseño universal.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Estrategia 2.8.3. Fomentar, junto con los gobiernos locales, esquemas de impulso a la movilidad accesible y sostenible priorizando los modos de transporte público eficientes y bajos en emisiones, así como la movilidad no motorizada.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Estrategia 3.6.1. Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial. Estrategia 3.6.3. Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Estrategia 3.6.1. Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.

Fuente: Elaboración propia

Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024

El PSAMSA alinea sus objetivos específicos con las siguientes acciones específicas delineadas en el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (PNOTDU).

Tabla 2. Alineación de objetivos específicos del PSAMSA con acciones del PNOTDU

PSAMSA	PNOTDU
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	2.3.4 Promover la movilidad sostenible al interior de los Sistemas Urbano Rurales (SUR) y las Zonas Metropolitanas, para mejorar el acceso a servicios, las condiciones de habitabilidad y el nivel de bienestar de la población. 3.1.3 Promover el reforzamiento en el marco normativo de desarrollo urbano la participación de mujeres y hombres como un elemento fundamental del proceso de diseño y evaluación en los temas de espacio público, movilidad sostenible, accesibilidad, equipamiento y mobiliario en centros de población. 3.5.1 Promover el marco normativo que impulse las políticas de movilidad y de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT), con criterios de accesibilidad universal y que contemple la participación ciudadana.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	3.5.5 Promover la movilidad dentro de los asentamientos humanos, para facilitar la accesibilidad e integración de las zonas habitacionales con su entorno.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	2.3.1 Promover el Desarrollo Orientado al Transporte entre las diferentes dependencias y entidades que participan en el ordenamiento territorial, así como en la ejecución de proyectos metropolitanos.

PSAMSA	PNOTDU
	2.3.3 Impulsar la coordinación entre los tres órdenes de gobierno para la creación, el mejoramiento y el mantenimiento de carreteras y caminos que conecten a los asentamientos rurales dispersos con las ciudades más cercanas.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	NA

Fuente: Elaboración propia

Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial

En concordancia con las siguientes líneas de acción e instrumentos de la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV), el PSAMSA se alinea con sus objetivos específicos.

Tabla 3. Alineación de objetivos específicos del PSAMSA con acciones de la ENAMOV

PSAMSA	ENAMOV
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	2.2.4. Promover la construcción de equipamientos públicos como nodos de transferencia y multimodalidad de los servicios de transporte público, que sean nodos de vinculación y accesibilidad con otras funciones urbanas. "Estaciones multifinalitarias" que incluyan infraestructuras terminales, centros o estaciones de transferencia (modal o multimodal), estacionamientos disuasorios, biciestacionamientos, con elementos de diseño universal que creen las condiciones para que las personas puedan acceder a todos los modos de transporte que tengan disponibles. 2.2.12. Establecer corredores seguros que conecten zonas de alta demanda y puntos de intercambio, en zonas con notable actividad nocturna, además de incrementar la seguridad del corredor reforzando la vigilancia formal y el patrullaje. 3.1.2. Ampliar la sección de banquetas de acuerdo con los aforos peatonales, con diseño incluyente y preferencial universal, así como diseñar e implementar cruces peatonales seguros, evitando conflictos con los espacios de tránsito ciclista. 3.1.3. Diseñar y liberar las banquetas de obstáculos para hacerlas 100% accesibles. 3.1.6. Incentivar el uso de las bicicletas en las pequeñas localidades, recuperando el prestigio de los "pueblos bicicleteros" con sistemas públicos y con equipamientos para la guarda segura e incluyente de esta alternativa de transporte. 3.3.2. Priorizar el diseño y construcción de infraestructura accesible y conexiones peatonales con enfoque equitativo y diferenciado de acuerdo con su contexto, urbano o rural. 3.3.3. Integrar infraestructura peatonal y ciclista que facilite la movilidad cotidiana en la normativa, reglas de operación y lineamientos de los fondos y programas de los tres órdenes de gobierno. 3.3.4. Impulsar el desarrollo e implementación de sistemas de bicicleta pública con suficiencia económica. 3.4.1 Integrar la infraestructura peatonal y ciclista con otros modos de transporte masivo considerando sus necesidades de operación.

PSAMSA	ENAMOV
	3.5.3. Promover la creación de normas técnicas que garanticen estándares básicos de accesibilidad universal para las personas con discapacidad permanente o temporal y/o movilidad limitada en proyectos, políticas y acciones de movilidad.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	2.2.1. Promover y priorizar la construcción y operación de sistemas de transporte público integrados, entre sistemas férreos masivos como trenes interurbanos, suburbanos, ligeros, metros y los sistemas semimasivos tipo BRT, trolebuses o por teleférico/cable. 2.2.2. Promover que en las ciudades se integren los servicios de transporte público en sistemas integrados en redes, con nodos y troncales, rutas alimentadoras y complementarias (dependiendo de la ciudad); así como la transición de pasar la operación individualizada, entre concesionarios (que compiten entre sí), hacia sistemas por flota o ruta, con operaciones controladas, en donde se promueva la calidad y la rentabilidad del servicio. El tamaño y especificidad deberá atender a las condiciones físicas, a la demanda y a un sentido de oferta, que se adapte en cada ciudad.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	1.1.4. Desarrollar proyectos que promuevan la consolidación de la red intermodal de comunicaciones y transportes del país, que conecte los principales nodos de centros de población, puertos, aeropuertos, centros industriales y logísticos con las redes carreteras y ferroviarias, que faciliten el traslado de bienes, servicios y personas, generando mayor desarrollo. 1.1.8. Mejorar el estado físico de la Red Nacional de Caminos a través de la conservación y reconstrucción para aumentar el bienestar, la conectividad y seguridad de los usuarios que transitan en la infraestructura carretera y en los caminos rurales. 1.1.12 Realizar planes y programas de logística urbana en las principales ciudades y metrópolis, entre las autoridades de los tres órdenes de gobierno, con la colaboración del sector empresarial para el uso inteligente y apropiado de vehículos en las diferentes localidades.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	4.1.3. Generar campañas nacionales y locales obligatorias de educación vial y concientización a todas las personas usuarias de la vía, priorizando a las personas conductoras de vehículos motorizados conforme a los artículos 62, 63, 64 de la LGMSV. 4.1.5. Realizar proyectos específicos de obra para la intervención en aquellas intersecciones y tramos con mayor porcentaje de siniestros de tránsito. 4.4.5 Desarrollar e implementar proyectos y programas de pacificación del tránsito priorizando zonas céntricas, entornos escolares, hospitales y equipamientos urbanos.

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Estatal

Dentro del ámbito estatal, el municipio de Aldama se encuentra respaldado por el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 (PED). Este plan establece la dirección y los objetivos estratégicos para el desarrollo territorial, la movilidad y la seguridad vial, entre otros aspectos clave. Como entidad esencial en la implementación de políticas públicas a nivel local, el municipio debe alinear sus acciones con los lineamientos y estrategias delineados en este plan, contribuyendo así al avance regional y a la prestación efectiva de servicios públicos en su comunidad.

Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027

Los objetivos del PSAMSA, se alinean a las siguientes estrategias previstas en el Plan Estatal de Desarrollo (PED).

Tabla 4. Alineación de objetivos específicos del PSAMSA con las estrategias del PED

PSAMSA	PED
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Inclusión social y sujetos prioritarios. Impulsar la accesibilidad en los diferentes espacios y edificios tanto públicos como privados para las personas con discapacidad.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Movilidad y transporte. Impulsar y modernizar los sistemas de transporte sobre vialidades y/o corredores de alta demanda o flujo en coordinación con los municipios del estado. Movilidad y Transporte. Optimizar y modernizar la red de rutas alimentadoras en coordinación con los municipios del estado. Movilidad y Transporte. Impulsar proyectos de infraestructura de transporte con criterio de multimodalidad.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Modernizar y mejorar el mantenimiento de la red de carreteras en el estado en coordinación con la federación y los municipios del estado. Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Mantener en óptimas condiciones los caminos rurales en coordinación con los municipios del estado. Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Ampliar la red de carreteras en el estado en coordinación con la federación y los municipios del estado. Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Ampliar los caminos rurales del estado en coordinación con los municipios del estado. Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Implementar proyectos de infraestructura en vialidades urbanas en coordinación con los municipios del estado. estado.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Movilidad Vial. Implementar esquemas de educación vial en el sistema de educación básica de Chihuahua. Movilidad Vial. Implementar programas permanentes de capacitación y sensibilización en temas de seguridad y movilidad vial. Movilidad Vial. Mejorar el mantenimiento de la señalética vertical y horizontal en vialidades. Movilidad Vial. Reemplazar e incrementar la señalética vertical y horizontal en vialidades. Movilidad Vial. Impulsar el uso de tecnología inteligente en la infraestructura vial que contribuya a mejorar la seguridad vial y peatonal.

Fuente: Elaboración propia

2.3.3. Municipal

Las herramientas clave de planificación a nivel local en el municipio de Aldama incluyen el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Aldama (PMDA) y el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama (PDUA).

Plan Municipal de Desarrollo de Aldama 2021-2024

Los objetivos del PSAMSA, se alinean con el del Plan Municipal de Desarrollo de Aldama 2021-2024 (PMDA), en las siguientes acciones de su planteamiento estratégico.

Tabla 5. Alineación del PSAMSA con acciones del PMDA

PSAMSA	PMDA
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Obra pública, desarrollo urbano y conservación del medio ambiente. Operar un programa de limpieza de obstáculos en las banquetas, señalamientos viales y acequias.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Obra pública, desarrollo urbano y conservación del medio ambiente. Elaborar y mantener actualizado un censo de vialidades, brechas, trazado de calles, y lotes identificando todos aquellos asentamientos irregulares. Obra pública, desarrollo urbano y conservación del medio ambiente. Planeación de avenidas y calles en la cabecera municipal y comunidades rurales. Obra pública, desarrollo urbano y conservación del medio ambiente. Programa de mantenimiento a las avenidas y calles existentes de la cabecera municipal. Obra pública, desarrollo urbano y conservación del medio ambiente. Realizar los proyectos de pavimentación y repavimentación e integrarlos al COPLADEMUN para elevar la calidad de vida de los Aldamenses y mantener una participación ciudadana. Obra pública, desarrollo urbano y conservación del medio ambiente. Continuar con el programa de mantenimiento de caminos y terracerías de las comunidades rurales.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Paz y seguridad. Realizar y fomentar campañas de concientización a la ciudadanía en temas del conductor designado y contra el abuso del alcohol y otras drogas sintéticas. Paz y seguridad. Continuar con los programas de tránsito y educación vial en las zonas escolares con el objetivo de proteger a los estudiantes y padres de familia. Paz y seguridad. Mayor difusión a los programas que promuevan la cultura vial para conductores y peatones. Paz y seguridad. Crear el Programa "Conductor Responsable" Para generar actividades específicas de control y prevención de accidentes de tránsito, así como la importancia de disminuir el consumo de alcohol, drogas y el uso inadecuado del teléfono móvil cuando conduzcan un vehículo. Paz y seguridad. Concientizar el uso adecuado del cinturón de seguridad y el casco de protección a los motociclistas y en apego a los reglamentos legales aplicables se sancionará el uso indebido y no cumplimiento de estos.

Fuente: Elaboración propia

Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aldama, tercera actualización

Los objetivos del PSAMSA, se alinean con las estrategias del Plan de Desarrollo urbano de la Ciudad de Aldama, tercera actualización (PDUA), particularmente con el de elaborar Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sostenible de la ciudad de Aldama. Además, concuerda con las siguientes acciones.

Tabla 6. Alineación de objetivos específicos del PSAMSA con acciones del PDUA

PSAMSA	PDUA
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Estructura vial. Crear un sistema de movilidad urbana eficiente e integral, que incluya todos los tipos de movilidad. Transporte público. Adoptar en el sistema de transporte público las otras formas de movilidad no motorizada, incluyendo en su diseño ciclo puertos ligados a la red de ciclovías, permitiendo la función multimodal al usuario. Movilidad no motorizada. Implementar un sistema replicable para el desarrollo de calles completas, fomentando todos los tipos de movilidad en la ciudad. Movilidad no motorizada. Construcción de una red de ciclovías que conecte los principales equipamientos y complemente el transporte público, priorizando el centro urbano. Movilidad no motorizada. Dotar de infraestructura complementaria la red ciclista, incluyendo ciclopuertos, señalización y semaforización necesaria, garantizando la movilidad segura para el usuario. Movilidad no motorizada. Diseñar secciones viales priorizando la movilidad peatonal, con banquetas amplias y seguras. Movilidad no motorizada. Elaborar un manual de lineamientos de diseño que ayuden a definir y garantizar los espacios de la movilidad ciclista y peatonal. Movilidad no motorizada. Impulsar los programas de reforestación sobre vialidades que no cuentan con vegetación, para el cómodo desplazamiento del peatón. Movilidad no motorizada. Incentivar a la población por medio de programas que incrementen la utilización de medios alternativos de transporte no motorizado. Movilidad Universal. Rediseñar cruceros adoptando rampas de acceso, garantizando el flujo continuo. Movilidad Universal. Actualizar dentro del reglamento las normas, lineamientos básicos sobre construcción de rampas adecuadas, sus materiales y pendientes.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Transporte público. Diseñar un proyecto integral de transporte público, en búsqueda de una mejor cobertura y un óptimo funcionamiento. Transporte público. Ampliar las rutas de transporte colectivo existente, brindando mayor cobertura en nuevos desarrollos de la ciudad. Transporte público. Crear una nueva ruta de transporte colectivo que cubra la zona sur-poniente de la ciudad.

PSAMSA	PDUA
	Transporte público. Conservar paraderos existentes y proponer nuevos, con señalética adecuada, mejorando la calidad del transporte colectivo y suburbano.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Estructura vial. Generar proyectos en base a la jerarquización de la nueva estructura vial. Estructura vial. Modificar las jerarquías de las vialidades primarias a secundarias, de acuerdo con su vocación y más acorde con su sección vial actual. Estructura vial. Incluir vialidades colectoras y terciarias o locales, que serán las conectoras entre vías secundarias y terciarias, primordialmente como accesos principales a fraccionamientos, usos comerciales e industriales. Estructura vial. Mantener sentidos en calles, para generar pares viales en vías secundarias, dando como resultado disminución del tiempo de desplazamientos. Estructura vial. Crear prototipos de vialidades acorde a su jerarquía vial que sirvan como apoyo para el diseño de todas las nuevas vialidades. Estructura vial. Gestionar la homogenización de vialidades existentes, implementando el programa de vialidad continua, en donde se pavimente y regenere las vías. Estructura vial. Construir un anillo periférico en base al proyecto ejecutivo de vialidad complementaria. Generar diseño y obras de conexión de las vialidades propuestas a las existentes, generando fluidez en el tráfico. Estructura vial. Crear alternativas viales que resuelvan los puntos conflictos. Estructura vial. Mejorar la señalización vial de las calles. Estructura vial. Desarrollar el proyecto de conexión Carretera Chihuahua-Aldama-Ojinaga km 26. Transporte público. Desviar las rutas urbanas existentes Infonavit Popular y Benito Juárez de las principales calles en torno a la plaza principal, resolviendo la congestión vial que provocan los camiones urbanos.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Movilidad no motorizada. Establecer campañas de educación vial para ciclistas de la ciudad y regulación del reglamento de tránsito para la óptima relación. Movilidad no motorizada. Crear un programa de liberación de obstáculos en la banqueta, buscando un desplazamiento continuo. Movilidad Universal. Adoptar en rampas, señalización y semáforos existentes, dispositivos y elementos táctiles, podotáctiles y auditivos. Movilidad Universal. Integrar semáforos sonoros y señalética táctil para personas invidentes a la infraestructura existente.

Fuente: Elaboración propia

2.4. Metodología

EL PSAMSA se basa en una jerarquía de movilidad y seguridad vial, establecida en la Legislación General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), que prioriza el bienestar de las personas en sus desplazamientos urbanos.

Reconociendo esta jerarquía, el PSAMSA establece como principales actores en el sistema de movilidad a las personas peatonas, seguidas por las personas ciclistas y usuarias de vehículos no motorizados, las personas usuarias del transporte público de pasajeros, las personas usuarias y prestadoras de servicios de transporte y distribución urbana de mercancías, y finalmente, las personas usuarias de vehículos motorizados particulares.

2.4.1. Conceptualización

La creación del PSAMSA se fundamenta en la necesidad de reorientar la movilidad urbana hacia un enfoque centrado en las personas. Este enfoque se alinea con el paradigma actual de la movilidad y las ciudades, establecido tanto a nivel nacional como estatal, el cual enfatiza la importancia de la inclusión social, la sostenibilidad, la resiliencia y la calidad de vida en el diseño y la implementación de políticas públicas en el ámbito de la movilidad.

El PSAMSA se concibe como un instrumento integral que busca promover la accesibilidad universal, la equidad en el acceso a los servicios de transporte y la reducción de las externalidades negativas asociadas con el uso de vehículos motorizados, mediante la adopción de medidas que fomenten modos de transporte más sostenibles y amigables con el medio ambiente.

La normativa y legislación vigente respaldan el enfoque de sostenibilidad en la movilidad urbana, al establecer lineamientos para la planificación, gestión e implementación de políticas públicas que promuevan un sistema de transporte más eficiente, seguro y equitativo. Estos marcos legales están orientados a impulsar la adopción de medidas que prioricen el transporte público, la movilidad no motorizada y otras formas de desplazamiento sostenible.

Asimismo, se promueve la integración de la movilidad sostenible en el desarrollo urbano y la ordenación del territorio, con el objetivo de reducir la dependencia del automóvil, mitigar los impactos ambientales y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Jerarquía de la movilidad y la seguridad vial

El PSAMSA responde a la jerarquía de la movilidad establecida en LGMSV al reconocer y priorizar los principios fundamentales que rigen la movilidad de la siguiente forma:

- Personas peatonas.
- Personas ciclistas y usuarias de vehículos no motorizados.
- Personas usuarias y prestadoras del servicio de transporte público de pasajeros.
- Personas usuarias y prestadoras de servicios de transporte y distribución urbana de mercancías.
- Personas usuarias de vehículos motorizados particulares.

Articulación con el territorio

La adecuada articulación entre la planeación territorial y la movilidad es esencial para el desarrollo urbano sostenible. Esto implica no solo la optimización de la distribución espacial de actividades y servicios, sino también la promoción de modos de transporte eficientes y sostenibles.

La conceptualización de esta articulación incluye la consideración de los viajes internos y su relación con los modos de transporte disponibles en el centro de población de Aldama. Además, se define a Aldama como un área clave dentro de la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) debido a las actividades que alberga y su potencial futuro de desarrollo.

2.4.2. Estudio origen – destino

Las redes de telefonía móvil generan una gran cantidad de datos valiosos para el estudio de la movilidad a todas horas del día. Este proceso se ha realizado mediante datos anonimizados de telefonía móvil en un día laborable promedio en una semana de noviembre de 2023, para caracterizar los flujos de movilidad en el área metropolitana de Chihuahua.

Como resultado de este proceso se construyó una matriz origen – destino para todos los viajes de la ZMCH con datos sociodemográficos (zona de residencia, género, rangos de edad), características de los viajes (distribución territorial, motivos y horarios) y atracción y generación de viajes por zonas.

2.4.3. Modelo de demanda de transporte

Un modelo de demanda de transporte es una herramienta analítica utilizada para predecir y comprender el comportamiento de los usuarios en términos de movilidad.

Los principales resultados del modelo de demanda de transporte realizado específicamente para el PSMAMS incluyen la estimación y caracterización de los viajes motorizados (privados, escolares, de personal y carga) y en transporte público, la distribución de estos viajes en el tiempo y el espacio, así como la sensibilidad de la demanda a cambios en variables clave, como tarifas de transporte, tiempo de viaje, ingresos, entre otros.

El modelo elaborado se realizó a partir de fuentes primarias (estudio origen – destino y campaña de trabajos de ingeniería de tránsito) así como de fuentes secundarias de planeación del territorio (planes de desarrollo urbano), unidades económicas, datos históricos de tránsito y transporte público, así como de información sociodemográfica (censos de población y vivienda, encuestas, estudios, entre otros).

2.4.4. Taller participativo

Se realizó un taller multiactor con la participación de 59 personas con el objetivo de facilitar un espacio participativo y colaborativo para identificar y analizar los principios fundamentales que guiarán la construcción de la visión del PSMAMS, así como para generar propuestas de proyectos que promuevan la movilidad sostenible, aborden los problemas actuales y mejoren las condiciones futuras de la zona metropolitana.

En el taller se identificó que los temas de accesibilidad, seguridad, sostenibilidad, eficiencia y enfoque en las personas fueron los prioritarios para la conformación de la visión que se pueden resumir de la siguiente forma:

- Se requiere priorizar el papel del transporte público en la movilidad de la Zona Metropolitana.
- La movilidad activa se concibe como una opción para trasladarse.
- El diseño de la ciudad debe basarse en las necesidades de las personas.

2.4.5. Priorización de áreas a intervenir

A continuación, se presenta una metodología general utilizada para indicar la priorización de zonas que deberán intervenirse. La metodología se utilizó para las siguientes líneas de acción y actuaciones:

Tabla 7. Líneas de acción y actuaciones concretas donde se aplica la metodología de priorización

Línea de acción	Actuación concreta
PE-1. Aumentar la disponibilidad de infraestructura peatonal.	PE 1.1 Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas. PE 1.2 Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales. PE-1.3 Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.
PE-2 Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal.	PE-2.1 Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.
PE-3 Promover medidas de seguridad peatonal.	PE-3.1 Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos. PE-3.2 Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.
CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista	CI-1,.1. Construir una red de infraestructura ciclista. CI-1.3. Instalar equipamiento ciclista.
CI-2. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos.	CI-2.1. Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.
MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial.	MO-1.3 Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.

Fuente: Elaboración propia

Esta metodología consiste en el cálculo de índices de generación y atracción de viajes por cada AGEB. El índice de generación de viajes (IGV) se calcula a partir de la densidad de población de la AGEB, el nivel socioeconómico predominante y los viajes que se generan en la zona. Por su parte, el índice de atracción de viajes (IAV) se calcula a partir de la densidad de unidades económicas en la AGEB y la cantidad de viajes atraídos tal como se muestra en las siguientes fórmulas:

Cálculo del Índice de Generación de Viajes (IGV)

$$IGV = \left(w1 * \frac{población}{superficie}\right) + (w2 * nivel\ socioeconómico) + (w3 * viajes\ generados)$$

Cálculo del Índice de Atracción de Viajes (IAV)

$$IAV = \left(w1 * \frac{unidades\ económicas}{superficie}\right) + (w2 * viajes\ atraídos)$$

Definición de variables

El primer paso para el cálculo consiste en la obtención de las variables que conforman a ambos indicadores:

Tabla 8. Variables para metodología de priorización

Variable	Unidades	Definición	Importancia	Fuente
Densidad de población	Hab/ha	Número de habitantes por hectárea en cada Área Geoestadística Básica (AGEB).	Indica la intensidad de actividad y demanda de movilidad en un área urbana, fundamental para identificar áreas con alta demanda de infraestructura de transporte.	INEGI, 2020
Nivel socioeconómico	NSE	Indicador del nivel socioeconómico de la población en una AGEB de A/B a E.	Influye en los patrones de movilidad y en la distribución de la demanda de transporte, capturando diferencias en las necesidades de transporte de diferentes grupos de la población.	AMAI, 2020
Concentración de unidades económicas	Unidades/ha	Número de unidades económicas por hectárea en cada AGEB.	Influye en la generación y atracción de viajes, identificando áreas con alta demanda de infraestructura de transporte y potencial para mejorar la accesibilidad y la conectividad.	INEGI, 2023
Cantidad de viajes generados	Viajes	Número total de viajes originados por AGEB.	Refleja la actividad y la demanda de movilidad en un área específica, esencial para identificar áreas con necesidades específicas de infraestructura de transporte y accesibilidad.	Información propia con datos de telefonía móvil
Cantidad de viajes atraídos	Viajes	Número total de viajes atraídos por AGEB.	Indica la demanda de infraestructura de transporte y accesibilidad, así como áreas con potencial para mejorar la conectividad con otros puntos de la ciudad.	Información propia con datos de telefonía móvil

Fuente: Elaboración propia

Normalización de variables

Las variables se normalizan para llevarlas a una escala común entre 0 y 1 utilizando técnicas como la escala min-máx. Esto garantiza que todas las variables contribuyan de manera equitativa al cálculo de los índices.

Asignación de pesos ponderados

Se asignan pesos ponderados a cada variable en función de su importancia relativa en la generación y atracción de viajes. Los pesos ponderados asignados a cada variable se determinaron mediante el método de Análisis Jerárquico de Procesos (AHP, por sus siglas en inglés).

El AHP es una técnica que permite asignar pesos a múltiples criterios de manera estructurada y consistente, considerando las relaciones de dependencia entre ellos. Este método involucra la descomposición del problema en una jerarquía de criterios y la comparación de su importancia relativa a través de matrices de comparación par-a-par. Luego, se utiliza un proceso de normalización y cálculo de vectores propios para obtener los pesos finales. Con base en la metodología, los pesos ponderados para cada variable se muestran a continuación:

Tabla 9. Pesos ponderados de las variables por índice

Índice	Variable	Peso
IGV	Densidad de población	0.45
	NSE	0.06
	Viajes generados	0.49
IAV	Densidad de UE	0.25
	Viajes atraídos	0.75

Fuente: Elaboración propia

Clasificación de prioridad

Para definir qué AGEBs son prioritarias, se considera que: si una AGEB cumple con los umbrales establecidos a continuación en cualquiera de los dos índices (IGV o IAV), se considerará prioritaria. Esto significa que, si una zona tiene un alto potencial de generación de viajes o un alto potencial de atracción de viajes, se consideraría para la construcción de infraestructura.

Se clasifican las AGEBs en función de los valores de IGV e IAV obtenidos y se les asigna prioridad con base en los siguientes criterios:

- **Prioridad Alta:** Áreas que están por encima del percentil 75 en cualquiera de los dos índices (IGV o IAV). Se aplica en el corto plazo.
- **Prioridad Media:** Áreas que están entre el percentil 50 y el percentil 75 en cualquiera de los dos índices. Se aplica en el mediano plazo.
- **Prioridad Baja:** Áreas que están por debajo del percentil 50 en ambos índices. Se aplica en el largo plazo.

En la siguiente ilustración se presentan las AGEBs dentro del centro de población de Aldama de acuerdo con la escala de priorización que resulta de la metodología. Cabe destacar que, si bien el mapa proporciona una visión general de la distribución de los índices de generación y atracción de viajes, su propósito principal radica en servir como una guía para identificar las AGEBs prioritarias para intervenciones específicas en el marco de la planificación de la movilidad urbana. Dentro de cada línea de acción y actuación concreta delineada en el plan, se especificará claramente en qué AGEBs se requiere aplicar dicha actuación concreta, basándose en los resultados obtenidos de la metodología presentada.

Ilustración 2. Priorización de AGEBs

Fuente: Elaboración propia

2.5. Estructura general del programa

El PSAMSA se estructura en torno a seis subprogramas, cada uno enfocado en un tema específico de la movilidad urbana. Cada subprograma se compone de líneas de acción que definen las áreas de enfoque y las prioridades para la implementación de acciones concretas. Estas acciones, a su vez, se traducen en proyectos y actividades específicas que se ejecutan en un tiempo y lugar determinados.

La estructura del PSAMSA permite una planificación y ejecución eficiente del programa, asegurando que todos los esfuerzos estén orientados al logro de los objetivos generales. La jerarquía de los diferentes componentes del programa facilita la coordinación entre las diferentes entidades involucradas y el seguimiento del progreso en la implementación de las acciones.

En las siguientes secciones se profundizará en cada uno de los subprogramas, sus líneas de acción y las actuaciones concretas que se llevarán a cabo para alcanzar los objetivos del PSAMSA.

Ilustración 3. Estructura general del PSAMSA

Fuente: Elaboración propia

2.5.1. Subprogramas

Un subprograma es un conjunto coherente de acciones y estrategias orientadas a alcanzar un objetivo específico dentro de un programa o plan más amplio. Se enfoca en un tema o área particular y contribuye al cumplimiento de los objetivos generales del programa. El contenido principal de un subprograma se compone de líneas de acción y actuaciones concretas.

El PSAMSA está compuesto por 5 subprogramas, cada uno de un tema específico que trabajan conjuntamente en la consecución del objetivo general del programa:

- **PE: Peatonal.** Se refiere a las acciones y estrategias orientadas a promover la movilidad peatonal segura, accesible y cómoda en las ciudades. Abarca la creación de infraestructura peatonal adecuada, la implementación de medidas de seguridad y la promoción de hábitos de desplazamiento a pie.
- **CI: Ciclista.** Se enfoca en las acciones y estrategias para impulsar la movilidad ciclista como una alternativa de transporte sostenible, saludable y eficiente. Incluye la construcción de ciclovías, la implementación de programas de educación vial y la promoción del uso de la bicicleta.
- **TP: Transporte público.** Comprende las acciones y estrategias para desarrollar un sistema de transporte público moderno, eficiente, accesible e inclusivo. Abarca la mejora de la infraestructura, la ampliación de la cobertura, la modernización de la flota vehicular, la implementación de sistemas de pago integrados y la promoción del uso del transporte público.
- **MO: Transporte motorizado.** Se refiere a las acciones y estrategias para optimizar la movilidad del transporte motorizado privado, reduciendo su impacto ambiental y mejorando la seguridad vial. Abarca la implementación de medidas de control de acceso, la promoción de la movilidad compartida, la mejora de la infraestructura vial y la implementación de tecnologías inteligentes para la gestión del tráfico.
- **GO: Gobernanza.** Comprende las acciones y estrategias para fortalecer la institucionalidad y la coordinación entre los diferentes actores involucrados en la planificación, implementación y gestión de la movilidad urbana. Abarca la creación de marcos legales adecuados, la definición

de roles y responsabilidades claras, la promoción de la participación ciudadana y la implementación de mecanismos de monitoreo y evaluación.

2.5.2. Líneas de acción

Las líneas de acción son los ejes estratégicos que guían el desarrollo del subprograma. Definen las áreas de enfoque y las prioridades para la implementación de las acciones concretas. Cada subprograma contiene de 1 a 4 líneas de acción que a su vez contienen las actuaciones concretas.

2.5.3. Actuaciones concretas

Las actuaciones concretas son las acciones específicas que se llevan a cabo para alcanzar las metas del subprograma. Son actividades tangibles y medibles que se ejecutan en un tiempo y lugar determinados.

Las actuaciones concretas son la base fundamental para la implementación de un subprograma. Estas acciones permiten transformar las estrategias y objetivos en resultados concretos que impactan en la realidad. La definición clara y precisa de las actuaciones concretas es esencial para garantizar la efectividad y eficiencia del subprograma.

Por cada actuación concreta se presentan las descripciones del contenido, objetivos, alcances territoriales, temporales o de otro tipo, así como las entidades relacionadas con su ejecución y el tipo de intervención propuesta.

3. Visión, objetivos y ejes estratégicos

3.1. Visión

El PSAMSA se construye sobre una base sólida que integra diversos elementos. Estos incluyen la visión urbana delineada en la tercera actualización del Plan de Desarrollo Urbano de Aldama (PDUA, los objetivos específicos del programa, los principios y fines establecidos en la legislación nacional y estatal sobre movilidad y seguridad vial, así como los resultados obtenidos de los procesos participativos con la comunidad. A partir de esta fundamentación integral, se ha formulado una visión estratégica para Aldama que refleja las aspiraciones y necesidades de la ciudad en términos de movilidad y accesibilidad sostenibles.

"El centro de población de Aldama, como parte integral de la Zona Metropolitana de Chihuahua, impulsa una movilidad centrada en las personas, promoviendo accesibilidad, seguridad y equidad para desarrollar una comunidad inclusiva, competitiva y sostenible."

3.2. Objetivos

Para elaborar este programa, se adaptó el proceso de conformación de componentes de la visión del PDUA al contexto de movilidad y accesibilidad de Aldama. Esto permitió definir objetivos generales y específicos alineados con las necesidades locales, resultando en una visión integral que aborda los desafíos y oportunidades de la ciudad en estas áreas:

3.2.1. Objetivo general

Promover una movilidad urbana enfocada en las personas, priorizando accesibilidad, seguridad vial, equidad e inclusión en Aldama.

3.2.2. Objetivos específicos

Tabla 10. Objetivos específicos

Objetivos específicos	Indicadores de impacto relacionados
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Porcentaje de población que camina para llegar a la escuela.
	Porcentaje de población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo
	Porcentaje de población que utiliza el transporte público para llegar a su trabajo
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Porcentaje de población con acceso a transporte público a 500 metros de su vivienda.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Porcentaje de reducción en las emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Porcentaje de reducción en el número de siniestro de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.
	Porcentaje de reducción en el número de víctimas fatales en siniestros de tránsito.

Fuente: Elaboración propia

3.3. Ejes estratégicos

Los ejes estratégicos del PSAMSA se basan en los principios de la LGMSV, agrupándose en 5 categorías que abarcan diversos aspectos complementarios de la movilidad sostenible en Aldama.

Tabla 11. Ejes estratégicos y principios del PSAMSA

Ejes estratégicos	Principios de la LGMSV	Descripción
Movilidad inclusiva	Accesibilidad, diseño universal, equidad, habitabilidad, igualdad, multimodalidad, perspectiva de género y progresividad.	Se centra en garantizar que todas las personas, independientemente de su género, edad o capacidad, tengan igualdad de acceso y uso de los modos de transporte. Para lograrlo, se integran principios de accesibilidad, equidad, diseño universal y perspectiva de género en la planificación y diseño de infraestructuras y servicios de transporte. La promoción de la multimodalidad también es clave, ofreciendo diversas opciones de transporte para adaptarse a las necesidades individuales y crear un modelo de movilidad accesible, seguro y equitativo para todas las personas.
Movilidad de calidad	Calidad, confiabilidad, eficiencia, uso prioritario de la vía o el servicio.	Implica asegurar estándares de calidad en la prestación de servicios de transporte, así como la confiabilidad en su funcionamiento, garantizando que las personas puedan contar con un servicio consistente, eficiente y seguro en todo momento buscando minimizar tiempos de viaje y maximizar la utilización de la infraestructura disponible. El uso prioritario de la vía o el servicio prioriza el acceso a ciertos modos de transporte o vías para mejorar la fluidez y reducir la congestión, contribuyendo así a una movilidad más fluida y eficiente para todas las personas.
Movilidad segura	Seguridad y seguridad vehicular.	Se enfoca en proteger la vida y la integridad física de las personas durante sus desplazamientos, mediante medidas efectivas para prevenir siniestros de tránsito y garantizar su seguridad.
Movilidad sostenible y resiliente	Resiliencia y sostenibilidad.	Se centra en el desarrollo de un modelo de movilidad capaz de resistir y recuperarse de eventos imprevistos o de fuerza mayor, con una pronta recuperación y un impacto mínimo tanto para la sociedad como para el medio ambiente. Busca satisfacer las necesidades de movilidad de manera que se reduzcan al máximo los efectos negativos en el entorno natural y la calidad de vida de las personas.

Movilidad participativa	Participación, rendición de cuentas, transparencia y transversalidad.	Promueve el acceso público a la información sobre movilidad y seguridad vial, así como la participación de la sociedad en la elaboración de políticas públicas. Se busca integrar y coordinar acciones entre diferentes entidades gubernamentales, priorizando la atención a grupos vulnerables.

Fuente: Elaboración propia con información de la LGMSV (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2023)

4. RESUMEN DE LOS SUBPROGRAMAS

Tabla 12. Resumen de los subprogramas

Subprograma	Línea de acción	Actuación concreta
Peatonal	PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal	PE-1.1. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.
		PE-1.2. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.
		PE-1.3. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.
	PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal	PE-2.1. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.
		PE-2.2. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.
	PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal.	PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.
		PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.
Ciclista	CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista	CI-1.1. Construir una red de infraestructura ciclista.
		CI-1.2. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.
		CI-1.3. Instalar equipamiento ciclista.
	CI-2. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos.	CI-2.1. Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.
Transporte público	TP-1. Modernizar la infraestructura y tecnología.	TP-1.1. Mejorar y adecuar las estaciones y paradas del SIT y del sistema convencional.
Transporte motorizado	MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial.	MO-1.1 Evaluar la viabilidad de las estructuras viales propuestas en el PDU 2040.
		MO-1.2. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.
		MO-1.3. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.
		MO-1.4. Identificar los nodos viales problemáticos.
		MO-1.5. Adecuar las secciones viales en estatus de propuesta cuando ya fueron ejecutadas.
		MO-1.6. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.
	MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito.	MO-2.1. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.
	MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito.	MO-3.1. Establecer zonas de tránsito calmado.
	MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y	MO-4.1. Aumentar la presencia policial en las vías.

Subprograma	Línea de acción	Actuación concreta
	cumplimiento normativo.	
Gobernanza	GO-1: Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad	GO- 1.1. Establecer direcciones y organismos de movilidad.
	GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana.	GO-2.1. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de derechos de vía de la CFE.
		GO-2.2. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.
		GO-2.3 Adecuar permisos de construcción para incluir diseño inclusivo para la red ciclista.

Fuente: Elaboración propia

5. Subprograma peatonal

La movilidad peatonal no se limita únicamente a la construcción de banquetas y cruces peatonales. En su lugar, se enfoca en la revitalización de áreas públicas segregadas, proporcionando suficiente espacio para que los peatones se desplacen de manera segura y confortable.

En la planificación urbana y en la gestión de la movilidad, **la movilidad peatonal desempeña un papel fundamental al transformar las calles en espacios públicos de convivencia que revitalizan la dinámica local**, al mismo tiempo que facilita el flujo de personas entre las zonas que atraen y generan viajes. Este enfoque busca un **nuevo paradigma que sea más sostenible, eficiente y respetuoso tanto con el entorno natural como con los habitantes del centro de población de Aldama**.

La creación de espacios públicos de calidad debe **fomentar la movilidad peatonal, asegurando la interacción cómoda y segura para todas las personas, sin importar su condición física**. Esto se logra mediante estándares como cruces peatonales adecuados, calles y banquetas bien diseñadas, señalización clara y pavimentos en buen estado.

Las líneas de acción propuestas tienen como principal **objetivo establecer una infraestructura peatonal que funcione como una red continua e integrada, asegurando el acceso de los peatones a bienes y servicios**.

5.1. Estado actual

En el centro de población de Aldama se registró un total de 7,810 viajes realizados en un rango de 500 m a 1 km, acorde a las matrices de viaje origen-destino. Esta cifra representa un 21.73% del total de viajes realizados dentro del centro de población. Esto sugiere una fuerte concentración de actividades locales dentro del municipio.

Considerando la brevedad de estos trayectos, es factible que una proporción significativa pueda realizarse completamente a pie. No obstante, es fundamental destacar que todos los desplazamientos, independientemente del modo principal de transporte utilizado, comprenden segmentos de movilidad peatonal en su origen y destino.

Esta perspectiva agrega una dimensión significativa al análisis de la movilidad urbana, subrayando la importancia de **considerar la movilidad peatonal no solo como un modo de transporte**

independiente, sino también como un elemento fundamental en todos los desplazamientos urbanos.

En el centro de población de Aldama, las banquetas presentan diversas problemáticas que afectan la movilidad peatonal. En general, estos espacios son estrechos, lo que dificulta la circulación cómoda de los peatones. Además, carecen de una delimitación clara de las franjas longitudinales, lo que provoca que el mobiliario urbano se convierta en un obstáculo y que algunas zonas sean utilizadas indebidamente como estacionamiento en vía. La situación se agrava por la falta generalizada de elementos que proporcionen sombra y refugio a lo largo de estos espacios peatonales, lo cual puede desincentivar los viajes a pie, especialmente durante los meses de calor extremo característicos de la región. Estas deficiencias combinadas comprometen significativamente la funcionalidad y el atractivo de las banquetas para los peatones en Aldama.

5.2. Estructura del subprograma

Ilustración 4. Estructura del subprograma peatonal

PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal.	PE-1.1. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.
	PE- 1.2. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.
	PE-1.3. Construir senderos y andadores verdes en los pincipales centros urbanos.
PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal.	PE-2.1. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.
	PE-2.2. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.
PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal.	PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.
	PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.

Fuente: Elaboración propia

5.3. Línea de acción PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal

De acuerdo con la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), la accesibilidad es un principio rector de la movilidad que se refiere a la condición que permite el desplazamiento y la utilización de la infraestructura, los servicios y los elementos del sistema de movilidad y seguridad vial por todas las personas, sin distinción de edad, género, condición social, capacidades físicas, sensoriales o cognitivas, o cualquier otra condición.

Bajo ese contexto, el PSAMSA debe garantizar el acceso a todos los modos de transporte, acorde a la pirámide de la movilidad, priorizando a los peatones, contribuyendo en la construcción de infraestructura peatonal que garantice el derecho a la movilidad en el centro de población de Aldama.

El planteamiento de aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Incrementar la cobertura de banquetas y andadores peatonales en todas las vialidades urbanas.
- Identificar corredores viales con potencial para ser peatonalizados de manera parcial o total en áreas céntricas, históricas o de gran afluencia peatonal.
- Desarrollar caminos peatonales, senderos y circuitos recreativos en parques, áreas verdes y zonas de valor ambiental para fomentar la caminata y actividad física al aire libre.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.
b) Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.
c) Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.

5.3.1. Actuaciones concretas

A continuación, se presenta una descripción de los objetivos que se persiguen con cada una de las actuaciones. Estas actuaciones están diseñadas para aumentar la disponibilidad de infraestructura peatonal, promover la accesibilidad, seguridad vial, y fomentar un entorno urbano más sostenible y amigable para los peatones.

Tabla 13. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-1. Aumentar la disponibilidad de infraestructura peatonal

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
PE-1.1. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	Contar con la estructura peatonal básica que cumpla con los estándares mínimos de seguridad y accesibilidad dentro de los centros urbanos.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-1.2. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.	Promover un ambiente urbano más amigable y estimular la actividad económica al crear espacios para el esparcimiento y el comercio.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-1.3. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.	Tener espacios públicos accesibles y atractivos para los residentes y visitantes de la ciudad.	Movilidad sostenible y resiliente.	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

PE 1.1. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas

En el centro de población de Aldama, los datos del INV 2020, muestran que el 60.79% de los frentes de manzana no cuentan con banqueta, 246.49 km. Únicamente la periferia de la Plaza de la Constitución del centro urbano cuenta con esta infraestructura.

Se propone construir banquetas nuevas en el centro de población de Aldama, las cuales deberán cumplir con las especificaciones detalladas en la NOM-004-SEDATU-2023, en el subapartado 8.1 referente a infraestructura peatonal, garantizando su accesibilidad universal y diseñándolas como espacios públicos habitables que respondan a las condiciones climáticas extremas, así como asegurando que sean permeables y seguras, contribuyendo así a prevenir la criminalidad.

Para identificar los frentes de manzana que requieren de nuevas banquetas, se empleó la metodología de priorización de áreas a intervenir descrita en el apartado 2.4.5, la cual facilita la selección de las zonas prioritarias en función de las necesidades de los habitantes de dichas áreas.

Objetivos

- Mejorar la seguridad de los peatones al proporcionar infraestructuras adecuadas y seguras para el tránsito peatonal en las áreas urbanas.
- Garantizar que las banquetas sean accesibles para todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidades, cumpliendo con los estándares de accesibilidad establecidos.
- Contribuir al desarrollo y mejoramiento de la infraestructura urbana, asegurando que todos los frentes de manzana cuenten con banquetas adecuadas.
- Promover el uso del espacio peatonal y fomentar una cultura de movilidad peatonal segura y eficiente en los centros urbanos.

Alcances

En el centro de población de Aldama se identificó una falta de banquetas en 246.49 km en total. No obstante, se propone una meta de construcción de banquetas más alcanzable. Mediante el método de priorización del apartado 2.4.5, se plantea construir de 5.98 km de banquetas nuevas en el corto plazo, 4.98 km en el mediano plazo y 4.98 km en el largo plazo. Sin embargo, teniendo en cuenta las incertidumbres inherentes al desarrollo urbano futuro, se recomienda concentrar los esfuerzos en los frentes con prioridad a corto y mediano plazo. (ver Ilustración 5).

Tabla 14. Metas de banquetas nuevas para cada plazo dentro del centro de población de Aldama

Plazo	Longitud (km)
Corto	5.98
Mediano	4.98
Largo	4.98
Total	**15.94**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 5. Banquetas nuevas en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

PE 1.2. Transformar las calles de gran afluencia peatonal en calles peatonales.

En el centro de población de Aldama, no existen calles exclusivas para peatones, y las vialidades existentes están diseñadas principalmente para el tráfico vehicular y presentan banquetas de dimensiones insuficientes.

Para reforzar la disponibilidad de infraestructura peatonal, se propone transformar vialidades con gran afluencia peatonal en calles peatonales que promuevan un ambiente urbano más amigable y estimular la actividad económica al crear espacios para el esparcimiento y el comercio.

Estas calles, designadas para el tránsito peatonal, deben ofrecer un espacio libre de vehículos, con excepción de aquellos de emergencia y camiones de entrega que podrán circular en horarios específicos. Estas áreas deben ser atractivas, seguras y convenientes, fomentando la actividad en la planta baja de los edificios. Este enfoque puede aplicarse en corredores comerciales, áreas de uso mixto o accesos a paradas de transporte con alta demanda, donde la actividad peatonal es intensa (WRI, 2022).

Las calles peatonales deben contar con lo siguiente:

- Buscar velocidades de 15 km/h en las intersecciones con paso de vehículos motorizados.
- Bancas agrupadas y pequeños jardines aumentan el atractivo y la experiencia para las y los usuarios.
- Evitar obstáculos permanentes o semipermanentes que puedan impedir la circulación de vehículos de emergencia.
- La mejora del entorno peatonal puede valerse de elementos de diseño como mobiliario urbano, vegetación, textura, material y patrón del pavimento, y alumbrado público.

Aunado a lo anterior se recomiendan los siguientes lineamientos de diseño:

- Materiales: Se sugiere modificar el material, la textura o el color en la franja que separa el carril compartido de la zona peatonal, a fin de señalar claramente la transición entre estas áreas.
- Bolardos: Se recomienda tener una separación de 1.5 m entre estos elementos.
- Ancho de carril: En casos de calles compartidas, se recomienda un carril compartido de para vehículos de emergencia, carga y servicios.

Estos criterios son una base, y el diseño de las calles peatonales deberá atenerse a lo señalado en la NOM-004-SEDATU-2023, particularmente en el subapartado 8.3 referente a calles peatonales.

Objetivos

- Revitalizar el entorno urbano y mejorar la calidad de vida de los residentes, al transformar espacios antes dominados por el tráfico vehicular en áreas peatonales atractivas y seguras.
- Impulsar la economía local y el comercio de proximidad, al crear entornos más agradables para los negocios y generar oportunidades para la instalación de terrazas, cafeterías al aire libre y eventos culturales.
- Garantizar la seguridad, comodidad de los usuarios mediante la integración de mobiliario urbano y criterios de diseño que aseguren la accesibilidad y fluidez en las calles peatonales.
- Crear espacios seguros y saludables para la recreación y el esparcimiento, ofreciendo áreas tranquilas y protegidas del tráfico donde las personas puedan caminar, socializar y disfrutar del tiempo al aire libre.

Alcances

Considerando que la zona centro de la población de Aldama tiene una prioridad de intervención a corto plazo, según la metodología de priorización mencionada en el apartado 2.4.5, se propone hacer calle peatonal a la Calle Sexta, dentro de esta zona, ubicada entre la Av. Constitución y la C. Morelos, por sus características físicas, presencia de arbolado y su función como conexión entre una vía principal y un espacio público, en este caso, un parque infantil. Esta propuesta de calle peatonal tiene una extensión de 0.18 km y deberá contar con estudios de aforos peatonales para validar su viabilidad.

Tabla 15. Metas de áreas con exclusividad peatonal dentro del centro de población de Aldama

Plazo	Longitud (km)
Corto	0.18
Total	**0.18**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 6. Calle peatonal propuesta en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

PE-1.3. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos

La NOM-004-SEDATU-2023, define a los senderos como espacios de circulación en zonas abiertas, originados por el paso constante de personas, mientras que los andadores están rodeados por construcciones en donde se proyectan franjas de circulación que den acceso a los predios (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 202, p. 8.1.5).

Los senderos verdes contribuyen como estrategia de planificación al conservar y conectar recursos naturales y culturales clave, estableciendo redes verdes que sustentan servicios ambientales esenciales para el desarrollo de paisajes sustentables (Corredores verdes, 2016).

Es por lo anterior, que se propone construir senderos y andadores verdes en las acequias y otras áreas con potencial dentro del centro de población de Aldama, para contar con espacios públicos accesibles y atractivos para los residentes y visitantes de la ciudad.

Estos senderos cumplirán lo señalado en la NOM-004-SEDATU-2023 en el apartado 8.1.5, y demás especificaciones técnicas que correspondan.

Objetivos

- Promover el turismo local y regional, atrayendo a visitantes interesados en disfrutar de espacios naturales y actividades al aire libre.
- Fomentar la actividad física y el bienestar de la comunidad, proporcionando oportunidades para caminar, trotar, andar en bicicleta y participar en actividades recreativas al aire libre.
- Crear oportunidades económicas para comercios locales, al aumentar la afluencia de personas que visitan las áreas cercanas a los senderos, lo que podría impulsar la demanda de servicios y productos locales.

Alcances

El centro de población de Aldama cuenta con espacios con presencia de arbolado los cuales se propone transformar en senderos verdes, como es el caso del camellón de la Avenida Constitución, que se propone convertir en un parque lineal de 0.75 km y conectarlo con un nuevo sendero verde de 1.65 km paralelo el trazado del ferrocarril de la carretera Ojinaga – Chihuahua hasta la Calle Octava. Además, se propone la rehabilitación de 1.67 km en las calles Del Árbol y Av. 1o de Mayo desde avenida Constitución hasta C. Octava, por las que cruzan acequias y tienen presencia de arbolado.

Estas intervenciones se plantean a largo plazo, conforme a la metodología de priorización del apartado 2.4.5, otorgándole al centro de población 4.07 km de senderos verdes. La propuesta se compone de los siguientes senderos:

Tabla 16. Propuesta de senderos verdes dentro del centro de población de Aldama

Sendero	Plazo	Longitud (km)
Parque lineal Av. Constitución	Largo	0.75
Sendero ferrocarril Chihuahua-Ojinaga	Largo	1.65
Del Árbol	Largo	0.69
Av. 1o de Mayo	Largo	0.98
Total		**4.07**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7. Senderos verdes por plazo en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

5.4. Línea de acción PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal

La LGMSV tiene dentro de sus principios rectores la eficiencia, en referencia a que los desplazamientos deben de ser ágiles y asequibles. Mejorar las condiciones para la movilidad en espacios de gran afluencia garantiza un desplazamiento eficiente y seguro en entornos urbanos. Estos espacios suelen experimentar una alta demanda de movilidad, lo que puede generar congestión, riesgos para la seguridad vial y dificultades de accesibilidad. Por lo tanto, implementar medidas que mejoren la movilidad en estas áreas no solo facilita el desplazamiento de las personas, sino que también contribuye a la vitalidad económica, social y cultural de la comunidad al fomentar la interacción y el acceso equitativo a los servicios y actividades.

El planteamiento de optimizar las condiciones de la movilidad peatonal busca los siguientes **objetivos específicos**:

- Mejorar la visibilidad, orientación y seguridad de los peatones.
- Mejorar la accesibilidad universal de la infraestructura peatonal, eliminando barreras físicas y cumpliendo con criterios de diseño inclusivo que faciliten el tránsito seguro.
- Dotar de dispositivos de accesibilidad, para eliminar barreras físicas al tránsito de personas con discapacidad motriz.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.
b) Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.

5.4.1. Actuaciones concretas

A continuación, se detallan los objetivos buscados con cada una de las actuaciones concretas. Estas acciones buscan mejorar la eficiencia de los viajes realizados por los peatones y facilitar la movilidad para personas con discapacidad, creando entornos legibles y sin obstáculos. Cada intervención será abordada minuciosamente, considerando las áreas de mayor afluencia, los antecedentes que respaldan su importancia y su alineación con el PDUA, así como los actores clave involucrados.

Tabla 17. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
PE-2.1. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.	Mejorar la circulación y la seguridad de las personas en zonas de alta afluencia peatonal.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-2.2. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.	Promover la inclusión y facilitar la movilidad de personas con discapacidad.	Movilidad inclusiva y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

PE-2.1. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones

El programa surge como una iniciativa destinada a mejorar la circulación, seguridad y habitabilidad de los peatones en áreas urbanas con alta afluencia de personas. A través de acciones planificadas y coordinadas, busca promover una mejor integración del espacio público, facilitando la libre circulación peatonal mediante la eliminación de obstáculos, optimización de la iluminación y mejora de las condiciones de habitabilidad, contribuyendo así a una mayor calidad de vida urbana.

Una iluminación adecuada es esencial para la seguridad y la circulación peatonal efectiva, especialmente durante las horas nocturnas. La falta de iluminación puede convertir espacios aparentemente seguros en zonas de riesgo, dificultando la detección de obstáculos y generando inseguridad. Asimismo, el programa aborda la necesidad de mejorar la habitabilidad de las banquetas, considerando que muchas áreas, aunque libres de obstáculos, carecen de elementos que las hagan confortables y atractivas para los peatones. Esto incluye la incorporación de vegetación apropiada, mobiliario urbano funcional y otros elementos que mejoren el confort térmico y la experiencia general del usuario en el espacio público.

Por lo tanto, se propone desarrollar un programa que no solo elimine obstáculos físicos, sino que también mejore la iluminación y la habitabilidad en banquetas con alta afluencia peatonal o en zonas estratégicas

Estas intervenciones deben cumplir con las especificaciones detalladas en la NOM-004-SEDATU-2023, concretamente en el subapartado 8.9 que aborda el acondicionamiento para la habitabilidad con los siguientes objetivos (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2023, p. 8.9).

Objetivos

- Garantizar la visibilidad necesaria en intersecciones para facilitar la circulación de peatones y vehículos, colocando el mobiliario urbano fuera de los 7.50 m desde la guarnición de la vía transversal, exceptuando la señalización vial y dispositivos de protección peatonal.
- Prevenir intrusiones físicas, luminosas o sonoras en espacios privados debido a elementos de acondicionamiento como: pavimentos, vegetación, iluminación y mobiliario urbano.
- Evitar obstáculos visuales hacia edificios relevantes, monumentos o paisajes característicos, con excepción de la vegetación.
- Facilitar el acceso de peatones y vehículos a los predios, eliminando obstáculos en las banquetas.
- Aumentar la seguridad y facilitar la circulación peatonal, mediante alumbrado público en las áreas peatonales que permita la visibilidad adecuada durante la noche,
- Mejorar las condiciones de habitabilidad en las banquetas incorporando elementos que contribuyan a un entorno más habitable y agradable para los peatones.

Alcances

- **Identificación de obstáculos.** En un corto plazo, se deberá realizar un diagnóstico detallado de las áreas urbanas con alta afluencia de peatones para identificar los obstáculos presentes en las banquetas, y evaluar los riesgos asociados a los obstáculos identificados para priorizar su eliminación en función del grado de peligro que representen para la seguridad peatonal.
- **Eliminación de obstáculos.** Llevar a cabo la eliminación de obstáculos, como postes, contenedores de basura, vehículos estacionados en zonas no permitidas y otros elementos

que obstruyan el paso en las banquetas, de acuerdo con los plazos propuestos en cada centro de población.

- **Instalación de alumbrado y vegetación.** Conforme a los plazos de cada centro de población, se debe implementar un plan integral para mejorar la iluminación en áreas peatonales prioritarias. Paralelamente, desarrollar y ejecutar un plan de arborización y paisajismo urbano, incorporando especies vegetales adecuadas al clima local que proporcionen sombra y mejoren el confort térmico, sin obstaculizar el tránsito peatonal.
- **Monitoreo y seguimiento.** Realizar un seguimiento continuo a corto, mediano y largo plazo, de las acciones implementadas y evaluar periódicamente la efectividad del programa en la mejora de la circulación y la seguridad peatonal.
- **Sensibilización y educación.** Realizar a corto, mediano y largo plazo, campañas de sensibilización y educación dirigidas a la comunidad para promover el respeto por el espacio peatonal y la importancia de mantener despejadas las banquetas.

Dentro del centro de población de Aldama se plantea la eliminación de obstáculos a corto plazo en la zona centro del poblado y sus inmediaciones con un AGEB de prioridad corta, de acuerdo con el método establecido en el apartado 2.4.5, a la par de las calles con más afluencia en aquellas otras zonas con este nivel de prioridad dentro del centro urbano. Simultáneamente, se propone mejorar la iluminación peatonal y añadir vegetación adecuada para proporcionar sombra y mejorar el ambiente urbano. Posteriormente se propone a mediano y largo plazo, solo intervenir las vialidades que presenten gran afluencia conforme a la metodología citada.

PE-2.2. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones

Según el Censo de Población y Vivienda 2020 (Censo 2020), el 1.24% de la población de Aldama tiene discapacidad motriz. Sin embargo, el Inventario Nacional de Viviendas (INV) del mismo año revela que apenas el 5.27% de las vialidades del municipio cuentan con rampas. Esta disparidad entre la presencia de población con movilidad reducida y la escasa infraestructura adaptada representa un serio obstáculo para la accesibilidad universal. La insuficiencia de rampas no solo dificulta el desplazamiento de personas con discapacidad, sino que también afecta a adultos mayores, personas con lesiones temporales y familias con carriolas, limitando su participación plena en la vida comunitaria y su acceso a servicios esenciales.

La instalación de dispositivos diseñados para asistir a personas con discapacidad, tales como rampas, cruces peatonales a nivel, pavimento podotáctil, semáforos auditivos y áreas de descanso, en áreas de alta afluencia como calles peatonales, centros de salud, instituciones educativas, edificios gubernamentales y puntos de transporte público, así como en intersecciones con alto índice de accidentes vehiculares, promueve la equidad y mejorar la movilidad de las personas con discapacidad.

Estos dispositivos deberán cumplir lo estipulado en la NOM-034-SCT2/SEDATU-2022. Del mismo modo que deberán atenerse a la NOM-004-SEDATU-2023, en el apartado 8.1.2.1 sobre cruces peatonales.

La colocación de dispositivos de ayuda a personas puede implementarse a la par de la actuación PE-3.1, reforzando las zonas cercanas a servicios especializados para personas con discapacidad.

Objetivos

- Promover la accesibilidad universal al mejorar la infraestructura urbana y los espacios públicos para que sean utilizables por personas con discapacidad.
- Facilitar la movilidad y el desplazamiento de las personas con discapacidad, garantizando su seguridad y comodidad al transitar por las calles, intersecciones y otros espacios públicos.
- Fomentar la inclusión social al eliminar barreras físicas y proporcionar igualdad de oportunidades de acceso y participación en la sociedad.

Alcances

Dentro del centro de población de Aldama se plantea a corto plazo, colocar dispositivos de ayuda para personas con discapacidad de la mano del programa de cruces seguros, actuación PE-3.1, atendiendo las intersecciones alrededor de la Plaza de la Constitución y la Av. Constitución. A la par, se propone instalar estos dispositivos en las intersecciones cercanas a equipamiento educativo y de salud.

En el resto del centro de población se plantea instalar estos dispositivos en un plazo medio y largo, acorde a los avances de la actuación PE-1.1 y de la construcción de nuevos equipamientos.

5.5. Línea de acción PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal

La promoción de medidas de seguridad en espacios peatonales auxilia a mitigar los siniestros de tránsito que afectan a peatones y personas con discapacidad, lo cual está en línea con los principios rectores de seguridad y seguridad vial de la LGMSV. Desarrollar programas dedicados a la seguridad vial y construir infraestructura especial para personas con discapacidad en áreas críticas, garantiza la accesibilidad para todos, fomenta la inclusión social y permite el uso de los espacios públicos de manera equitativa.

Mejorar las condiciones para la movilidad en espacios de gran afluencia peatonal garantiza un desplazamiento eficiente y seguro en entornos urbanos. Estos espacios suelen experimentar una alta demanda de movilidad, lo que puede generar congestión, riesgos para la seguridad vial y dificultades de accesibilidad. Por lo tanto, implementar medidas que mejoren la movilidad, garantizando accesibilidad universal, fomentando su uso y diseño como espacios públicos habitables, y seguros en estas áreas, no solo facilita el desplazamiento de las personas, sino que también contribuye a la vitalidad económica, social y cultural de la comunidad al fomentar la interacción y el acceso equitativo a los servicios y actividades.

El planteamiento de promover medidas de seguridad peatonal busca los siguientes **objetivos específicos**:

- Reducir los riesgos de atropellamientos y colisiones a peatones.
- Proveer espacios seguros de espera temporal para peatones en puntos conflictivos o de alta exposición al tránsito vehicular.

- Establecer zonas de tránsito calmado y reducción de velocidades en vialidades locales y residenciales.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos
b) Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.

5.5.1. Actuaciones concretas

A continuación, se presenta una descripción de los objetivos que se persiguen con cada una de las líneas de actuación. Estos objetivos están orientados a mejorar la seguridad peatonal, fomentar la accesibilidad, y facilitar la movilidad de personas con discapacidad. Cada uno de estos objetivos será abordado en detalle, los antecedentes que respaldan su relevancia, así como su alineación con los instrumentos de planeación urbana de Aldama, y los actores relevantes para cada uno.

Tabla 18. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-3: Promover medidas de seguridad peatonal

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.	Mejorar la seguridad peatonal en áreas urbanas implementando cruces seguros en intersecciones críticas y zonas de alto tránsito peatonal.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.	Garantizar la seguridad vial de las personas, al cruzar vialidades amplias.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos

Los datos de Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS) de 2022 revelan que los peatones constituyen el 2.84% de las víctimas fatales por siniestros de tránsito (SdT) en Aldama. Aunque la incidencia de SdT fatales dentro del centro de población de Aldama es relativamente baja, se recomienda implementar un programa integral de cruces seguros. Este programa tiene como objetivo garantizar la seguridad de todos los usuarios de las vías públicas, priorizando a los peatones conforme a la pirámide de movilidad.

La estrategia propuesta incluye la instalación de semáforos peatonales, señalización clara y visible, reductores de velocidad, y pasos peatonales elevados en puntos críticos, especialmente en tramos de vialidades arteriales donde otras soluciones no sean viables. Estas medidas no solo mejorarían la

seguridad en los cruces viales, sino que también promoverían una cultura de movilidad más inclusiva y sostenible en Aldama.

Los cruces seguros deberán cumplir con lo establecido en la NOM-004-SEDATU-2023, en el apartado 8.1. de infraestructura vial peatonal, y contar con los siguientes componentes que garanticen la seguridad vial y ciudadana así como, accesibilidad universal (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2023, p. 8.1.2).

- Alineación entre áreas de aproximación.
- Franja de pavimento podotáctil con bolardos en ambos lados del cruce
- Marca de cruce peatonal sobre el arroyo vial.
- Semáforo peatonal audible.
- Señalización y dispositivos viales.

Objetivos

- Mejorar la seguridad vial y reducir el riesgo de SdT que involucren peatones, ciclistas y personas discapacitadas, mediante medidas específicas en intersecciones y zonas de alto tránsito peatonal.
- Promover una cultura vial orientada hacia el respeto y la prioridad de los peatones, fomentando conductas seguras por parte de conductores y peatones.
- Identificar y priorizar puntos estratégicos en la infraestructura vial donde se requieran intervenciones específicas para mejorar la seguridad de los cruces.
- Coordinar acciones con otras iniciativas de seguridad vial y movilidad urbana para lograr un enfoque integral.

Alcances

- **Evaluación y localización de los cruces seguros.** En un corto plazo, se deberá examinar la incidencia de SdT, especialmente en los centros y subcentros urbanos, para determinar las áreas con mayor concentración de incidentes.

- **Diseño y planificación.** Desarrollar a corto plazo, un plan detallado para el diseño y planificación de cruces seguros, el cual incluya un análisis de puntos conflictivos, considerando la regulación de los estándares de diseño propuesta en la actuación PE-1.1.
- **Integración con transporte público.** Al mismo tiempo que la planificación, hay que asegurar que los cruces peatonales que coincidan con infraestructura de transporte público contengan los elementos previamente mencionados, lo que implica coordinar con las autoridades pertinentes para integrar dichos elementos de seguridad en la intersección de los corredores peatonales con sistemas como el Sistema Integrado de Transporte.
- **Construcción de infraestructura.** Construir o mejorar la infraestructura necesaria, como alineación de áreas de aproximación, extensión de banquetas, instalación de franjas de pavimento podotáctil, bolardos u otros elementos de contención y protección al peatón, marcas de cruces peatonales, semáforos peatonales audibles y demás señalización que garantice la integridad física de los peatones en los cruces, de acuerdo con los plazos propuestos en cada centro de población.
- **Promoción y educación.** Realizar a corto, mediano y largo plazo, campañas de promoción y educación enfocadas en la utilización segura de los cruces peatonales, con el objetivo de concientizar a la comunidad sobre la importancia de la seguridad vial en estas áreas.
- **Mantenimiento y limpieza.** Implementar a corto, mediano y largo plazo, un programa de mantenimiento periódico destinado a garantizar que los cruces peatonales cuenten con los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, incluyendo limpieza, eliminación de obstáculos y conservación adecuada.
- **Monitoreo y evaluación.** Implementar a mediano y largo plazo, un sistema de monitoreo para evaluar la efectividad del programa en términos de seguridad, accesibilidad y satisfacción del usuario, y realizar ajustes según sea necesario.

La implementación de los cruces peatonales seguros debe coordinarse con programas complementarios, como la ampliación de banquetas, la mejora de la señalización peatonal, la eliminación de obstáculos, y la instalación de dispositivos de ayuda para personas con discapacidad.

Además, se deben considerar las acciones correspondientes de los subprogramas destinados al transporte ciclista, transporte público, y transporte motorizado.

En el centro de población de Aldama, se plantea implementar el programa de cruces seguros en las intersecciones alrededor de la Plaza de la Constitución, por ser un lugar con alta afluencia peatonal y contar con una priorización a corto plazo, acorde a la metodología del apartado 2.4.5, y en la Av. Constitución al ser la vialidad principal del centro de población, y contar con características que permiten manejar a exceso de velocidad con una sección amplia con carriles sobredimensionados de 3.50 m. Se propone hacer 3 cruces seguros anualmente.

PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio

Las áreas de resguardo, como fajas separadoras, islas, o camellones, ofrecen un espacio seguro para que los peatones se detengan al cruzar la calle, mejorando así la seguridad vial en los pasos peatonales. Además, reducen la distancia de cruce, disminuyen la velocidad de los vehículos y aumentan la conciencia de los conductores sobre la presencia del cruce. Estas áreas también proporcionan espacio adicional para realizar giros en U en condiciones poco seguras y ayudan a calmar el tráfico al reducir el ancho de la calzada en las intersecciones, especialmente en los carriles donde los conductores hacen giros a la izquierda o siguen derecho. En los Estados Unidos, los refugios para peatones han demostrado reducir el porcentaje de atropellos y muertes a causa del tránsito entre un 57% y un 82% (WRI, 2016).

Según la NOM-004-SEDATU-2023, estas áreas deben ser implementadas en zonas donde existan carriles de transporte público en contraflujo o en las que los usuarios necesiten cruzar más de 4 carriles, especialmente en calles sin semáforos (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2023, p. 8.1.2.2).

Se propone intervenir las intersecciones de áreas de resguardo existentes en las vialidades de Aldama para que cumplan con los requisitos establecidos en la NOM-004-SEDATU-2023. Esta normativa proporciona las dimensiones y variantes para cruces con áreas de resguardo en su apartado 8.1.2.2.

Objetivos

- Proveer espacios seguros donde los peatones puedan detenerse al cruzar calles anchas o con tráfico rápido.
- Facilitar la movilidad y seguridad de los peatones al reducir la distancia de cruce.

- Facilitar y dar seguridad a giros a la izquierda y en U seguros y
- Calmar el tráfico al reducir el ancho de la calzada en las intersecciones.

Alcances

En el centro de población de Aldama no se identificaron vialidades que requieran nuevos refugios. Sin embargo, se propone que a la par de la actuación PE-3.1, intervenir en los cruces de los camellones dentro del centro urbano de las siguientes vialidades, conforme a la metodología de priorización de áreas a intervenir del apartado 2.4.5.

Tabla 19. Propuesta de mejoramiento de áreas de resguardo en vialidades del centro de población de Aldama

Vialidad	Tramo	Cruces	Plazo
Avenida Constitución	Entre Camino al Campestre y C.28a	6	Corto
Camino al Campestre.	Entre Av. Constitución y Carmen Serdán	7	Corto
Prolongación Donato Guerra	Entre C. Insurgentes y C. Alcatraces	5	Corto
Pascual Orozco	Entre Carmen Serdán y Francisco Villa	10	Corto
Jesús Ojeda	Entre Av. Santa Ana y José Greco	5	Corto
Total		**33**	

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 8. Nuevas áreas de resguardo en vialidades con camellón por plazo en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

6. Subprograma ciclista

Actualmente, es necesario que las ciudades migren hacia modos de transporte más sostenibles, mediante acciones como la **movilidad en bicicleta**, teniendo un **impacto positivo en aspectos sociales, económicos y ambientales**. La bicicleta como modo de transporte se debe fomentar por medio de la creación de infraestructura adecuada, como carriles exclusivos, biciestacionamientos seguros y sistemas de bicicletas públicas, entre otros. El uso de la bicicleta en las ciudades debe de verse, no sólo como un modo alternativo para la movilidad, sino como un modo complementario sobre todo al transporte público.

El **objetivo general** de este subprograma es **fomentar una movilidad ciclista coherente, directa, segura**, **cómoda y atractiva** que contribuya a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, reducir los niveles de congestión vehicular y tiempos de desplazamiento, disminuir la contaminación atmosférica y promover un uso racional del espacio público. Para ello, se propone **desarrollar una red ciclista integrada, accesible y eficiente que garantice la fluidez y seguridad de los ciclistas, así como la intermodalidad con los distintos modos de transporte y la interconexión eficaz entre los puntos atractores y generadores de viajes**.

En este sentido, el subprograma de movilidad ciclista se erige como un pilar fundamental para el desarrollo urbano sustentable de Aldama, contribuyendo a la construcción de una **ciudad más habitable, inclusiva y amigable con el medioambiente**, en consonancia con los principios de equidad, accesibilidad y eficiencia que rigen la planificación del transporte en el ámbito local.

6.1. Estado actual

El uso de la bicicleta en Aldama se percibe principalmente como una actividad recreativa, en lugar de considerarse un modo de transporte cotidiano. Esta visión ha resultado en una falta total de infraestructura ciclista en el municipio. La ausencia de vías dedicadas para ciclistas limita significativamente las opciones de movilidad sostenible para los habitantes de Aldama.

Es crucial destacar que, Aldama no cuenta con ninguna red de ciclovías o carriles exclusivos para bicicletas. Esta carencia de infraestructura ciclista obstaculiza la adopción de la bicicleta como un medio de transporte seguro y eficiente en el municipio. Para fomentar una movilidad más sostenible e inclusiva en Aldama, es necesario desarrollar una infraestructura ciclista adecuada que conecte áreas residenciales, comerciales y de equipamiento urbano. La implementación de una red ciclista coherente y conectada, no solo mejoraría las opciones de transporte para los ciudadanos, sino que también promovería un estilo de vida más saludable y ambientalmente responsable en el municipio.

6.2. Estructura del subprograma

Ilustración 9. Estructura del subprograma ciclista

CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista.	CI-1.1 Construir una red de infraestructura ciclista
	CI-1.2 Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.
	CI-1.3 Instalar equipamiento ciclista.
CI-2. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos.	CI-2.1 Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.

Fuente: Elaboración propia

6.3. Línea de acción CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista

Actualmente en Aldama, el uso de la bicicleta no se ha promovido como un medio de transporte cotidiano debido a la falta de infraestructura ciclista. Por lo tanto, es indispensable proponer la construcción de una red de ciclovías que promueva la movilidad sostenible, reduzca la congestión del tráfico y disminuya los accidentes de tráfico; impulse el turismo y comercio local, mejore la salud pública, fomente la inclusión social y mejore la calidad de vida de los habitantes del municipio.

Se propone desarrollar una infraestructura ciclista que conecte diversos espacios atractores y generadores de viajes, como zonas residenciales, comerciales, educativas y laborales. Adicionalmente, se plantea que la red se diseñe considerando puntos de transferencia modal, con el fin de ampliar el radio de acción de los usuarios y facilitar la integración con otros medios de transporte. Esta nueva infraestructura sentará las bases para un sistema de movilidad más sostenible y eficiente en Aldama, transformando la percepción de la bicicleta de un medio meramente recreativo a una opción viable de transporte diario.

El planteamiento de fomentar la bicicleta como un modo de transporte persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Promover el uso de la bicicleta en la zona metropolitana.
- Garantizar la conectividad de la actual red de bicicletas y reducir el tiempo de acceso a los espacios atractores de viajes.
- Mejorar la convivencia con el resto de los modos de transporte.
- Garantizar la circulación segura de bicicletas y reducir la siniestralidad ciclista.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Construir una red de infraestructura ciclista.
b) Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.
c) Instalar equipamiento ciclista.

6.3.1. Actuaciones concretas

Estas actuaciones buscan ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista de Aldama. Cada intervención se abordará detalladamente, incluyendo su alineación con los planes directores urbanos y los actores relevantes para cada una.

Tabla 20. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
CI-1.1. Construir una red de infraestructura ciclista.	Mejorar la movilidad urbana y la calidad de vida de los ciudadanos.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
CI-1.2. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.	Mejorar la calidad ambiental de la ciudad y promover un entorno más saludable y agradable.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
CI-1.3. Instalar equipamiento ciclista.	Mejorar la experiencia de los ciclistas.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

CI-1.1. Construir una red de infraestructura ciclista

Actualmente, Aldama carece de infraestructura ciclista, lo que impide la conectividad efectiva entre los puntos generadores y atractores de viaje. Como resultado, el uso de la bicicleta se limita principalmente a actividades recreativas.

Por lo tanto, es indispensable proponer la construcción de una infraestructura ciclista coherente y multimodal en Aldama, que permita realizar recorridos seguros y directos. Una red ciclista bien planificada ayudará a motivar a los habitantes del municipio a adoptar la bicicleta como medio de transporte y fomentará una cultura de movilidad sostenible.

La proyección de esta nueva red de infraestructura ciclista deberá basarse en un estudio detallado de la función de las vialidades de Aldama, lo que permitirá seleccionar la tipología más adecuada para cada tramo. Es importante destacar que el éxito de la implementación de esta red dependerá en gran medida de la aceptación por parte de la ciudadanía. Por ello, se recomienda comunicar el proyecto no solo a los grupos de ciclistas, sino también a todos los habitantes que se verán afectados por la construcción de la red. Es crucial hacer énfasis en los beneficios que la infraestructura ciclista aportará a la economía local, la seguridad en los espacios públicos y el fortalecimiento de la comunidad en Aldama. Además, es fundamental garantizar un mantenimiento adecuado y constante de la infraestructura ciclista para preservar su funcionalidad, seguridad y eficiencia a lo largo del tiempo.

Objetivos

- Incentivar la bicicleta como un modo de transporte.
- Generar una red de infraestructura ciclista coherente, directa, segura, cómoda y atractiva.
- Conectar espacios generadores con atractores de viajes.
- Asegurar la participación en el trazo de la red por parte de colectivos ciclistas.
- Generar una red que se integre con distintos modos de transporte.
- Establecer un plan de evaluación, monitoreo y mantenimiento para la red.

Alcances

En el centro de población de Aldama se plantea construir una red ciclista sobre las vialidades más importantes que comuniquen con la Plaza de la Constitución, como Av. Constitución, C. 10a, Camilo Torres y Francisco Rodríguez Baca, que funcionen como ejes principales para conectar a la población con el centro del área urbana. Esta propuesta a corto plazo contempla 2.11 km y a mediano plazo 3.59 km, conforme a la metodología de priorización.

Tabla 21. Metas de infraestructura ciclista para cada plazo dentro del centro de población de Aldama

Plazo	Longitud (km)
Corto	2.11
Mediano	3.59
Total	**5.70**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 10. Propuesta de red de infraestructura ciclista en Aldama

Fuente: Elaboración propia

CI-1.2. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas

El clima desempeña un papel crucial en la movilidad urbana, especialmente en los modos de transporte no motorizados pues estos están estrechamente relacionados con el contacto directo con el sol, la lluvia o el frío.

En el caso del centro de población de Aldama, la temperatura es un elemento importante al momento de proyectar infraestructura ciclista, pues la variabilidad estacional propicia el aumento del uso de los vehículos motorizados, sobre todo en verano cuando las temperaturas máximas llegan a los 36° C.

La implementación de infraestructura verde en itinerarios ciclistas contribuye a mejorar la calidad ambiental, promueve entornos más saludables y agradables para los ciclistas.

Objetivos

- Implementar infraestructura verde para la generación de una red ciclista cómoda y atractiva que ayude a incentivar la bicicleta como un modo de transporte.
- Generar corredores verdes que conecten con las áreas naturales en el centro de población de Aldama.
- Mejorar la calidad del entorno urbano.
- Generar microclimas que ayuden a la reducción de calor y ruido en las vialidades.

Alcances

Con la finalidad de concretar los objetivos planteados en un largo plazo en la totalidad del centro urbano de Aldama se consideran las cuatro etapas propuestas en la hoja de ruta de implementación de infraestructura verde en las ciudades mexicanas desarrollado por SEDATU, SEMARNAT y GIZ en el año 2019.

- **Preliminares**. Revisión teórica-conceptual referente a infraestructura verde; en esta etapa se integrarán los documentos existentes a nivel nacional e internacional que permitan generar un mejor entendimiento y aplicación del tema.
- **Diseño y análisis**. Identificación de problemáticas, necesidades en Aldama, trabajo con actores locales para la generación de ideas, comunicación y socialización del proyecto.

- **Implementación**. Con la identificación de objetivos y alcances será posible definir los proyectos prioritarios y sus plazos.
- **Inspección regular**. Una vez implementada la infraestructura verde en la red ciclista, se realizarán inspecciones periódicas para evaluar el estado de la vegetación, el sistema de riego (si lo hubiera), y el impacto en la infraestructura ciclista.
- **Priorización de actividades.** Se establecerá un sistema de priorización para las actividades de mantenimiento de la infraestructura verde, basado en criterios como el estado de la vegetación, su impacto en la comodidad y seguridad de los ciclistas, y su contribución a la mitigación del calor urbano.
- **Asignación presupuestaria.** Se destinará un presupuesto específico para el mantenimiento y expansión de la infraestructura verde en la red ciclista. Este presupuesto cubrirá actividades como el cuidado de la vegetación, reparaciones, y posibles expansiones del sistema.
- **Monitoreo y evaluación**. Se implementará un sistema de revisión y análisis de resultados por medio de indicadores para medir la efectividad de la infraestructura verde. Este sistema evaluará aspectos como la mejora del confort térmico, el aumento del uso de la bicicleta y la satisfacción de los usuarios.
- Se recomienda la revisión del Manual de Calles elaborado por la SEDATU en 2019, específicamente el capítulo 6.7 Infraestructura verde y subterránea para conocer los lineamientos básicos y su forma de integración en las vialidades.

Para la red ciclista, se plantea integrar infraestructura verde en al menos 2.80 km a mediano plazo, que representa el 50% de la red proyectada. Esto se debe a que en algunas secciones de la red no será posible integrar dicha infraestructura.

La integración de la infraestructura verde de manera escalonada en los plazos propuestos, complementada por lo implementado en las actuaciones PE 1.4 y PE 2.2 que también establecen la implementación de vegetación, hace que este objetivo sea más factible y alcanzable. La división en etapas permite ajustar el plan según los resultados obtenidos y las lecciones aprendidas en cada fase, realizando evaluaciones periódicas para medir el progreso y efectuar ajustes necesarios. Esto

mantiene la flexibilidad para adaptarse a cambios en las condiciones urbanas, presupuestarias o ambientales.

CI-1.3. Instalar equipamiento ciclista

Para la generación de una red de infraestructura cómoda y atractiva es importante proporcionar a los usuarios ciclistas el equipamiento necesario para hacer que sus desplazamientos sean seguros.

Objetivos

- Ofrecer estaciones de mecánica a lo largo de la red de infraestructura ciclista.
- Implementar estaciones de hidratación y descanso a lo largo de la red.
- Instalación de biciestacionamientos en puntos estratégicos.
- Monitorear el equipamiento para que cumpla con su función siempre que un usuario lo necesite.

Alcances

Para mejorar la experiencia de los ciclistas de Aldama es indispensable implementar equipamiento a corto plazo.

- **Estaciones de mecánica**. Las estaciones deberán de localizarse en puntos estratégicos de la red, sobre todo en puntos de transferencia modal como paradas de transporte público y equipamiento relevante dentro del centro de población. Las estaciones deberán contar con multiherramienta, bomba y una base para la colocación de la bicicleta.
- **Estaciones de hidratación y descanso**. Es posible que las estaciones de hidratación puedan ser fijas o semifijas. El programa se puede lanzar a corto plazo con estaciones semifijas que se instalen junto a las estaciones de mecánica, éstas deberán de contar con una mesa, garrafa y conos de papel. A largo plazo, se recomienda instalar estaciones permanentes en donde el usuario ciclista pueda abastecerse durante todo el año. Para las estaciones permanentes será necesario comunicar e incentivar el uso de un ánfora personal para disminuir los desechos.
- **Biciestacionamientos seguros**. Ver en la línea de acción CI-2. *Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos.*

En el centro de población de Aldama, se propone la instalación de equipamiento ciclista en lugares estratégicos que se conecten con la red ciclista, integrándose a la propuesta CI-2. Esta iniciativa busca mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos clave. Al corto plazo, se proyecta ubicar el 100% de este equipamiento ciclista en cinco puntos del área urbana del municipio de Aldama.

6.4. Línea de acción CI-2. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos

La construcción de infraestructura ciclista acompañada de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos de Aldama contribuye a que más personas opten por la bicicleta como medio de transporte, reducir la congestión vehicular, la contaminación y promover un estilo de vida más activo y saludable en el municipio.

Los biciestacionamientos seguros son una solución sustentable para mejorar la movilidad de las personas que realizan trayectos de menos de 5 km desde los puntos generadores a los puntos atractores de viaje en Aldama, y que buscan realizar un viaje multimodal. El contar con biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos dará la posibilidad de que los habitantes de Aldama sustituyan los viajes mayores a 10 minutos de caminata y menores a 20 minutos en transporte motorizado por modos sustentables, como lo es la bicicleta. Esta estrategia fomentará una movilidad más eficiente y ecológica dentro del municipio.

El planteamiento de fomentar la bicicleta como un modo de transporte persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Incrementar la oferta de biciestacionamientos seguros en la ciudad.
- Facilitar la intermodalidad.
- Reducir el robo de bicicletas en el espacio público.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.

6.4.1. Actuaciones concretas

Estas actuaciones buscan mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos del centro de población de Aldama. Cada intervención se abordará detalladamente, en los antecedentes relevantes, su alineación con los planes directores urbanos y los actores relevantes para cada una.

Tabla 22. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-2. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
CI-2.1. Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros.	Garantizar la disponibilidad de infraestructura adecuada para el estacionamiento de bicicletas.	Movilidad segura	Gobiernos municipales	Gestión + Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

CI-2.1. Diseñar un plan integral de biciestacionamientos seguros

Los biciestacionamientos son indispensables para que la bicicleta sea vista como un modo de transporte, ya que sin estos los usuarios ciclistas ven restringido su derecho a desplazarse debido a que se disminuyen sus posibilidades de conectar con espacios atractores de viajes.

Con la elaboración de un plan integral de biciestacionamientos seguros se busca garantizar la disponibilidad de infraestructura adecuada para el estacionamiento de bicicletas en puntos estratégicos del centro de población de Aldama

Objetivos

- Determinar los equipamientos que deberán tener biciestacionamientos seguros y el número mínimo de racks de acuerdo con su uso.
- Establecer una hoja de ruta para la implementación de los biciestacionamientos en el centro de población de Aldama
- Establecer un plan de mantenimiento.
- Fomentar la integración urbana respetando la estética y funcionalidad de los espacios.

Alcances

El plan integral de biciestacionamientos seguros deberá de implementarse en un corto plazo, comenzando por los equipamientos que conecten directamente con la red, así como los puntos de transferencia modal.

- **Preliminares**. Revisión de la red de infraestructura ciclista y de los equipamientos con mayor atracción de personas.
- **Diseño e implementación**. Enlace con los actores involucrados y propuesta de red de biciestacionamientos en donde se especifique la tipología y número de racks, así como los beneficios que traerá con su implementación.
- **Monitoreo y evaluación**. Revisión y análisis de resultados por medio de indicadores.

En el centro de población de Aldama, se propone la instalación de biciestacionamientos tipo U invertida en lugares que conectan con la red ciclista. Se proyecta la colocación del 100% de estos biciestacionamientos a corto plazo ubicados en 5 puntos del área urbana del municipio de Aldama (ver Ilustración 11).

Ilustración 11. Propuesta de ubicación de biciestacionamientos en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

7. Subprograma de transporte público

La movilidad eficiente y sostenible en Aldama depende en gran medida de un sistema de transporte público bien desarrollado. Los servicios de transporte colectivo, junto con una buena conectividad peatonal, son elementos clave para facilitar el desplazamiento de los habitantes del municipio.

Incentivar el uso del transporte público en Aldama puede traer múltiples beneficios. Entre ellos, se encuentran la disminución de la congestión vehicular, la reducción de la huella de carbono y la mejora de la calidad del aire en el entorno urbano. Un transporte público eficiente democratiza el acceso a oportunidades, permitiendo acceder a empleos, centros educativos y espacios de recreación.

El objetivo principal de este subprograma es mejorar la calidad del transporte público en Aldama y, elevar la calidad de vida urbana de sus habitantes. Se busca establecer un servicio de transporte colectivo que sea confiable, eficiente y accesible para todos los residentes del municipio.

Para lograr este propósito, se propone la mejora de la infraestructura del transporte público, enfocándose en la modernización de estaciones y paradas. Además, se busca promover la intermodalidad física y operacional del servicio, garantizando que las paradas sean accesibles, seguras y eficientes, permitiendo una mayor integración en el sistema de transporte.

7.1. Estado actual

En el centro de población de Aldama se detectaron 4 paradas, principalmente sobre la avenida Constitución. Esto destaca la necesidad de mejorar la infraestructura para atender las necesidades de la población de Aldama.

7.2. Estructura del subprograma

Ilustración 12. Estructura del subprograma de transporte público

TP-1. Modernizar la infraestructura y tecnología.	TP-1.1 Mejorar y adecuar las estaciones y paradas del SIT y del sistema convencional.

Fuente: Elaboración propia

7.3. Línea de acción TP-1. Modernizar la infraestructura y la tecnología

Las paradas en mal estado representan un obstáculo para el uso eficiente del transporte público. El objetivo de esta actuación es:

- Mejorar la experiencia del usuario, optimizando la funcionalidad, comodidad y seguridad de las paradas.

Para lograr el objetivo, la línea de acción se estructura de la siguiente **actuación**:

a) Mejorar y adecuar las paradas del sistema convencional.

7.3.1. Actuaciones concretas

Tabla 23. Actuaciones concretas de la línea de acción TP-1. Modernizar la infraestructura y tecnología

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
TP-1.1. Mejorar y adecuar las paradas del sistema convencional.	Implementar un programa integral de mejora y adecuación de las paradas del transporte público.	Movilidad inclusiva y de calidad.	Gobierno estatal	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

TP-1.1 Mejorar y adecuar las paradas del sistema convencional

Las paradas del transporte público son elementos fundamentales en la configuración y operación de sistemas de movilidad urbana eficientes y accesibles. Estos puntos de encuentro entre los usuarios y los vehículos representan más que simples lugares de espera; son espacios que influyen directamente en la experiencia del usuario, la seguridad vial y la calidad del servicio ofrecido.

La planificación, diseño y adecuación de las paradas no solo buscan facilitar el desplazamiento de las personas, sino también garantizar su accesibilidad, confort, protección climática y seguridad. En este sentido, una adecuada gestión de estas infraestructuras es crucial para promover una movilidad

urbana sostenible, inclusiva y eficiente en el centro de población de Aldama. En este contexto, el desarrollo de estrategias integrales para la mejora y mantenimiento de las paradas se convierte en prioridad, buscando asegurar entornos seguros, accesibles y confortables para todas las personas usuarias del transporte público.

Para ello, es esencial considerar una serie de criterios que faciliten la integración con otros modos de transporte como: bicicletas, taxis y servicios de transporte compartido. Además, se debe priorizar la accesibilidad peatonal, garantizando que estas infraestructuras sean fácilmente accesibles para personas de todas las edades y habilidades, con banquetas amplias, rampas y cruces peatonales seguros.

La seguridad y la señalización clara son aspectos básicos para tener en cuenta en la promoción de la intermodalidad en las paradas. Es crucial garantizar el acceso seguro de los usuarios a estas infraestructuras, mediante medidas como una iluminación adecuada, la presencia de personal de seguridad y la instalación de sistemas de vigilancia. Además de, señalización clara y fácil de entender que proporciona a los usuarios la orientación necesaria para acceder a los diferentes modos de transporte y destinos, facilitando así la interconexión entre los diferentes sistemas de transporte disponibles en la ciudad.

Tipología de paradas

En el diseño de las paradas del transporte público, se deben considerar diversas tipologías que se adapten a las necesidades específicas de cada ruta de transporte. Estas infraestructuras no solo sirven como puntos de encuentro entre los usuarios y los vehículos, sino que también pueden integrar equipamiento y elementos de seguridad que mejoren la experiencia de los usuarios.

- **Parabúses o paraderos cubiertos**: Para las rutas alimentadoras y pretroncales, se pueden instalar parabuses o paraderos cubiertos que ofrezcan protección y comodidad a los usuarios. Estos espacios deberán contar con asientos ergonómicos, paneles informativos y sistemas de iluminación para garantizar la visibilidad durante la noche.
- **Estelas, tótems y señales verticales adosadas a muros o estructuras:** En lugares donde no sea posible colocar ninguna otra tipología de parada, se pueden implementar estelas o tótems

y señales verticales adosadas. Estas estructuras proporcionan información básica sobre las rutas y paradas cercanas, asegurando la orientación de los usuarios del transporte público.

Esta actuación concreta tiene como propósito implementar un programa integral de mejora y adecuación de las paradas del transporte público en el centro de población de Aldama que garantice la accesibilidad, seguridad, usabilidad y calidad en la experiencia de viaje de las personas usuarias.

Objetivos

- Evaluar las condiciones de accesibilidad, seguridad y funcionalidad de las paradas existentes para priorizar las acciones de intervención.
- Diseñar e implementar tipologías de paradas que incorporen elementos de diseño universal, protección climática, legibilidad y facilidad de uso.
- Proporcionar información relevante a través de medios impresos y digitales en todas las paradas, incluyendo rutas, horarios y servicios disponibles.
- Mejorar la calidad de la infraestructura peatonal en las zonas cercanas a las paradas para garantizar una experiencia de transporte segura y accesible.
- Establecer un programa de mantenimiento regular para asegurar la operatividad y buen estado de las paradas en el tiempo.

Alcances

En el proceso de mejora y adecuación de las paradas del transporte público en Aldama se llevará a cabo una serie de etapas clave para asegurar la eficacia y calidad de las intervenciones.

- **Evaluación inicial:** Realizar un análisis de las paradas existentes para identificar aquellas que requieran intervención prioritaria en función de criterios de accesibilidad, seguridad y funcionalidad o de nuevos servicios troncales, alimentadores o pretroncales.
- **Selección de acciones:** Con base en los resultados de la evaluación, priorizar las acciones de mejora y adecuación de las paradas, considerando la diversidad de tipologías y necesidades específicas de cada ubicación.

- **Diseño y proyecto:** Desarrollar diseños detallados y proyectos específicos para cada parada seleccionada, incorporando elementos de diseño universal, protección climática, legibilidad y seguridad.
- **Implementación:** Ejecutar las obras de adecuación y mejora de las paradas de acuerdo con los diseños y proyectos establecidos, asegurando la calidad y cumplimiento de los estándares definidos.
- **Programa de mantenimiento**: Establecer un programa de mantenimiento regular que incluya inspecciones periódicas, limpieza, reparaciones y reposición de elementos deteriorados para garantizar la operatividad y buen estado de las paradas a lo largo del tiempo.

La ubicación de cada paradero debe ser estratégica, considerando puntos de origen y destino clave en los viajes. Preferiblemente, deberían estar cerca de intersecciones con cruces a nivel para evitar la necesidad de puentes peatonales y facilitar el acceso.

La ubicación de cada paradero debe ser estratégica, considerando puntos de origen y destino clave en los viajes. Preferiblemente, deberían estar cerca de intersecciones con cruces a nivel para evitar la necesidad de puentes peatonales y facilitar el acceso. Además, la distancia entre paraderos no debe ser menor a 300 metros para garantizar una cobertura adecuada y una distribución equitativa a lo largo de la red de transporte público.

Finalmente, las dimensiones y el diseño geométrico de cada paradero deben ser cuidadosamente evaluados para asegurar un nivel óptimo de servicio y seguridad para los usuarios. Esto implica realizar un estudio de demanda puntual que considere el flujo de pasajeros en cada ubicación específica. Además, el diseño geométrico del paradero debe facilitar los movimientos de llegada y salida de los autobuses, garantizando al mismo tiempo la seguridad de las personas usuarias.

8. Subprograma de transporte motorizado

La movilidad motorizada comprende el traslado de personas y bienes mediante vehículos motorizados, siendo esencial para garantizar la conectividad, la eficiencia y la viabilidad económica de la zona metropolitana. Desde esta perspectiva, la infraestructura vial, los sistemas de transporte público y privado, así como las regulaciones y políticas de circulación, conforman la columna vertebral de la movilidad en el entorno urbano.

El **objetivo general** de este subprograma es **fomentar una movilidad motorizada segura, eficiente y sostenible que contribuya a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, reducir los niveles de congestión vehicular y tiempos de desplazamiento, disminuir la contaminación atmosférica y promover un uso racional del espacio público**. Para ello, se propone desarrollar una red vial integrada, accesible y eficiente que garantice la fluidez del tránsito, la seguridad de los usuarios y la interconexión eficaz entre los distintos puntos de la ciudad.

Mediante la implementación de medidas estratégicas, se buscará optimizar la gestión del tránsito, dar comienzo al uso de vehículos de bajas emisiones, establecer políticas de estacionamiento que incentiven el uso de modos alternativos de movilidad.

En este sentido, el subprograma de movilidad motorizada se erige como un pilar fundamental para el desarrollo urbano sustentable de Aldama, contribuyendo a la construcción de una ciudad más habitable, inclusiva y amigable con el medioambiente, en consonancia con los principios de equidad, accesibilidad y eficiencia que rigen la planificación del transporte en el ámbito local.

A continuación, se describen las líneas de acción a desarrollar a través de esta estrategia:

1. Mejorar la eficiencia de la red vial.
2. Modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito.
3. Aumentar la seguridad vial en las calles.
4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo.

8.1. Estado actual

El centro de población de Aldama cuenta con una red vial diseñada eficientemente para facilitar el desplazamiento de personas y mercancías en direcciones norte-sur y este-oeste. Esta red está compuesta por vialidades regionales, de primer orden, primarias, secundarias y locales, las cuales tienen una longitud de 8.48 km (PDU 2040) sin considerar las vialidades locales.

Según los lineamientos establecidos en el Manual de Calles, aproximadamente el 33.46% de estas vialidades se clasifican como primarias y secundarias con habitabilidad 1, lo que significa que están diseñadas para permitir un flujo vehicular eficiente por encima de las preferencias para la movilidad no motorizada. Sin embargo, el crecimiento constante de la motorización en la zona metropolitana ha exacerbado los problemas de congestión, lo que se traduce en mayores tiempos de desplazamiento para la población y, en consecuencia, en una reducción de la productividad y calidad de vida.

En la zona metropolitana el incremento del parque vehicular ha superado sustancialmente el crecimiento poblacional. Entre 2012 y 2022, el parque vehicular creció un 88.11%, mientras que la población sólo aumentó un 16.79% de 2010 a 2020. Como resultado, la tasa de motorización ha incrementado de 399.75 a 567.04 vehículos por cada mil habitantes entre 2011 y 2020.

El crecimiento constante del parque vehicular ha tenido un impacto directo en la cantidad de viajes motorizados. En el centro de población de Aldama se realizan diariamente 35,948 viajes, de los cuales el 71.59% fueron dentro del centro de población. Los problemas asociados a la alta tasa de motorización, como el congestionamiento vial, pueden agravar los problemas en nodos conflictivos, especialmente durante la salida y el regreso de los residentes. Esto afecta la movilidad y crea cuellos de botella en las principales rutas de Aldama.

Aunado a ello, un efecto colateral de la motorización son los siniestros de tránsito. Entre 2016 y 2020, se registró un promedio anual de 280 Siniestros de Tránsito (SdT) en Aldama (INEGI, 2022). Las estadísticas revelan que las colisiones entre vehículos constituyen el 74.4% de todos los SdT registrados.

Estas estadísticas resaltan la importancia de abordar los riesgos asociados con el aumento del tránsito motorizado. Sin embargo, no sólo son relevantes los desplazamientos realizados en vehículo privado. La infraestructura destinada a la movilidad motorizada también tiene incidencia en el transporte de mercancías, un elemento fundamental para la zona metropolitana que cuenta con importantes

desarrollos industriales, así como para el transporte público convencional, el cual carece de infraestructura dedicada para la circulación de autobuses y debe compartir espacio con el resto de los vehículos motorizados.

Con base en estimaciones propias, de seguir con las tendencias actuales, la tasa de motorización podría alcanzar hasta 715.62 veh/1,000 habitantes a 2040. El aumento en la tasa de motorización podría generar una mayor presión sobre la infraestructura vial y aumentar la probabilidad de siniestros de tránsito, lo que tendría implicaciones negativas tanto en términos de seguridad vial como de costos económicos asociados con la atención médica y la reparación de daños.

Además, una mayor dependencia del transporte motorizado podría perpetuar la desigualdad en el acceso a la movilidad, especialmente para aquellos que no tienen acceso a un vehículo privado y dependen del transporte público o modos no motorizados.

8.2. Estructura del subprograma

Ilustración 13. Estructura del subprograma de transporte motorizado

MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial.	MO-1.1 Evaluar la viabilidad de las estructuras viales propuestas en el PDU 2040. MO-1.2. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución. MO-1.3. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura. MO-1.4. Identificar los nodos viales problemáticos. MO-1.5. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas MO-1.6 Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual
MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito.	MO-2.1. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.
MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito.	MO-3.1. Establecer zonas de tránsito calmado.

Fuente: Elaboración propia

8.3. Línea de acción MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial

En Aldama, optimizar la red vial es crucial para abordar varios desafíos urbanos. Esta mejora busca facilitar el acceso a distintas zonas del municipio y aumentar la seguridad en las calles. Además, se pretende impulsar un desarrollo urbano más sustentable, fomentando modos de transporte alternativos y ecológicos.

La iniciativa también aspira a impulsar la economía local, mejorando la eficiencia de las empresas y su conexión con proveedores y mercados. Los residentes de Aldama se beneficiarán con menos tiempo en traslados y menor gasto en combustible, lo que repercutirá positivamente en su bienestar y en el ambiente del municipio.

El plan se centra en afianzar las vías establecidas en el plan urbano de Aldama, considerando el crecimiento futuro del municipio. Se busca resolver los puntos problemáticos de tráfico para mejorar la circulación y reducir los atascos. Paralelamente, se planea expandir la infraestructura vial en áreas desatendidas, con el fin de reducir desigualdades y asegurar que todos los habitantes de Aldama tengan acceso equitativo a los diversos medios de transporte.

Esta estrategia de mejora vial en Aldama tiene como metas específicas:

- Implementar mejoras en la infraestructura vial.
- Completar la construcción de las vialidades prioritarias según los planes de desarrollo urbano.
- Extender las vialidades principales para mejorar la conectividad urbana y reducir la congestión.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes actuaciones concretas:

a) Evaluar la viabilidad de las estructuras viales propuestas en el PDU 2040
b) Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.
c) Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.
d) Identificar los nodos viales problemáticos.
e) Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.
f) Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.

8.3.1. Actuaciones concretas

Tabla 24. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-1.1. Evaluar la viabilidad de las estructuras viales propuestas en el PDU 2040	Dar continuidad a los planes de desarrollo urbano	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.2. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.	Solucionar conflictos en la ejecución de proyectos de infraestructura vial.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.3. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.	Mejorar la accesibilidad y comodidad para los usuarios de la vía.	Movilidad inclusiva	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.4. Identificar los nodos viales problemáticos.	Optimizar la funcionalidad y seguridad de los puntos críticos.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.5. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.	Alinear la planificación vial con las ejecuciones actuales.	Movilidad participativa	Gobiernos municipales	Gestión
MO-1.6. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.	Garantizar la calidad en la infraestructura vial existente.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

MO-1.1. Evaluar la viabilidad de las estructuras viales propuestas en el PDU 2040

Las vialidades contempladas en los planes de desarrollo urbano y/o planes parciales deberán cumplir con los criterios indicados en la sección 8.3 Infraestructura para vehículos motorizados de la NOM-004-SEDATU-2023 en los que se señalan las características funcionales y de operación que debe tener una vialidad en función de la vocación de la vía. La presente actuación concreta busca dar continuidad a los planes de desarrollo urbano vigentes, no obstante, esta actuación concreta se complementa con la actuación MO-1.2 en la que se evalúan aquellas vialidades propuestas con conflicto de ejecución.

Objetivos

- Aumentar la oferta vial en zonas de crecimiento de la ciudad.
- Mejorar la movilidad del municipio.

Alcances

Dentro de las acciones especificadas en el PDU 2040 de Aldama en su tercera actualización, se identifican proyectos clave que tienen implicaciones directas en la movilidad urbana. Entre estos proyectos se encuentran:

1. La reestructuración de la sección vial del Libramiento Juan Pablo II, con la consideración de elevar su jerarquía a vialidad primaria y conectarla con el circuito del anillo periférico propuesto en el PDU.
2. El fortalecimiento de la Avenida Constitución como vialidad primaria, dada su función como principal acceso a la ciudad y eje medular de conexión con el resto de esta. Esta medida tiene como objetivo potenciar la capacidad de esta vía para absorber el flujo de tránsito entrante y saliente de la ciudad.
3. La construcción de un anillo periférico basado en el proyecto ejecutivo de vialidad complementaria a la Carretera Chihuahua-Aldama, con el fin de aliviar el tránsito local en la carretera y mejorar la fluidez del transporte.
4. El desarrollo del proyecto de conexión Carretera Chihuahua-Aldama-Ojinaga en el kilómetro 26, con el propósito de generar flujos regionales eficientes y continuos, al tiempo que se reduce la congestión en el entronque del Libramiento Juan Pablo II y la Avenida Constitución.

Esta actuación se enmarca en una visión integral que busca optimizar la infraestructura vial existente y desarrollar nuevas vialidades de manera coordinada y estratégica, en consonancia con las necesidades de crecimiento y desarrollo urbano de la región. La implementación de las acciones delineadas en el PDU de Aldama representa un paso significativo hacia la consecución de este objetivo, al proponer soluciones concretas para mejorar la conectividad, la accesibilidad y la eficiencia del sistema de transporte en el centro de población. Por tanto, estas vialidades deberán someterse a un estudio detallado de factibilidad que permita identificar la necesidad de construcción de cada una.

Ilustración 14. Propuestas viales proyectadas dentro del plan de desarrollo urbano de Aldama

Fuente: Elaboración propia con información del H. Ayuntamiento del Municipio de Aldama

MO-1.2. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución

El municipio de Aldama cuenta con una propuesta de red vial definida en el PDU visión 2040 que busca la conectividad integral de toda la zona metropolitana. No obstante, se ha observado que el crecimiento del municipio a lo largo de los años se ha desarrollado, en algunos casos, sin la coordinación y revisión del plan de vialidad propuesto, por lo que, actualmente, éste enfrenta desafíos en su implementación debido a la invasión de espacios destinados a vialidades y otros conflictos de ejecución. Este problema afecta la trazabilidad y viabilidad de desarrollar ciertas vialidades, lo que repercute en la conectividad y eficiencia del sistema de movilidad urbana. Por tanto, es importante generar una revisión de las vialidades que se encuentran en conflicto para su ejecución conforme al planteamiento vigente dentro del PDU y generar recomendaciones para las vialidades planeadas afectadas, en término de posibilitar su realización.

Aún y cuando es latente la necesidad de adecuar las características de estas vías para que su prospectiva tenga un horizonte normativo con los menores conflictos de ejecución, siempre se deberá promover que los espacios peatonales y arroyos vehiculares resguarden el espacio indicado en las normas vigentes.

Objetivos

- Identificar las vialidades en conflicto.
- Evaluar alternativas a las vialidades que presentan conflicto de ejecución.
- Adecuar la normatividad de las vialidades en los instrumentos de planeación con respecto a la evaluación de las vialidades que presentan conflicto, tomando en cuenta las necesidades actuales de la movilidad urbana y la NOM-004-SEDATU-2023.

Alcance

Esta actuación es aplicable para el municipio de Aldama que cuenta con este conflicto particular dentro de su Plan de Desarrollo Urbano. El análisis abarca:

- **Identificación:** El primer paso para la evaluación de alternativas para vialidades con conflicto es la identificación de aquellas que presentan invasión a propiedad privada actual.
- **Evaluación:** Evaluación de escenarios bajo supuestos de impacto de eliminación de la vialidad, reducción de su sección vial y alternativas al trazo existente. El impacto se evaluó

considerando los volúmenes vehiculares esperados a 2040 bajo un escenario tendencial durante la hora de máxima demanda vespertina.

- **Actualización de instrumentos de planeación**: Se recomienda revisar y actualizar los planes de desarrollo urbano e instrumentos de planeación del municipio de Aldama a mediano plazo para resolver en caso de presentarse vialidades en conflicto de ejecución.
- **Implementación:** En el centro de población de Aldama se propone desarrollar un plan de implementación para ajustar la infraestructura actual y propuesta de acuerdo con la actualización de los instrumentos de planeación de la movilidad. Esta medida podrá ser aplicable desde el mediano plazo.

MO-1.3. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura

La pavimentación de calles permite la mejora de la accesibilidad dentro de la ciudad. Esta mejora no solo beneficia a los automovilistas, también tiene efectos en los peatones, ciclistas y usuarios de transporte público. Una superficie pavimentada proporciona un camino uniforme y estable, lo que facilita la movilidad de todas las personas, incluidas aquellas con movilidad reducida. Además, esta accesibilidad mejorada contribuye a una mayor conectividad entre diferentes áreas de la ciudad, lo que es esencial para una movilidad fluida y eficiente.

Además, la pavimentación de calles tiene un impacto positivo en el desarrollo económico de las ciudades. Las calles pavimentadas mejoran la accesibilidad a áreas comerciales, industriales y residenciales, lo que estimula el flujo de personas y bienes en la ciudad. La infraestructura vial de calidad puede aumentar el valor de la propiedad y atraer inversiones tanto locales como extranjeras, lo que contribuye al crecimiento económico y al desarrollo urbano sostenible.

Con base en estimaciones del Inventario Nacional de Vivienda, en 2020 aproximadamente 102.69 km de calles, ubicadas al norte del centro de población, no contaban con algún tipo de recubrimiento en Aldama. La metodología aplicada para abordar esta falta de infraestructura en el territorio es la presentada en el apartado 2.4.5.

Una vez identificadas las áreas que se pavimentarán, es necesario contemplar un estudio de mecánica de suelos y cargas de tránsito para generar un proyecto de pavimentación como se indica en el apartado 6.4.3 Proyecto de pavimentos en la NOM-004-SEDATU-2023.

Objetivos

- Mejorar la accesibilidad a la infraestructura para la movilidad.
- Promover el desarrollo económico de zonas con bajos ingresos dentro de la zona metropolitana.
- Incrementar la comodidad en los desplazamientos de la población.
- Contribuir a la mejora de la imagen urbana de la zona metropolitana.

Alcance

En el centro de población de Aldama se propone pavimentar 102.69 km en total. Con base en la metodología del apartado 2.4.5, la intervención más relevante se concentra en el mediano plazo. Esto podría relacionarse con la baja densidad poblacional actual en las AGEBs donde se identifica una carencia de infraestructura. Por lo tanto, el número de beneficiarios a corto plazo es limitado. Sin embargo, esta intervención estratégica en el mediano plazo sienta las bases para un impacto más significativo a largo plazo, ya que anticipa el crecimiento demográfico y la necesidad futura de infraestructura en esas áreas. Por lo tanto, aunque la población beneficiada pueda ser baja a corto plazo, se espera que estas acciones generen resultados más sustanciales y perdurables a medida que avance el tiempo, mejorando tanto la movilidad peatonal como vehicular en las zonas intervenidas. (ver Ilustración 15).

Tabla 25. Metas de pavimentación para cada plazo dentro del centro de población de Aldama

Plazo	Longitud (km)
Corto	2.26
Mediano	88.15
Largo	12.28
Total	102.69

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 15. Vialidades por pavimentar por plazo en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

MO-1.4. Identificar los nodos viales problemáticos

La identificación de nodos conflictivos de Aldama proviene de la identificación de aquellos nodos identificados como conflictivos o problemáticos dentro de los planes de desarrollo existentes.

Una vez identificadas las intersecciones problemáticas, es importante planear su rediseño o mejorar las condiciones operativas de la zona. El objetivo del rediseño de intersecciones es ordenar trayectorias y reducir la velocidad de circulación de vehículos motorizados para incrementar la seguridad vial (SEDATU, 2019).

Los lineamientos de rediseño de las intersecciones deberán apegarse a lo indicado en el apartado 8.7 Intersecciones de la NOM-004-SEDATU-2023. En el apartado se enuncian los criterios que deberán estudiarse en cada intersección, así como los elementos que deben garantizarse en función del tipo de intersección, ya sea a nivel, intersecciones giratorias o a desnivel.

Objetivos

- Contribuir a la reducción de siniestros viales.
- Mejorar la eficiencia del tránsito mediante la reducción de tiempos de demoras en las intersecciones.

Alcance

En centro de población de Aldama, se observa un flujo vehicular bajo. De acuerdo con el modelo de transporte, en hora de máxima demanda el flujo vehicular al interior de la ciudad se encuentra por debajo de los 800 veh/h, por lo que predominan niveles de servicio A en la mayoría de las vialidades. Esta situación indica una ausencia generalizada de intersecciones conflictivas en el área estudiada. Sin embargo, se identifica un nodo vial específico que presenta dificultades significativas: la Av. Constitución con el libramiento Juan Pablo II.

La importancia de este nodo vial radica en ser la principal vía de acceso y salida para los residentes y visitantes de Aldama. La concentración de tránsito en esta intersección puede generar congestión a futuro y riesgos para la seguridad vial, especialmente en periodos de máxima demanda vehicular. Se recomienda establecer una reconfiguración del nodo en el corto plazo.

Ilustración 16.Nodos viales conflictivos en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

MO-1.5. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas

En el caso del municipio de Chihuahua, desde el PDU del 2009, la cartografía y/o secciones viales (documentos normativos) de la estructura vial **propuesta** han coexistido con los documentos normativos **actuales**, que representan las vialidades ya ejecutadas. Sin embargo, en algunos casos, estos documentos normativos no se han actualizado para reflejar la realidad construida generando confusión tanto para la aplicación y administración entre promotores, desarrolladores y las autoridades. Esta dualidad complica la autorización de nuevos desarrollos y la revisión de planes maestros o parciales, ya que existen discrepancias entre lo construido y lo propuesto. Por tal motivo, existe la necesidad de identificar en los documentos normativos vigentes las discrepancias con esta característica que aun después de la última actualización de los PDU de los tres municipios preexistan, para así, actualizar la cartografía y/o secciones viales en los documentos normativos, con la finalidad de simplificar los procesos de desarrollo urbano y mejorar la coherencia en la planificación y ejecución vial. Para Aldama, es importante identificar si existen problemáticas similares y analizar los ajustes pertinentes.

Objetivos

- Identificar en los instrumentos normativos las vialidades que presentan una simbología definida en la cartografía de la estructura vial o, bien, en las secciones viales una representación de vialidad propuesta sobre una vialidad ya consolidada.
- Rectificar el estatus la normatividad, definiendo una única simbología y sección vial que represente las condiciones actuales de las vialidades existentes en los instrumentos de planeación aplicables.
- Adecuar de los instrumentos de planeación, en sus documentos normativos (cartografía y secciones viales) que pasaron por la identificación y de rectificación de estatus de la normatividad incluyendo la derogación de secciones viales propuestas presente en los instrumentos de planeación correspondientes.

Alcance

La actuación concreta se enfocará en las vialidades actualmente consolidadas que a nivel cartográfico aún mostraban simbología propuesta siendo ya una sección consolidada, así como abrogar el catálogo

de secciones viales propuestas sobre las vialidades actualmente ejecutadas. Para esta tarea se contemplan las siguientes etapas:

- **Identificación**: Revisión y comparación de todas las secciones viales con conflicto entre la sección actual en el espacio público y las secciones actuales y propuestas documentadas en la normatividad de los instrumentos de planeación.
- **Rectificación:** Llevar a cabo la rectificación necesaria en los documentos normativos, definiendo una única simbología y sección vial que represente las condiciones actuales de las vialidades existentes en los instrumentos de planeación aplicables.
- **Actualización de instrumentos de planeación:** Se recomienda revisar y actualizar los planes de desarrollo urbano e instrumentos de planeación de los centros de población a corto y mediano plazo para rectificar el estatus de la normatividad.
- **Implementación:** En el centro de población de Aldama se propone desarrollar un plan de implementación para ajustar la infraestructura actual y propuesta de acuerdo con la actualización de los instrumentos de planeación de la movilidad. Esta medida podrá ser aplicable desde el mediano plazo.

MO-1.6. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual

La red vial de una ciudad sufre deterioro por diversas causas como el clima, drenaje, condiciones del suelo, tránsito y la fatiga generada por las cargas del tránsito. Este desgaste, si no se atiende adecuadamente, puede afectar los niveles de servicio y aumentar los costos asociados a la utilización de las vías. Por tanto, es fundamental atender las deficiencias de la red oportunamente para garantizar un buen nivel de servicio y, a su vez, eliminar riesgos asociados al desgaste de este.

El mantenimiento puede ser preventivo o correctivo, definidos según la NOM-004-SEDATU-2023:

- Preventivo: Conjunto de actividades planificadas para vigilar las condiciones de la vía y anticiparse a fallas y daños, prolongando así su vida útil.
- Correctivo: Conjunto de trabajos para reparar, rehabilitar o sustituir elementos de la vía, manteniendo los niveles de seguridad y comodidad.

Programas de referencia:

- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo a la carpeta asfáltica de la Red Vial Primaria en la Ciudad de México.
- Programa de Rehabilitación y Mantenimiento de Infraestructura Vial en la República Dominicana.

Objetivos

- Mejorar los niveles de servicio de la red vial existente en la ZMCH.
- Prevenir los efectos negativos del desgaste del pavimento.
- Minimizar los riesgos y costos asociados al desgaste del pavimento.
- Generar un plan de acción para identificar oportunamente las vialidades que requieren mantenimiento.

Alcances

Generación de inventario de la red vial actual. El primer paso para la definición del plan de acción se deberá realizar en el corto plazo y consiste en identificar el estado actual de la red vial en el cual se deberá identificar la presencia de baches, fisuras, ahuellamiento y otros daños en la red. Para realizar este inventario podrá tomarse de referencia el Sistema de Evaluación de Pavimentos publicado por el IMT en el que detalla los módulos para efectuar una evaluación del estado del pavimento como:

- Módulo de Datos Generales: Recopila información básica sobre el tramo vial, como su identificación, características geométricas, tipo de pavimento, historial de mantenimiento y tráfico vehicular.
- Módulo de Rugosidad: Evalúa la textura superficial del pavimento mediante el Índice Internacional de Rugosidad (IRI). Un IRI alto indica una superficie rugosa que puede afectar la comodidad y seguridad de la conducción.
- Módulo de Coeficiente de Fricción: Mide la adherencia entre el neumático del vehículo y la superficie del pavimento. Un coeficiente de fricción bajo puede aumentar el riesgo de accidentes, especialmente en condiciones de lluvia o humedad.

- Módulo Estructural: Evalúa la capacidad estructural del pavimento para soportar las cargas del tráfico. Esto se realiza mediante diferentes métodos, como la deflectometría, la sonometría superficial y la evaluación de roderas.
- Módulo de Acciones de Conservación y sus Costos: Con base en los resultados de la evaluación, este módulo propone las intervenciones de mantenimiento necesarias y estima los costos asociados a cada una de ellas.

No obstante, una investigación de esta dimensión puede representar un alto costo y su aplicación podría verse afectada por poca disponibilidad de recursos. En caso de que la administración no disponga del recurso necesario, se pueden aplicar otras técnicas para subsanar esta etapa. En este caso se podría utilizar la herramienta "Pavimentados" desarrollada por el BID. Esta herramienta permite evaluar el estado de los pavimentos mediante el uso de inteligencia artificial y análisis de imágenes, Pavimentados puede identificar de manera automática defectos en la superficie de rodadura, como baches, grietas, hundimientos y deformaciones. Además, el sistema genera mapas de calor y reportes detallados que permiten a los usuarios identificar los segmentos viales que requieren atención prioritaria.

Priorización de actividades. Con base en los resultados de la etapa anterior, se deberá establecer un orden de importancia o ranking de las vialidades y/o tramos que deberán atenderse en el tiempo. Esta priorización puede establecerse en función de una ponderación de las variables revisadas anteriormente y, además, se pueden integrar variables como el TDPA.

Implementación. Dado que la red vial de Chihuahua es muy extensa, se propone una intervención por jerarquía vial existente para optimizar los recursos y esfuerzos. No obstante, de manera general se podrá aplicar mantenimiento rutinario (limpieza de desagüe, zona de camino) y mantenimiento correctivo menor (bacheo, sellados, etc.) en el corto plazo y repavimentación en el mediano y largo plazo.

La siguiente tabla muestra los kilómetros mínimos de vías a analizar por plazo para determinar tramos que requieren mantenimiento preventivo o correctivo. Este análisis inicial no representa la longitud total a intervenir, sino que servirá como base para definir, según el estado actual, dónde y cuántos kilómetros se deben intervenir y qué tipo de mantenimiento se requiere.

Tabla 26. Kilómetros mínimos de vías a evaluar para mantenimiento preventivo y correctivo por plazo y centro de población

Plazo	Jerarquía de las vialidades	Kilómetros
Corto	Regionales y de primer orden	15.85
Mediano	Primaria	21.97
Largo	Secundaria	11.39

Fuente: elaboración propia

Ilustración 17. Mantenimiento de red vial actual en el centro de población de Aldama

Fuente: Elaboración propia

8.4. Línea de acción MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito

El objetivo general es generar programas que permitan modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito para mejorar la eficiencia y seguridad en la movilidad urbana. Se pretende aprovechar las nuevas tecnologías y establecer prácticas de mantenimiento preventivo que aseguren el funcionamiento óptimo de estos dispositivos en el largo plazo.

La importancia de la modernización radica en la capacidad de adaptar estos dispositivos a los cambios en el entorno urbano y en las necesidades de movilidad de la población. Con el avance tecnológico, surgen nuevas herramientas y sistemas más eficientes que pueden optimizar el flujo vehicular, reducir los tiempos de espera y mejorar la seguridad en las vías. La incorporación de tecnologías como la sincronización inteligente de semáforos, la detección de congestión en tiempo real y la gestión adaptativa del tránsito permite una respuesta más ágil y eficaz ante las fluctuaciones en la demanda de transporte y, a su vez, generar una transición hacia ciudades inteligentes mediante el uso de sistemas inteligentes de transporte.

Para alcanzarlo, es fundamental abordar los siguientes objetivos específicos:

- Modernizar los semáforos de la ciudad para mejorar la gestión del tránsito y reducir los tiempos de espera en los cruces.

Las actuaciones concretas que se proponen son las siguientes:

a) Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.

8.4.1. Actuaciones concretas

Las actuaciones concretas de esta línea de acción no se asocian al territorio ya que se establecen programas y lineamientos que deberá tener en cuenta cada una de las dependencias que tengan incidencia en cada tema.

Tabla 27. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-2.1. Implementar un programa de actualización y modernizar los semáforos.	Mejorar la gestión del tránsito y reducir los tiempos de espera en los cruces.	Movilidad sostenible y resiliente.	Gobiernos municipales, Gobierno estatal	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

MO-2.1. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos

El centro de población de Aldama cuenta con un semáforo que deberá operar conforme a lo establecido en la NOM-034-SCT2/SEDATU-2022 en la que, además, se establecen los tipos de semáforos para los diferentes modos de transporte, por lo que se deberá contemplar el mantenimiento e incorporación de dichos semáforos particulares.

Objetivos

- Mejorar la fluidez vehicular.
- Aumentar la seguridad vial.
- Mejorar la accesibilidad para personas con discapacidad.

Alcances

El programa de actualización y modernización de los semáforos se deberá realizar en el corto plazo y abarcará los siguientes aspectos:

- Reemplazo de semáforos obsoletos que se encuentren en mal estado física y operativamente.
- Implementación de sistemas de control de tránsito inteligentes en zonas con alta afluencia vehicular.
- Adecuación a las necesidades de personas con discapacidad considerando sistemas de señalización audible y táctil para facilitar el cruce de calles a personas con discapacidad visual o auditiva.

El programa se podrá estructurar con base en las siguientes etapas:

- **Inspección inicial.** Se llevarán a cabo inspecciones físicas del semáforo existente para evaluar su estado y funcionalidad en el corto plazo. Durante este proceso, se identificarán aquellos

semáforos que se encuentran en mal estado o que no cumplen con los estándares actuales de seguridad y eficiencia.

- **Priorización.** Se analizarán los riesgos potenciales asociados a la obsolescencia o el mal funcionamiento de los semáforos existentes. Esta etapa se podrá realizar en el corto plazo.
- **Implementación.** Se procederá a la instalación de los nuevos semáforos de acuerdo con los diseños técnicos aprobados. Se realizarán las modificaciones necesarias en la infraestructura vial para facilitar la instalación y operación de los nuevos semáforos, asegurando su compatibilidad con otros elementos de la infraestructura, como cámaras de vigilancia y sistemas de detección de vehículos. Con base en la prioridad identificada por vialidad se proponen los siguientes plazos:

Tabla 28. Plazos de intervención por prioridad

Prioridad	Plazo
Alta	Corto
Media	Mediano
Baja	Largo

Fuente: Elaboración propia

- **Pruebas de funcionamiento.** Se llevarán a cabo pruebas exhaustivas de funcionamiento los nuevos semáforos en condiciones reales de tránsito una vez que se hayan implementado, verificando la precisión de los sensores, la sincronización de los tiempos de ciclo y la correcta comunicación con los sistemas de control de tránsito. Se identificará y corregirá cualquier problema técnico que se presente durante las pruebas, garantizando el óptimo funcionamiento de los dispositivos.
- **Monitoreo y seguimiento.** Se implementará un sistema de monitoreo continuo del desempeño de los semáforos y su impacto en la movilidad urbana, recopilando datos sobre el flujo vehicular, los tiempos de espera y la incidencia de siniestros de tránsito. Se analizarán los datos de manera regular para identificar tendencias y patrones de comportamiento, permitiendo realizar ajustes y mejoras según sea necesario.

Con base en una inspección inicial y considerando el crecimiento del flujo vehicular, se planea la instalación de un nuevo semáforo en la intersección de la Av. Constitución y el libramiento Juan Pablo II a largo plazo.

Ilustración 18. Intersecciones propuestas para modernización semafórica en Aldama

Fuente: Elaboración propia

8.5. Línea de acción MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito

En el marco de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, la promoción de la seguridad vial se convierte en un imperativo legal y social para garantizar el derecho de todos los ciudadanos a una movilidad segura y eficiente. Esta línea de acción se alinea estrechamente con los principios y objetivos establecidos en dicha ley, que buscan reducir los riesgos asociados con el tránsito vehicular y proteger la integridad de los usuarios.

El objetivo general es crear un entorno vial seguro, donde se reduzcan los siniestros de tránsito y se proteja la vida y la integridad de todos los usuarios de las vías. Para lograrlo, es importante implementar medidas efectivas de control de la velocidad, que incluyan la adopción de dispositivos de control, la adecuación de la infraestructura vial y la sensibilización ciudadana.

Para esta línea de acción, el objetivo específico es:

- Controlar la velocidad y mejorar la seguridad vial a través de la implementación de medidas de pacificación del tránsito.

Para lograr los objetivos, general y específico, la línea de acción se estructura de las siguientes actuaciones concretas:

a) Establecer zonas de tránsito calmado.

8.5.1. Actuaciones concretas

Las siguientes actuaciones se presentan como lineamientos generales a considerar para la implementación de la infraestructura.

Tabla 29. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-3.1. Establecer zonas de tránsito calmado.	Promover la convivencia entre peatones, ciclistas y conductores.	Movilidad segura	Gobiernos municipales	Gestión Infraestructura Tecnología

Fuente: Elaboración propia

MO-3.1. Establecer zonas de tránsito calmado

De acuerdo con el Manual de calles son "áreas delimitadas al interior de colonias, barrios, o pueblos, cuyas vías se diseñan para reducir el volumen y velocidad del tránsito, de forma tal que peatones, ciclistas y conductores de vehículos motorizados circulen de manera segura" (SEDATU, 2019).

De acuerdo con la NOM-004-SEDATU-2023, en estas zonas, la velocidad máxima de circulación es de 30 km/h. Estas deben estar señaladas mediante pictogramas que indiquen a los conductores que entran y salen de una zona donde la velocidad máxima permitida es de 30 km/h, además, se deben reforzar mediante estrategias de pacificación del tránsito para garantizar que se respete la velocidad indicada.

Objetivos

- Contribuir a la reducción y gravedad de siniestros de tránsito.
- Fomentar un entorno urbano más amigable y accesible para todos los usuarios de las vías.

Alcance

Esta medida podrá aplicarse como prueba piloto en el mediano plazo dentro del centro de población de Aldama, específicamente en vías locales. Además de ello, se establecerá una serie de lineamientos que permitirán identificar zonas donde podrá replicarse. Con base en la ley de vialidad y tránsito para el Estado de Chihuahua las zonas escolares tienen una restricción de velocidad de 30 km/h. Adicionalmente, existen otras zonas que potencialmente podrían convertirse en zonas de tránsito calmado. La medida podrá aplicarse en las calles locales priorizando los siguientes criterios de aplicación:

Presencia de usuarios vulnerables

- Densidad poblacional infantil: Identificar zonas con alta concentración de niños, como escuelas, parques, áreas de juego infantiles o zonas residenciales con familias jóvenes.
- Tránsito peatonal: Evaluar el volumen de peatones en diferentes momentos del día, considerando horas de máxima demanda o zonas con afluencia turística.
- Presencia de adultos mayores o personas con movilidad reducida: Identificar zonas con alta presencia de adultos mayores, personas con discapacidad o personas con movilidad reducida, considerando áreas con centros de atención médica, residencias de ancianos o zonas con banquetas o pasos peatonales inadecuados.

En el centro de población de Aldama, se propone generar un polígono alrededor del centro contemplando un buffer de 500 m. En este polígono se identificó una alta concentración de comercios y servicios, por lo que es una zona relevante de actividad peatonal

Antes de implementar una zona de tránsito calmado se deberá evaluar el impacto al tránsito general de la zona mediante:

- **Análisis del flujo vehicular.** Evaluar el flujo vehicular en las zonas propuestas, considerando el volumen de vehículos, la velocidad promedio y las rutas de transporte público.
- **Identificación de alternativas de circulación**. Analizar la existencia de vías alternativas para el tránsito vehicular, minimizando el impacto en la movilidad general y evitando congestionamientos en otras zonas.
- **Consideración de necesidades del transporte público**. Asegurar que la implementación de las zonas de tránsito calmado no afecte negativamente la operación del transporte público, considerando rutas, paradas y tiempos de viaje.

Ilustración 19. Polígono para prueba piloto en la implementación de zonas de tránsito calmado en Aldama

Fuente: Elaboración propia

8.6. Línea de acción MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo

Esta línea resalta la importancia de garantizar la seguridad vial y el cumplimiento de las regulaciones en el ámbito de la movilidad urbana. Este enfoque se fundamenta en la necesidad de promover un entorno donde se fomente el respeto a las normas de tránsito y se minimicen los riesgos de siniestros de tránsito y conflictos viales. Además, el fortalecimiento del sistema de vigilancia y cumplimiento normativo contribuye a mejorar la eficiencia del tránsito, reducir los tiempos de viaje y optimizar la gestión de la movilidad urbana en general.

El objetivo general es mejorar la seguridad vial y promover un comportamiento responsable en el uso de las vías públicas, mediante la implementación de medidas efectivas de vigilancia y cumplimiento normativo.

El planteamiento de la mejora a la eficiencia de la red vial persigue los siguientes objetivos específicos:

- Incrementar la presencia policial en las vías para reforzar el cumplimiento de las normas de tránsito y prevenir comportamientos peligrosos.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes actuaciones concretas:

a) Aumentar la presencia policial en las vías.

8.6.1. Actuaciones concretas

Tabla 30. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-4.1. Aumentar la presencia policial en las vías.	Aumentar el cumplimiento de las normas de tránsito y prevenir comportamientos peligrosos que pongan en riesgo la seguridad vial.	Movilidad participativa	Gobiernos municipales	Gestión

Fuente: Elaboración propia

MO-4.1. Aumentar la presencia policial en las vías

El objetivo de esta actuación es aumentar el cumplimiento de las normas de tránsito y prevenir comportamientos peligrosos que pongan en riesgo la seguridad vial. Para lograr el objetivo, se debe seguir una serie de acciones que permitan garantizar una presencia policial efectiva en las calles.

Objetivos

- Disuadir comportamientos de riesgo en las vialidades.
- Mejorar el cumplimiento de las normas de tránsito para aumentar la seguridad vial.

Alcance

En Aldama se propone aumentar la presencia de policías en zonas con alta afluencia vehicular dentro del centro de población. Esta medida se enfocará en las áreas de mayor actividad y tránsito, considerando las características particulares y necesidades del centro de población.

Optimización de la distribución del personal policial

- Análisis de datos: Realizar un análisis estadístico de los accidentes de tránsito, infracciones y zonas con mayor incidencia para identificar las áreas que requieren mayor presencia policial.
- Patrullaje estratégico: Basado en el análisis de datos, implementar estrategias de patrullaje focalizado en las zonas y horarios críticos, considerando la densidad vehicular y el tipo de infracciones más frecuentes.
- Uso de tecnología: Implementar sistemas de monitoreo y control de tránsito que permitan una mejor gestión de la fuerza policial y una respuesta más rápida a las incidencias.

Incremento del personal policial dedicado a la vigilancia vial

- Reclutamiento y formación: Implementar programas de reclutamiento y formación de agentes de tránsito especializados en la vigilancia y control del tránsito.
- Asignación de recursos: Destinar recursos financieros y humanos para la contratación, capacitación y equipamiento del nuevo personal policial.
- Colaboración con otras instituciones: Colaborar con instituciones educativas y de seguridad para desarrollar programas de formación continua para los agentes de tránsito.

Fortalecimiento de las capacidades de los agentes de tránsito

- Capacitación especializada: Brindar capacitación a los agentes de tránsito en temas como manejo de conflictos, primeros auxilios, uso de tecnología y aplicación de las normas de tránsito.
- Dotación de equipamiento: Equipar a los agentes de tránsito con las herramientas necesarias para realizar su trabajo de manera efectiva, incluyendo radios de comunicación, chalecos reflejantes, conos de señalización y dispositivos de control de velocidad.
- Motivación y reconocimiento: Implementar programas de motivación y reconocimiento para incentivar a los agentes de tránsito a realizar su trabajo con excelencia.

Promoción de la cultura de la denuncia ciudadana

- Campañas de información: Realizar campañas de información y sensibilización para fomentar la denuncia ciudadana de infracciones de tránsito y situaciones de riesgo en las vías.
- Canales de comunicación accesibles: Brindar canales de comunicación accesibles para que la ciudadanía pueda realizar denuncias de manera fácil y segura, como líneas telefónicas, aplicaciones móviles o sitios web.
- Protección de los denunciantes: Garantizar la protección de los datos personales y la seguridad de los ciudadanos que realizan denuncias.

9. Subprograma de gobernanza

La gobernanza implica un proceso de toma de decisiones en la sociedad, donde diversos grupos y organizaciones participan con distintos niveles de implicación e intereses. Este concepto abarca las instituciones que guían el ejercicio de la autoridad en un país, incluyendo la selección, supervisión y reemplazo de gobiernos, la capacidad gubernamental para desarrollar e implementar políticas relevantes, y el respeto entre ciudadanos y el Estado hacia las instituciones que regulan las interacciones económicas y sociales. La relevancia de la gobernanza radica en su capacidad para resolver problemas colectivos y promover el bienestar público. Para ser efectiva, requiere la coordinación entre diferentes niveles de gobierno, desde lo local hasta lo global, así como la integración de diversos sectores, como el público, el privado y la sociedad civil.

Dentro de la movilidad, se reconoce que las decisiones tomadas a nivel local tienen un impacto significativo en diversos aspectos del bienestar urbano, incluyendo la forma en que las personas se desplazan, su calidad de vida y el desarrollo sostenible de la ciudad. Al fomentar la colaboración entre las entidades gubernamentales, la sociedad civil y otros actores clave, se pueden diseñar soluciones más equitativas y sostenibles que mejoren la accesibilidad, promuevan un transporte más eficiente y seguro, y contribuyan al desarrollo urbano sostenible.

9.1. Estado actual

Con base en el estudio "Diseño e Implementación del Modelo de Gobernanza de la Accesibilidad y Movilidad de la Zona Metropolitana de Chihuahua" (DIMG) (Urbanística, 2022), la arquitectura institucional de la ZMCH se encuentra en un proceso de revisión y fortalecimiento. Se están planteando medidas para clarificar la arquitectura institucional, identificar los flujos de trabajo entre las dependencias de la administración pública con atribuciones en materia de movilidad y accesibilidad, y establecer mecanismos para el financiamiento del modelo. Este proceso incluye revisar las atribuciones en la línea de trabajo normativo y establecer procedimientos específicos para hacer más eficiente el ejercicio de las atribuciones en los tres municipios metropolitanos.

Se identifican problemas tales como: la falta de mecanismos de gobernanza entre el gobierno del Estado y los municipios, un marco regulatorio fragmentado y una brecha entre lo normado y la realidad en asignación de facultades. En la estructura vigente, hay áreas y responsabilidades que carecen de claridad en cuanto a si corresponden al gobierno del Estado o a los municipios, como ocurre en el caso de la planeación, diseño, financiamiento, operación, mantenimiento y monitoreo de las políticas de transporte especial y de carga, así como la planeación, operación y monitoreo de políticas peatonales y ciclistas.

9.2. Estructura del subprograma

Tabla 20. Estructura del subprograma de Gobernanza

GO-1. Restructurar la arquitectura institucional de la movilidad.	GO- 1.1 Establecer direcciones y organismos de movilidad.
GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana.	GO- 2.1 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de derechos de vía de la CFE.
	GO- 2.2 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.
	GO-2.3 Adecuar permisos de construcción para incluir diseño inclusivo para la red ciclista.

Fuente: Elaboración propia

9.3. Línea de acción GO-1: Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad

La arquitectura institucional forma parte del modelo de gobernanza que implica la coordinación entre entidades gubernamentales y la participación de la sociedad civil y otros actores relevantes. Su objetivo es desarrollar políticas efectivas que consideren cómo impactan las decisiones tomadas en los municipios, en la forma en que las personas se desplazan, su calidad de vida, el desarrollo urbano sostenible, la competitividad y otros aspectos del bienestar urbano.

La arquitectura institucional se centra en la organización y operación de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales para abordar cuestiones específicas; como la movilidad urbana, la salud pública, la educación, entre otros, dentro del marco del modelo de gobernanza. Por lo

que es necesario que el municipio de Aldama cuente con una clara definición de su organización y atribuciones, así como de aquellas que corresponden al Estado.

El planteamiento de reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad busca los siguientes **objetivos específicos**:

- Crear organismos o direcciones especializadas en movilidad con facultades para planificar, regular y gestionar las políticas en este ámbito.
- Establecer mecanismos de coordinación interinstitucional eficaces para una adecuada gobernanza de la movilidad.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Establecer direcciones y organismos de movilidad.

9.3.1. Actuaciones concretas

A continuación, se presenta la actuación y objetivo, que proponen establecer organismos de movilidad para fortalecer las facultades de planificación en movilidad y mejorar la coordinación interinstitucional. Esta iniciativa busca abordar de manera integral los desafíos de movilidad urbana del municipio, centralizando la experticia y optimizando recursos. Se espera que estos organismos faciliten la implementación de políticas coherentes y sostenibles, actuando como puentes entre diferentes niveles de gobierno y sectores de la sociedad.

Tabla 31. Actuaciones concretas de la línea de acción GO-1. Reestructurar la arquitectura institucional

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
GO-1.1. Establecer direcciones y organismos de movilidad.	Ampliar las capacidades de los municipios para desarrollar políticas de movilidad.	Movilidad participativa	Gobiernos municipales	Gestión

Fuente: Elaboración propia

GO-1.1. Establecer direcciones y organismos de movilidad

Actualmente en Aldama, no existe un organismo de planificación urbana como lo es el IMPLAN de Chihuahua. Esta ausencia limita la capacidad del municipio para abordar eficazmente los desafíos relacionados con la movilidad y el desarrollo urbano en general.

Por este motivo, se propone establecer direcciones y organismos especializados en movilidad urbana en los municipios que fortalezca el desarrollo de las políticas de movilidad a nivel local. Estas entidades pueden encargarse de planificar, implementar y monitorear medidas destinadas a mejorar el transporte público, promover la movilidad peatonal y ciclista, así como gestionar la infraestructura vial de manera eficiente, en coordinación con el gobierno estatal.

Objetivos

- Fortalecer el desarrollo y gestión de las políticas de movilidad en los municipios.

Alcances

En el municipio de Aldama se propone, a corto plazo, establecer una Dirección de Movilidad encargada de coordinar y gestionar las políticas, proyectos y programas relacionados con la movilidad urbana en el municipio, en coordinación con el gobierno estatal. Esta Dirección será fundamental para desarrollar estrategias locales que respondan a las necesidades específicas de Aldama, promoviendo un sistema de transporte más eficiente, inclusivo y sostenible. Además, permitirá una mejor articulación de los esfuerzos municipales con las iniciativas regionales y estatales, asegurando una visión coherente y a largo plazo de la movilidad urbana en el área metropolitana.

9.4. Línea de acción GO-2: Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana

Las ciudades, como organismos vivos en constante evolución, requieren de una planeación urbana estratégica que guíe su desarrollo hacia un futuro próspero y sostenible. En este contexto, se debe garantizar la coherencia, eficiencia y eficacia de las políticas públicas que buscan construir ciudades inclusivas, sostenibles y resilientes.

El objetivo general de esta línea de acción es alinear los instrumentos de planeación de la movilidad urbana con las normativas y especificaciones técnicas pertinentes, garantizando la coherencia, eficiencia y seguridad en el diseño y ejecución de proyectos urbanos.

Este planteamiento persigue los siguientes objetivos específicos:

- Alinear instrumentos de planeación con normas oficiales sobre infraestructura eléctrica, movilidad urbana y diseño urbano.
- Fortalecer la aplicación de normativa vigente en planeación urbana, incluyendo NOM-001-SEDE-2012, CFE-L1000-10 y NOM-004-SEDATU-2023.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes actuaciones concretas:

a) Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE.
b) Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.
c) Adecuar permisos de construcción para incluir diseño inclusivo para la red ciclista.

9.4.1. Actuaciones concretas

Estas actuaciones buscan asegurar la integración armónica y eficiente de las infraestructuras eléctricas y viales en el desarrollo urbano, mediante la adecuación de vialidades existentes y propuestas a las normativas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la alineación de los instrumentos de planeación de la movilidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023 y la creación de cláusulas para la integración de estacionamientos y accesos seguros para promover entornos urbanos seguros, accesibles y sostenibles.

Tabla 32 - Actuaciones concretas de la línea de acción GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
GO-2.1. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE	Garantizar la compatibilidad entre la planeación de vialidades y las instalaciones eléctricas.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales, y Gobierno Estatal	Normatividad
GO-2.2. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023	Promover el desarrollo de infraestructura para la movilidad que responda a las necesidades actuales de la población.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales y Gobierno Estatal	Normatividad
GO-2.3. Adecuar permisos de construcción para incluir diseño inclusivo para la red ciclista	Integrar de manera proactiva y eficiente la infraestructura ciclista en el desarrollo urbano, promoviendo un entorno más accesible, sostenible y amigable.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales y Gobierno Estatal	Normatividad

Fuente: Elaboración propia

GO-2.1. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de derechos de vía de la CFE

La planeación de nuevas vialidades o ajuste de las vialidades actuales debe considerar la integración armónica de esta infraestructura con las redes eléctricas existentes y proyectadas. En este sentido, es fundamental adecuar las vialidades actuales y propuestas a los Derechos de Vía de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), garantizando la seguridad, confiabilidad y eficiencia del sistema eléctrico nacional, así como la fluidez y seguridad del tránsito vehicular y peatonal.

Para el planteamiento de esta actuación concreta se revisaron los siguientes instrumentos normativos:

- NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones eléctricas (utilización).
- Especificación CFE-L1000-10. Derecho de vía.

Objetivos

- Identificar los derechos de vía de la CFE que cruzan o colindan con las vialidades en la normatividad de los instrumentos de planeación.
- Evaluar alternativas a las vialidades que presentan conflicto para la implementación de su derecho de vía como lo define la normatividad.

- Adecuar la normatividad de las vialidades con derechos de vía en los instrumentos de planeación con respecto a los criterios establecidos en la NOM.

Alcance

Esta medida deberá ser aplicable en el municipio de Aldama, dentro de la zona metropolitana. Se propone seguir el siguiente proceso para el desarrollo y aplicación de la actuación:

- **Identificación:** Se realizará un análisis y diagnóstico de la situación actual en materia de compatibilidad entre vialidades e instalaciones eléctricas, identificando los principales retos y oportunidades.
- **Evaluación:** Llevar a cabo estudios detallados para mapear y evaluar las vialidades actuales y propuestas, identificando puntos de interferencia con la infraestructura eléctrica de la CFE.
- **Actualización de instrumentos de planeación:** Se recomienda revisar y actualizar los planes de desarrollo urbano e instrumentos de planeación de los centros de población a mediano plazo para incluir las normativas y especificaciones de la CFE, asegurando que todas las nuevas construcciones y modificaciones de vialidades cumplan con los derechos de vía de la infraestructura eléctrica.
- **Implementación:**

  Para Aldama, se busca desarrollar un plan de implementación para adecuar la infraestructura actual y propuesta con los criterios establecidos en los instrumentos de planeación que respeten los derechos de vía de la infraestructura eléctrica. Esta medida podrá ser aplicable desde el mediano plazo.

GO-2.2. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023

La Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación, establece los requisitos mínimos para el diseño y rediseño de las calles urbanas en México, con el objetivo de mejorar la movilidad en condiciones de accesibilidad y seguridad vial, fomentar el desarrollo urbano sostenible y contribuir a cerrar brechas de desigualdad. Esta NOM es el instrumento rector de la planeación de la movilidad urbana, por tanto, es fundamental incorporar los criterios enunciados para la construcción y adaptación de la infraestructura de la movilidad.

Objetivos

- Identificar las vialidades en la normatividad de los instrumentos de planeación que no sean congruentes con la NOM.
- Adecuar la normatividad de las vialidades en los instrumentos de planeación con respecto a los criterios establecidos en la NOM.

Alcance

Esta medida deberá ser aplicable en el municipio de Aldama, así como en los otros dos municipios que conforman la zona metropolitana.

- **Identificación:** Se realizará un análisis y diagnóstico de la situación actual en materia de alineación de los instrumentos de planeación con la NOM-004-SEDATU-2023, identificando los principales retos y oportunidades.
- **Actualización de instrumentos de planeación:** Durante el mediano plazo se elaborarán propuestas para la adecuación de los instrumentos de planeación, considerando los criterios de diseño urbano inclusivo, sostenible y resiliente establecidos en la NOM-004-SEDATU-2023.
- **Implementación:** En Aldama se propone desarrollar un plan de implementación para ajustar la infraestructura actual y propuesta de acuerdo con la actualización de los instrumentos de planeación de la movilidad. Esta medida podrá ser aplicable desde el mediano plazo.

GO-2.3. Adecuar permisos de construcción para incluir diseño inclusivo para la red ciclista

La inclusión de una cláusula en permisos de construcción para propiedades colindantes con futuras ciclovías busca fomentar el uso de la bicicleta y asegurar su accesibilidad. Establece medidas como reservar espacios para estacionamientos de bicicletas y vías de acceso adecuadas a las propiedades, facilitando la adaptación a la infraestructura ciclista. Esta medida promueve el desarrollo urbano sostenible y la integración eficiente de ciclovías, mejorando la movilidad y la reduciendo la dependencia de vehículos motorizados.

Objetivos

- Fomentar el transporte sostenible y la movilidad activa.
- Asegurar que las propiedades sean fácilmente accesibles para los ciclistas.
- Planificar y construir una infraestructura que soporte la integración de ciclovías.
- Minimizar los costos y la complejidad de futuras adaptaciones o modificaciones urbanas cuando se implemente la ciclovía.
- Apoyar el desarrollo urbano que favorezca medios de transporte ecológicos y reduzca la dependencia de vehículos motorizados.

Alcance

Esta medida deberá ser aplicable en los tres municipios que conforman la zona metropolitana.

- **Identificación:** Se realizará un análisis y diagnóstico de la situación actual de los permisos de construcción, alineamiento y número oficial, identificando los alcances en temas de accesibilidad ciclista.
- **Actualización de los documentos:** Se recomienda revisar y actualizar los permisos de construcción, alineamiento y número oficial para incluir la cláusula, asegurando que todas las nuevas construcciones y modificaciones de vialidades cumplan con lo deseado.
- **Implementación:**

Para Aldama, desarrollar una cláusula que establezca que toda residencia está obligada a tener espacios para estacionamientos de bicicletas y vías de acceso adecuadas a las propiedades, esto incluye mobiliario, señalización y dimensiones correctas para el uso de bicicletas.

10. Bibliografía

Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado [AMAI] (2020). Perfil de los Hogares según Nivel Socioeconómico 2020. Disponible en: https://www.amai.org/NSE/index.php?queVeo=niveles. Fecha de consulta: abril 2024

Acuerdo (2022) [Gobierno Federal]. Acuerdo por el que se establecen los Lineamientos Generales para el registro y autorización de las Estrategias y Programas de Comunicación Social y de Promoción y Publicidad de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para el ejercicio fiscal 2023. DOF: 30/12/2022

Avigilon, s.f. Conozca cómo pueden las cámaras de supervisión y control del tránsito mejorar la seguridad de las ciudades. Disponible en: https://www.avigilon.com/es/industry/public-private-partnerships. Fecha de consulta: abril, 2024

Banco de Desarrollo de América Latina, 2018. Esquemas de implantación de tecnologías inteligentes de transporte en América Latina: estudios de casos y recomendaciones. Disponible en: https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1396/4%20Esquemas%20de%20implantacion%20de%20Tecnologias%20Inteligentes%20de%20Transporte-28feb.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Fecha de consulta: abril 2024

Ben Welle Qingnan Liu Wei Li Claudia Adriazolasteil Robin King Claudio Sarmiento Marta Obelheiro. Instituto de Recursos Mundiales [WRI] (2016). Ciudades más seguras mediante el diseño. Lineamientos y ejemplos para promover la seguridad vial mediante el diseño urbano y vial. Disponible en: https://es.wri.org/sites/default/files/Cities_Safer_By_Design_Spanish.pdf. Fecha de consultas: mayo 2024

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2023). Ley General de Movilidad y Seguridad Vial [LGMSV]. Artículo 3°. DOF 29/12/23 Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMSV.pdf. Consultado en: noviembre 2023

Corredores Verdes, Estudios de Ambiente (2016). Corredores verdes como estrategia. Disponible en: https://www.corredoresverdes.cl/corredores-verdes-como-estrategia/. Fecha de consulta: abril 2024

Fernández S, Medina I., Fernández S., Vadillo C. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2019). Externalidades negativas asociadas al transporte terrestre en México. Estimaciones para México y 20 zonas metropolitanas. Disponible en: https://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/2023/01/Externalidades-negativas-asociadas-al-transporte-terrestre-Reporte-completo.pdf. Fecha de consulta: marzo 2024

Gobierno del Estado de Jalisco (2022). Plan Institucional. Agencia Metropolitana de Servicios de Infraestructura para la Movilidad AMG. Disponible en: https://plan.jalisco.gob.mx/wp-content/uploads/2023/05/PI-AMIM-2018-2024.pdf. Fecha de consulta: abril, 2024

González E., Rellon E., Quintana M. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2023). IDEAMOS. Guía para el desarrollo e implementación de Planes de Movilidad Institucional. Disponible en: https://ideamos.mx/wp-content/uploads/2023/06/Guia-desarrollo-implementacion-Planes-Movilidad-Institucional.pdf. Fecha de consulta: marzo 2024

H. Congreso del Estado de Chihuahua (2022). Ley de Transporte del Estado de Chihuahua [LTECH]. POE 16/07/2022. Disponible en: https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1526.pdf Fecha de consulta: noviembre 2023

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2023) Cartografía facilitada por IMPLAN. Fecha de consulta: febrero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2016–2022) Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas. Disponible en https://www.inegi.org.mx/programas/accidentes/no. datos_abiertos. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Disponible en: (https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#datos_abiertos). Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). Inventario Nacional de Vivienda 2020. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/?app=inv. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2023). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2023, Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a noviembre de 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/924. Fecha de consulta: abril 2024

Marín A., Arvizu C., Vázquez G., Ramírez J. Castillo M., Soto P., et al. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2023). Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial [ENAMOV]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/848141/ENAMOV_2023-2042.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

Pérez, T., S. López, A. Martínez, L. Janka, P. Aguirre y Y. Tafoya. Instituto de Recursos Mundiales [WRI] México (2022). Guía de entornos caminables seguros. Disponible en https://es.wri.org/sites/default/files/guia-de-entornos-caminables-seguros.pdf. Fecha de consultas: abril 2024

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2019). Manual de calles. Diseño vial para ciudades mexicanas. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf. Fecha de consulta: abril, 2024

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2023). NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5723137&fecha=12/04/2024#gsc.tab=0. Fecha de consulta: abril 2024

Secretaria de Infraestructura Comunicaciones y Transporte [SCT], Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2023). NOM-034-SCT2/SEDATU-2022., Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5702233&fecha=19/09/2023#gsc.tab=0. Fecha de consulta: abril 2024

Índice de tablas e ilustraciones

Ilustraciones

Ilustración 1. Delimitación del área de estudio 8
Ilustración 2. Priorización de AGEBs 36
Ilustración 3. Estructura general del PSAMSA 37
Ilustración 4. Estructura del subprograma peatonal 46
Ilustración 5. Banquetas nuevas en el centro de población de Aldama 50
Ilustración 6. Calle peatonal propuesta en el centro de población de Aldama 53
Ilustración 7. Senderos verdes por plazo en el centro de población de Aldama 56
Ilustración 8. Nuevas áreas de resguardo en vialidades con camellón por plazo en el centro de población de Aldama 68
Ilustración 9. Estructura del subprograma ciclista 70
Ilustración 10. Propuesta de red de infraestructura ciclista en Aldama 74
Ilustración 11. Propuesta de ubicación de biciestacionamientos en el centro de población de Aldama 81
Ilustración 12. Estructura del subprograma de transporte público 83
Ilustración 13. Estructura del subprograma de transporte motorizado 89
Ilustración 14. Propuestas viales proyectadas dentro del plan de desarrollo urbano de Aldama 93
Ilustración 15. Vialidades por pavimentar por plazo en el centro de población de Aldama 97
Ilustración 16.Nodos viales conflictivos en el centro de población de Aldama 99
Ilustración 72. Mantenimiento de red vial actual en el centro de población de Aldama 105
Ilustración 17. Intersecciones propuestas para modernización semafórica en Aldama 109
Ilustración 18. Polígono para prueba piloto en la implementación de zonas de tránsito calmado en Aldama 113
Tabla 19. Estructura del subprograma de Gobernanza 118

Tablas

Tabla 1. Alineación de objetivos específicos del PSAMSA con estrategias del PND 23
Tabla 2. Alineación de objetivos específicos del PSAMSA con acciones del PNOTDU 23
Tabla 3. Alineación de objetivos específicos del PSAMSA con acciones de la ENAMOV 24
Tabla 4. Alineación de objetivos específicos del PSAMSA con las estrategias del PED 26
Tabla 5. Alineación del PSAMSA con acciones del PMDA 27
Tabla 6. Alineación de objetivos específicos del PSAMSA con acciones del PDUA 28
Tabla 7. Líneas de acción y actuaciones concretas donde se aplica la metodología de priorización .. 33
Tabla 8. Variables para metodología de priorización 34
Tabla 9. Pesos ponderados de las variables por índice 35
Tabla 10. Objetivos específicos 41
Tabla 11. Ejes estratégicos y principios del PSAMSA 41
Tabla 12. Resumen de los subprogramas 43
Tabla 13. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-1. Aumentar la disponibilidad de infraestructura peatonal 48
Tabla 14. Metas de banquetas nuevas para cada plazo dentro del centro de población de Aldama ... 49
Tabla 15. Metas de áreas con exclusividad peatonal dentro del centro de población de Aldama 52
Tabla 16. Propuesta de senderos verdes dentro del centro de población de Aldama 55
Tabla 17. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal 58
Tabla 18. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-3: Promover medidas de seguridad peatonal 63
Tabla 19. Propuesta de mejoramiento de áreas de resguardo en vialidades del centro de población de Aldama 67
Tabla 20. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista 72
Tabla 21. Metas de infraestructura ciclista para cada plazo dentro del centro de población de Aldama 73
Tabla 22. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-2. Mejorar la oferta y gestión de biciestacionamientos seguros en puntos estratégicos 79
Tabla 23. Actuaciones concretas de la línea de acción TP-1. Modernizar la infraestructura y tecnología 83
Tabla 24. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial 91

Tabla 25. Metas de pavimentación para cada plazo dentro del centro de población de Aldama 96

Tabla 79. Kilómetros mínimos de vías a evaluar para mantenimiento preventivo y correctivo por plazo y centro de población 104

Tabla 26. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito 107

Tabla 28. Plazos de intervención por prioridad 108

Tabla 27. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-3. Aumentar la seguridad vial a través de medidas de pacificación del tránsito 110

Tabla 28. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-4. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo 114

Tabla 29. Actuaciones concretas de la línea de acción GO-1. Reestructurar la arquitectura institucional 119

Tabla 30 - Actuaciones concretas de la línea de acción GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana 122

Programa Sectorial de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Aquiles Serdán

PROGRAMA SECTORIAL DE ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD SOSTENIBLES DE AQUILES SERDÁN

Elaborado por:

RED PLANNERS

28 de julio de 2024

ÍNDICE

1. Introducción 6
2. Información general 7
2.1. Localización y límites del área de estudio 7
2.2. Marco normativo 9
2.2.1. Federal 9
2.2.2. Estatal 14
2.2.3. Municipal 22
2.3. Congruencia con la planeación 22
2.3.1. Federal 22
2.3.2. Estatal 25
2.3.3. Municipal 26
2.4. Metodología 27
2.4.1. Conceptualización 28
2.4.2. Estudio origen – destino 29
2.4.3. Modelo de demanda de transporte 29
2.4.4. Taller participativo 30
2.4.5. Priorización de áreas a intervenir 30
2.5. Estructura general del programa 35
2.5.1. Subprogramas 36
2.5.2. Líneas de acción 37
2.5.3. Actuaciones concretas 37
3. Visión, objetivos y ejes estratégicos 38
3.1. Visión 38
3.2. Objetivos 38
3.2.1. Objetivo general 38
3.2.2. Objetivos específicos 38
3.3. Ejes estratégicos 39
4. Resumen de los subprogramas 40
5. Subprograma peatonal 41
5.1. Estado actual 41
5.2. Estructura del subprograma 42
5.3. Línea de acción PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal 43
5.3.1. Actuaciones concretas 44
5.4. Línea de acción PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal 50
5.4.1. Actuaciones concretas 51
5.5. Línea de acción PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal 55
5.5.1. Actuaciones concretas 56
6. Subprograma ciclista 62
6.1. Estado actual 62
6.2. Estructura del subprograma 63

6.3. Línea de acción CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista 63
6.3.1. Actuaciones concretas 64
7. Subprograma de transporte público 69
7.1. Estado actual 69
7.2. Estructura del subprograma 69
7.3. Línea de acción TP-1. Modernizar la infraestructura y la tecnología 70
7.3.1. Actuaciones concretas 70
8. Subprograma de transporte motorizado 74
8.1. Estado actual 75
8.2. Estructura del subprograma 76
8.3. Línea de acción MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial 77
8.3.1. Actuaciones concretas 78
8.4. Línea de acción MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito 88
8.4.1. Actuaciones concretas 89
8.5. Línea de acción MO-3. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo 93
8.5.1. Actuaciones concretas 93
9. Subprograma de gobernanza 96
9.1. Estado actual 96
9.2. Estructura del subprograma 97
9.3. Línea de acción GO-1: Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad 97
9.3.1. Actuaciones concretas 98
9.4. Línea de acción GO-2: Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana 99
9.4.1. Actuaciones concretas 100
10. Bibliografía 105

ACRÓNIMOS

AGEB	Área Geoestadística Básica
AHP	Análisis Jerárquico de Procesos, por sus siglas en inglés
AMAI	Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado
AMG	Área Metropolitana de Guadalajara
ATUS	Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas
BRT	Bus Rapid Transit
CMECH	Código Municipal para el Estado de Chihuahua
CPECH	Constitución Política del Estado de Chihuahua
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
DIMG	Diseño e Implementación del Modelo de Gobernanza
ENAMOV	Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IAV	Índice de Atracción de Viajes
IGV	Índice de Generación de Viajes
IMPLAN	Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INV	Inventario Nacional de Vivienda
ITDP	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
LAHOTDUECH	Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua
LCCECH	Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua
LEEPAECH	Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua
LGAHOTDU	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LGMSV	Ley General de Movilidad y Seguridad Vial
LIDPDECH	Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua
LPECH	Ley de Planeación del Estado de Chihuahua
LTECH	Ley de Transporte del Estado de Chihuahua
LVTECH	Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua
NACTO	Asociación Nacional de funcionarios de Transporte de la Ciudad, por sus siglas en inglés
NOM	Normas Oficiales Mexicanas
PDU	Plan de Desarrollo Urbano
PMI	Programas de Movilidad Institucional
PSAMSAS	Programa Sectorial de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Aquiles Serdán
PSMAMS	Programa Sectorial Metropolitano de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles
SBP	Sistema de Bicicleta Pública
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SdT	Siniestros de Tránsito
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

SEMOVI	Secretaría de Movilidad
SIT	Sistema Integrado de Transporte
WRI	World Resources Institute
ZAE	Zonas de Atención Estratégica
ZMCH	Zona Metropolitana de Chihuahua

1. Introducción

Con el propósito de construir una ciudad y zona metropolitana que faciliten el acceso y generen oportunidades urbanas, surge la necesidad de crear un Programa Sectorial de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Aquiles Serdán (PSAMSAS). Este programa es una guía con estrategias, políticas públicas, proyectos y acciones destinadas a mejorar la accesibilidad y movilidad los centros de población de Aquiles Serdán, priorizando a peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y, en último término, al vehículo privado. El presente informe contiene la estrategia del PSAMSAS, abarcando su visión, objetivos, estrategias, líneas de acción y actuaciones específicas.

- Introducción.
- Información general. Incluye aspectos como la localización y límites del área de estudio, el marco normativo a nivel federal, estatal y municipal, la congruencia con la planificación a nivel federal, estatal y municipal, así como la metodología empleada y la estructura general del programa, incluyendo subprogramas, líneas de acción y actuaciones concretas.
- Visión, objetivos y ejes estratégicos.
- Resumen de los subprogramas. Presenta una tabla con las líneas de acción y actuaciones concretas de cada uno de los subprogramas.
- Subprogramas específicos como peatonal, ciclista, de transporte público, servicios de transporte, transporte motorizado y gobernanza, cada uno detallado con su estado actual, estructura, líneas de acción, metas y actuaciones concretas.

.

2. Información general

2.1. Localización y límites del área de estudio

El Estado de Chihuahua se localiza al norte de la República Mexicana y es la entidad federativa con mayor extensión territorial con 247,412.6 km^2 lo que representa 12.6% de la superficie del país acorde con los Aspectos Geográficos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021).

El estado colinda con 4 entidades federativas del país (Sonora, Sinaloa, Durango y Coahuila de Zaragoza) y al norte con Estados Unidos. Cuenta con 4 metrópolis, de las cuales la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) que incluye el centro de población de Aquiles Serdán, se considera como la segunda con mayor número de habitantes después de la Zona Metropolitana de Ciudad Juárez.

En particular, Programa Sectorial de Accesibilidad y Movilidad Sostenibles de Aquiles Serdán (PSAMSAS) se enfoca específicamente en el centro de población del municipio de Aquiles Serdán, que forma parte de la ZMCH.

Ilustración 1. Delimitación del área de estudio

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

2.2. Marco normativo

2.2.1. Federal

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en el artículo 4 establece y define al derecho a la movilidad como uno de los derechos humanos que gozan todas las personas. En materia de movilidad, el artículo 115 indica las facultades de los municipios al respecto.

- Art. 4. Consagra el derecho a la movilidad de manera segura, accesible, eficiente, sostenible, de calidad, inclusiva e igualitaria.
- Art. 11. Refuerza este derecho al garantizar la libertad de tránsito, permitiendo a las personas desplazarse libremente por el país.
- Art. 73. Faculta al Congreso para emitir una Ley General en Materia de Movilidad y Seguridad Vial.
- Art. 115. Otorga a los municipios la facultad de tener a su cargo funciones y servicios públicos en calles, parques y jardines y su equipamiento, seguridad pública, policía preventiva municipal y tránsito, así como la capacidad de formular, aprobar y administrar planes en materia de movilidad y seguridad vial, así como intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros.
- Art. 122. Establece las bases para la coordinación metropolitana en temas de movilidad y seguridad vial.

Ley General de Movilidad y Seguridad Vial

La Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV) tiene por objeto "establecer las bases y principios para garantizar el derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad ". En su título primero, que trata sobre las disposiciones generales, presenta los principios de la movilidad y seguridad vial y la jerarquía de la movilidad a los que deberán sujetarse las autoridades competentes.

- Art. 4. Establece los principios fundamentales que rigen la movilidad y seguridad vial en el país.

- Arts. 33 al 42. Definición y criterios de los instrumentos de política pública relacionados con la infraestructura vial, la seguridad vial, el diseño universal de espacios públicos, la movilidad peatonal y no motorizada, los sistemas de transporte público y la modernización del parque vehicular.
- Arts. 48 al 54. Definen normas para la circulación vehicular, medidas de seguridad, requisitos para licencias de conducir y estándares para vehículos nuevos.
- Arts. 59 al 61. Establece los objetivos y características de los instrumentos de financiamiento para priorizar acciones y recursos en movilidad y seguridad vial en la administración pública.
- Arts. 62 al 65. Establecen las responsabilidades de los distintos niveles de gobierno en cuanto a la sensibilización, educación y formación en movilidad y seguridad vial.
- Art. 68. Indica las atribuciones de los municipios en materia de movilidad y seguridad vial. Este mismo título contiene las disposiciones para los convenios de coordinación metropolitana y de participación social.

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) establece las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los asentamientos humanos del país.

- Art. 4, fracciones I, IV, V, VI, X. Establece principios para la planeación urbana: Derecho a la ciudad, Coherencia y racionalidad en el ordenamiento territorial, Participación democrática y transparencia, Productividad y eficiencia, y Accesibilidad universal y movilidad. Promueve medidas como flexibilidad de usos del suelo y movilidad peatonal y no motorizada.
- Art. 6, fracciones VII y VIII. Señalan que la utilidad pública comprende la realización de obras y la promoción de iniciativas para mejorar la movilidad, así como la creación y mantenimiento de espacios públicos para facilitar la movilidad comunitaria.
- Arts. 33, 34. Las zonas metropolitanas, ubicadas en uno o más municipios de una entidad federativa, serán reguladas por la legislación local y coordinadas con autoridades federales y estatales según esta Ley. Al gobierno federal, gobiernos estatales y municipales planificarán conjuntamente, procurando la creación de un instituto metropolitano de planeación y la

participación efectiva de la sociedad para mejorar la prestación de servicios públicos y acciones de movilidad de interés metropolitano.

- Art. 41. Las entidades federativas y municipios impulsarán programas parciales y polígonos de actuación para el desarrollo urbano, regulados por la legislación estatal y abarcando áreas como centros históricos, movilidad, medio ambiente y vivienda.
- Art. 59. Los municipios deben gestionar la zonificación de los centros de población, incluyendo la red de vialidades principales, espacios públicos y equipamientos, para garantizar la conectividad, movilidad y accesibilidad universal
- Art. 70, 71, fracciones I-XI; y Art. 72. Establecen los alcances de las políticas de movilidad para garantizar la accesibilidad universal, promover usos mixtos del suelo, prevenir accidentes viales y aumentar la oferta de servicios de transporte, destacando la importancia de la planificación metropolitana y la participación ciudadana.
- Art. 73. La Federación, las entidades federativas y los municipios promoverán la movilidad sostenible y la seguridad vial, priorizando al peatón y al transporte público sobre el uso del automóvil particular.
- Arts. 74, fracciones I-V; Art. 75, fracciones I, II, III, VII, VIII, IX. Los municipios deben garantizar que el espacio público sea accesible y seguro para todos, promoviendo la equidad en su uso y creando espacios que conecten comunidades y fomenten la cohesión social.
- Art. 77, fracción IV. La Federación y las entidades federativas deben asegurar los derechos de vía para construir una red de vialidades primarias que facilite la conectividad, la movilidad y el desarrollo de la infraestructura urbana.
- Arts. 88; 89, fracción I; Art. 101, fracciones I, II, XIII. Las autoridades a nivel federal, estatal, y municipal deben coordinar acciones e inversiones para implementar planes de desarrollo urbano, priorizando la construcción de infraestructura y servicios urbanos, incluyendo la movilidad, con el fin de asegurar la inclusión de la población vulnerable y promover un desarrollo urbano sostenible.

Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) aborda los efectos adversos del cambio climático y complementa las disposiciones de la Constitución en relación con la protección ambiental, el desarrollo sostenible y la restauración del equilibrio ecológico. Garantiza el derecho a un ambiente saludable y establece cómo se deben repartir las responsabilidades entre la federación, entidades federativas y municipios en lo que respecta a políticas de adaptación y mitigación de gases de efecto invernadero, promoviendo la transición hacia una economía sustentable.

- Art. 25. Las dependencias federales, estatales y municipales encargadas de programas de mitigación o adaptación al cambio climático deben proporcionar información a la Coordinación de Evaluación para cumplir con sus responsabilidades.
- Art. 26, fracciones VI, VII, X. Se promoverá la coordinación entre los niveles de gobierno y sector social y privado, para la política climática nacional, con participación ciudadana y transparencia.
- Art. 31. La Política Nacional de Mitigación del Cambio Climático busca reducir emisiones por sector, conforme a compromisos internacionales como el Acuerdo de París, mediante instrumentos de medición y evaluación de emisiones nacionales.
- Art. 32. Establece que la política nacional de mitigación se basará en un enfoque gradual, priorizando los sectores con mayor potencial de reducción de emisiones y atendiendo los compromisos internacionales.
- Arts. 33, fracciones I, III, V, VI XII, XIV, XV; 34, fracción II. Promueven la protección ambiental, el desarrollo sostenible y el transporte sustentable, involucrando a los sectores público, social y privado en la mitigación del cambio climático, promoviendo ciclovías y reglamentos para bicicletas, sistemas de transporte público integral y programas de movilidad sustentable, entre otras acciones.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece el marco legal para garantizar un ambiente saludable, definir la política ambiental y promover el desarrollo sostenible en México. Su principal objetivo es preservar y restaurar el equilibrio ecológico, proteger la

biodiversidad, administrar áreas naturales protegidas y regular el uso sustentable de recursos como el suelo y el agua. Busca prevenir y controlar la contaminación, fomentar la participación ciudadana en la gestión ambiental, coordinar acciones entre diferentes niveles de gobierno y sectores sociales, y establecer medidas de control y sanciones.

- Art. 1, fracción VIII. Establece disposiciones para la protección del ambiente y el equilibrio ecológico en el país, asignando responsabilidades ambientales a la Federación, estados y municipios.
- Art. 5, fracción XIII. La federación, en colaboración con autoridades estatales y municipales, tiene la facultad de fomentar tecnologías y procesos para reducir emisiones contaminantes de cualquier fuente.
- Art. 8. VI, X, XII, XIII, XIV. Corresponden a los municipios, aplicar leyes ambientales, supervisar normas oficiales, atender asuntos ambientales regionales, difundir información ambiental, y participar en la evaluación de impacto ambiental de proyectos estatales en su área.

NOM-004-SEDATU-2023 Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), son regulaciones técnicas cuyo cumplimiento es obligatorio en México. La NOM-004-SEDATU-2023 Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación, establece lineamientos y requisitos generales que deben considerarse en el diseño y rediseño de calles urbanas en México, con el objetivo de mejorar la movilidad, accesibilidad y seguridad vial de los usuarios, así como orientar el desarrollo urbano hacia un modelo sostenible e inclusivo.

Los principales puntos que establece son:

- La necesidad de generar estándares para diferentes tipos de vías urbanas como calles peatonales, infraestructura ciclista, calles secundarias pacificadas, arterias y vías de circulación continua, considerando criterios de accesibilidad y diseño universal.
- La importancia de definir conceptos claros y generar consenso entre los diferentes criterios a considerar básicos para planear y conceptualizar el diseño vial, buscando un balance entre las funciones de movilidad y habitabilidad de las calles; y actores involucrados en el diseño, proyección e implementación de calles.

- Considerar criterios básicos para planear y conceptualizar el diseño vial, buscando un balance entre las funciones de movilidad y habitabilidad de las calles.
- Llevar a cabo un proceso iterativo de diseño, evaluación y ajuste, considerando aspectos ambientales y la participación de actores sociales.
- Generar una vinculación con el entorno social del proyecto, aplicando principios rectores y procesos de participación ciudadana.
- Establece que la Norma es de aplicación obligatoria para calles de jurisdicción federal, estatal y municipal en todo el territorio nacional, incluyendo aquellas concesionadas.

2.2.2. Estatal

Constitución Política del Estado de Chihuahua

La Constitución Política del Estado de Chihuahua (CPECH) en su artículo 4, reconoce el derecho a la movilidad por medio de garantizar condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.

Ley de Planeación del Estado de Chihuahua

El objetivo de la Ley de Planeación del Estado de Chihuahua (LPECH) es establecer normas para la planificación del desarrollo en el estado, coordinar con el gobierno federal, estatal y municipios, promover la participación democrática en la elaboración de planes, y conducir la planificación estatal para el desarrollo.

- Art. 7, fracciones I y II. El Sistema Estatal de Planeación Democrática se compone de Programas de Mediano Plazo a nivel estatal, incluyendo los Sectoriales, y de los Planes Municipales de Desarrollo a nivel municipal.

Ley de Transporte del Estado de Chihuahua

La Ley de Transporte del Estado de Chihuahua (LTECH) proporciona el marco integral que regula la operación, planificación, coordinación, implementación, gestión, supervisión y fiscalización de los servicios de transporte de pasajeros y mercancías en el Estado de Chihuahua; además de supervisar el uso y aprovechamiento de las vías de comunicación y la infraestructura de transporte estatal.

- Art. 2. Las autoridades deben garantizar el derecho a la movilidad, cumpliendo con los principios establecidos en la ley.
- Art. 4. Establece que son parte integrante de las vías de comunicación, los servicios auxiliares, obras, construcciones, derecho de vía y elementos asociados.
- Art. 14. Los municipios apoyan al Gobierno del Estado en la aplicación y diseño de programas de transporte público, incluyendo la planificación de rutas, horarios y áreas de cobertura.
- Art. 15, fracciones I, II, III, IV, V y VI. En materia de transporte los municipios pueden proponer programas de transporte público, colaborar en vigilancia, diseñar programas para recuperar espacios urbanos, construir y mantener infraestructura, opinar sobre equipamiento urbano y autorizar sitios para taxis.

Ley de Vialidad y Tránsito del Estado de Chihuahua

La Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua (LVTECH) proporciona el marco legal para regular el tránsito de peatones y vehículos en las vías públicas estatales. Su objetivo es garantizar la seguridad de los peatones, supervisar eficazmente las vialidades en los municipios y fomentar prácticas sostenibles en el tránsito vehicular.

- Art. 1. La ley y sus reglamentos son de orden público e interés social. Regulan el uso de las vías públicas estatales por peatones y vehículos, protegiendo a los peatones y supervisando las vialidades municipales. Además, aplican disposiciones ecológicas sobre el tránsito vehicular y previenen infracciones y delitos relacionados con el consumo de alcohol.
- Art. 7. La aplicación de esta Ley y sus reglamentos corresponde a las autoridades del Estado y a las municipales en sus respectivas esferas de competencia.
- Art. 8. Las autoridades estatales y municipales son responsables de aplicar la ley y sus reglamentos en sus respectivas áreas de competencia.
- Art. 9, fracción IV. El presidente municipal es autoridad de vialidad y/o tránsito.
- Art. 13, fracciones I, II, III, IX, X, XI y XIII. Los presidentes municipales pueden proponer el reglamento de tránsito, nombrar personal, elaboración de estudios, verificación de vehículos, programas de educación vial.

- Art. 66. Prohíbe circulación de camiones y maniobras de carga en vías principales de centros poblacionales durante horas pico. La Dirección o municipio establecerá horarios para estas actividades.
- Art. 77, fracciones I-XI. Se permite estacionar vehículos en la vía pública, excepto en áreas designadas, como discapacitados, rampas especiales, sitios de alquiler, paradas de autobuses, entradas de emergencia, zonas de carga y descarga, etc. La Dirección o el municipio establecerá señalamientos y horarios de estacionamiento.
- Art. 83. En lugares con estacionómetros, los conductores deben pagar la cuota establecida. El incumplimiento resulta en multa y posible inmovilización según reglamento municipal.
- Art. 87. Es obligación de la Dirección y/o presidentes municipales crear y desarrollar programas educativos en movilidad, seguridad vial y prevención de accidentes.
- Art. 89. El Departamento de Educación y Seguridad Vial colaborará en consejos escolares de participación social, capacitando brigadas viales escolares con padres de familia o alumnos en diversos niveles educativos, en coordinación con autoridades escolares y municipales, para mejorar la seguridad vial cerca de las instituciones educativas y promover medios alternativos de transporte.

Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua

La Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua (LAHOTDUECH) establece disposiciones fundamentales e instrumentos para regular el uso del territorio y la planificación de asentamientos humanos y desarrollo urbano en el Estado de Chihuahua.

- Art. 3, fracciones II, III, IV, VII, VIII. Los residentes de los asentamientos humanos tienen derechos básicos, incluyendo movilidad segura y accesible, libre tránsito en áreas públicas, uso de espacios comunes y acceso a servicios públicos.
- Art. 4, fracciones I, II, VI, VII, X, XI, XIII. La planificación urbana en Chihuahua busca un nuevo modelo de gobernanza territorial, centrado en el derecho a la ciudad, la equidad, la

productividad económica, la protección del espacio público, la accesibilidad universal, la movilidad y la cooperación intergubernamental.

- Art. 20, 21, 22, 23, 25. Derecho, desarrollo, mecanismos de participación social y ciudadana.
- Art. 31, 32, 33. Coordinación entre autoridades en materia de planes de las zonas metropolitanas mediante el Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial Metropolitana, su integración, funciones.
- Arts. 34, 35, 36, fracciones I, II, III, IV, IX, X. Cada municipio podrá contar con Consejos Municipales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, para proponer medidas y proyectos para mejorar la movilidad y el espacio público, fomentar la participación ciudadana y analizar inversiones en obra pública municipal.
- Art. 37, fracción VII. El ordenamiento territorial y la planeación de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano en la Entidad, se llevará a cabo a través de programas y planes como Los Programas Sectoriales de Desarrollo Urbano.
- Art. 59. Los Planes Municipales deben coincidir con el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.
- Art. 66. Los Programas Sectoriales de Desarrollo Urbano regulan aspectos específicos en áreas urbanas, como equipamiento, infraestructura, movilidad, servicios, medio ambiente y patrimonio cultural.
- Art. 67. Los Programas Sectoriales de Desarrollo Urbano deben incluir: un marco normativo, diagnóstico, estrategia y políticas públicas, instrumentos normativos, programación de proyectos a corto, mediano y largo plazo, intervenciones de actores públicos y privados, y finalmente, indicadores de seguimiento y evaluación.
- Arts. 73, 74. La formulación, aprobación y consulta de los instrumentos de planeación municipal referidos en el artículo 37, queda a cargo de los ayuntamientos.
- Art. 75, 76, 77. Los Planes Municipales de Desarrollo Urbano son de vigencia indefinida y pueden modificarse o actualizarse a petición del municipio, poder Ejecutivo del Estado, Secretaría,

consejos estatales o municipales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano y residentes del municipio.

- Art. 78. Congruencia de los instrumentos de planeación respecto a los planes nacionales, estatales y municipales.
- Arts. 79; 80. Publicación, registro y difusión de los planes de desarrollo urbano municipal o sus modificaciones.
- Art. 88. Corresponde a los municipios formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población ubicados en su territorio.
- Art. 89, fracciones II, VII y VIII. La zonificación establecerá la red vial y las normas para espacios públicos, priorizando la seguridad y conectividad, además de proteger áreas críticas y derechos de vía, especialmente en zonas de riesgo o importancia nacional.
- Arts. 93, 94, fracción VI; 95, 96, 97, 98, 99. Evaluación de impacto territorial y urbano, requisitos, acciones, información, solicitudes, mitigación y autorización.
- Art. 104, fracción XI. Las acciones de mejora y conservación urbanas incluyen la construcción y adaptación de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos para asegurar la seguridad, libre tránsito y accesibilidad universal para las personas con discapacidad.
- Art. 109. Prohibición de dotar de obras y servicios de infraestructura o equipamiento en suelo no urbanizable referido en los planes de esta Ley.
- Arts. 113, fracciones I-IV; 114, fracciones, I, II, III, IV, V, VI, VII y IX. Los planes urbanos regulan la creación y protección del espacio público, asegurando su calidad, accesibilidad y seguridad. Los municipios deben garantizar su adecuada ubicación y promover su uso recreativo y de conexión entre barrios.
- Art. 115. Los planes urbanos determinarán la ubicación de infraestructuras y vías públicas, con intervención de autoridades federales, estatales y municipales.
- Arts. 121, fracción I-VII; 122. Establecen que las autoridades, conforme a los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, regulan proyectos viales, espacios públicos y

movilidad, así como el transporte y estacionamiento. Los proyectos de infraestructura urbana necesitan autorización previa según la ley y los planes vigentes.

- Art. 124. Derechos, políticas, estudios y diagnósticos sobre la movilidad.
- Art. 125, fracciones I-XIV. Contenido de las políticas y programas sobre la movilidad urbana.
- Art. 126, fracciones I-III. El Estado y los municipios, en el ámbito de sus competencias, establecerán los instrumentos y mecanismos para garantizar la movilidad universal.
- Art. 127. El Estado y los municipios fomentan la movilidad sostenible y segura, priorizando el transporte público y no motorizado, y regulan el estacionamiento según los planes urbanos municipales.
- Art. 128, fracciones I-VI. Diseño de la red de movilidad de acuerdo con los principios de movilidad urbana sostenible y accesibilidad, así como en lo dispuesto en los planes de desarrollo urbano de centros de población.
- Art. 129. Prohibición de uso exclusivo de vialidades públicas.
- Art. 130, fracción I-IV. Prohibido en vías públicas: cruces sin accesibilidad, obstrucciones en banquetas o ciclovías, publicidad interna, y obras públicas sin espacio para todos los modos de transporte.
- Arts. 131, 132, 133. Normas para el diseño y servicio de las vialidades como continuidad de trazo, remates, entronques, ángulos de intersección, anchos mínimos de calle, y dimensiones de vialidades.
- Arts. 134, 135, 136, 137. Pavimentación, capacidad mínima para desalojar escurrimientos, delimitación por guarniciones y esquinas que permitan la accesibilidad universal, y tipo y uso de pavimento.
- Art. 140, fracción III. Las regulaciones municipales establecerán normas técnicas y procedimientos administrativos para la imagen urbana en vías y elementos complementarios como glorietas, puentes, pasos a desnivel, banquetas y obras públicas que afecten la estética visual.

Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua

La Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua (LCCECH) tiene como objetivo mitigar los impactos negativos del cambio climático, siguiendo los principios de la CPEUM que buscan proteger el medio ambiente y fomentar un desarrollo sostenible.

- Art. 6. El Estado y los Ayuntamientos coordinarán acciones para mitigar y adaptarse al cambio climático.
- Art. 9, fracciones I-V. Corresponde a los municipios, programas climáticos locales, en consonancia con políticas nacionales y estatales, fomentando la participación comunitaria y la colaboración intermunicipal.
- Art. 27. Las acciones de mitigación y adaptación en los programas estatales, sectoriales y municipales serán congruentes con la Estrategia Estatal, según lo establecido en esta Ley.
- Art. 32. Los programas estatales y municipales sobre cambio climático establecerán políticas, directrices, objetivos, acciones, metas e indicadores para el período de gobierno, en línea con la Estrategia Nacional y el Programa Estatal.
- Art. 33, fracciones I, II, III y IV. Los programas estatales y municipales de cambio climático deben alinearse con la Estrategia y el Programa Nacional, establecer metas de mitigación, adaptación, realizar mediciones y verificaciones.
- Arts. 9, fracciones I-V; Art. 27 y Art. 33, fracciones I-IV. El Estado y los municipios deben elaborar programas locales de cambio climático en coordinación con las estrategias a nivel nacional. Estos programas deben incluir objetivos claros, acciones específicas y un seguimiento riguroso para garantizar su efectividad.

Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua

La Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua (LEEPAECH) reglamenta el artículo 4 de la CPEUM, con el objetivo de asegurar un ambiente saludable, fomentando tanto las responsabilidades estatales como municipales en la conservación y restauración del equilibrio ecológico. Pone énfasis en la participación activa de la ciudadanía, la corresponsabilidad y el equilibrio entre el desarrollo y la preservación del entorno natural.

- Art. 8, fracciones VII y IX. Los municipios tienen la responsabilidad de prevenir y controlar la contaminación causada por fuentes móviles, así como de evaluar el impacto ambiental de las obras y actividades reguladas por la ley.
- Art. 20, fracciones II y IV. El Estado y municipios se comprometen a fomentar hábitos y participación ciudadana para proteger el medio ambiente y prevenir problemas de contaminación en obras locales.
- Art. 23. El municipio debe realizar consultas públicas periódicas con diversos sectores sociales para identificar los problemas ambientales prioritarios de la entidad.
- Arts. 128, fracción III; Art. 130, fracción III; Art. 132, fracciones V, VI, VII, IX y XIII; Art. 137. Establecen medidas para la reducción de emisiones contaminantes mediante límites a las emisiones y verificaciones vehiculares, con la autoridad para restringir la circulación de vehículos incumplidos con estándares.

Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua

La Ley para la Inclusión y Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Estado de Chihuahua (LIDPDECH) tiene como objetivo principal asegurar la integración plena y el desarrollo completo de las personas con discapacidad, centrándose en garantizar el ejercicio total de sus derechos humanos y libertades fundamentales.

- Art. 7, fracciones IV, V, VI, IX Y X. La Ley reconoce y protege los derechos de las personas con discapacidad, incluyendo el acceso universal en espacios públicos y privados, la movilidad segura y el acceso a diferentes medios de transporte.

Código Municipal para el Estado de Chihuahua

El Código Municipal para el Estado de Chihuahua (CMECH) tiene como objetivo principal regular la organización interna de los ayuntamientos y la administración pública municipal. Promueve la igualdad laboral, establece bases normativas para la perspectiva de género y se basa en principios como derechos humanos, igualdad sustantiva, no discriminación, participación ciudadana y legalidad.

- Art. 28, fracciones I, II, IV, XVIII, XXXVIII, XLVI, XLVII. Son facultades y obligaciones de los Ayuntamientos organizar y regular la administración y servicios públicos, promover la

participación ciudadana, proponer leyes, crear organismos descentralizados y supervisar el patrimonio, transporte público e igualdad de género.

- Art. 168, fracciones II, V, IX. Los municipios pueden recaudar por los servicios administrativos derivados de la supervisión y autorización de obras de urbanización, ocupación de la vía y servicios públicos como alumbrado público.

2.2.3. Municipal

El Reglamento Interior del municipio de Aquiles Serdán (RIMAS)

Tiene como propósito principal organizar la administración municipal, enfocándose exclusivamente en la estructura y funcionamiento del ayuntamiento de Aquiles Serdán y estableciendo las reglas correspondientes al régimen administrativo del municipio, conforme a lo establecido en el CMECH. No obstante, el RIMAS no incluye atribuciones relacionadas con la planeación y la movilidad, ya sea de manera directa o indirecta, establecidas a las direcciones de obras públicas, mantenimiento, desarrollo urbano u otras similares.

2.3. Congruencia con la planeación

El gobierno municipal de Aquiles Serdán, tienen la obligación de implementar sistemas que respondan a las necesidades de la ciudadanía, mediante la aplicación de políticas públicas, coherentes, eficientes, transparentes, incluyentes y legítimas. Las acciones realizadas por los municipios en materia de movilidad deben estar alineadas con la visión establecida en planes, programas y estrategias, por los tres niveles de gobierno.

2.3.1. Federal

A nivel federal, el municipio de Aquiles Serdán, encuentra sus principales guías de gestión en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND), el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024 (PNOTDU) y la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV). Estos instrumentos marcan las pautas generales para el desarrollo integral del país y la vinculación de la movilidad y seguridad vial con el ordenamiento territorial y desarrollo urbano. Los municipios, como actores fundamentales en la implementación de políticas públicas a nivel local, deben alinear sus acciones con los objetivos y estrategias establecidos en estas herramientas,

buscando contribuir de manera efectiva al progreso nacional y a la optimización de la movilidad y la seguridad en sus territorios.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Los objetivos específicos del PSAMSAS, están alineados con las siguientes estrategias delineadas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND).

Tabla 1. Alineación de objetivos específicos del PSAMSAS con estrategias del PND

PSAMSAS	PND
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Estrategia 2.8.2. Realizar intervenciones integrales que mejoren las condiciones de habitabilidad, accesibilidad y movilidad de los asentamientos humanos, el goce y la producción social de los espacios públicos y comunes con diseño universal.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Estrategia 2.8.3. Fomentar, junto con los gobiernos locales, esquemas de impulso a la movilidad accesible y sostenible priorizando los modos de transporte público eficientes y bajos en emisiones, así como la movilidad no motorizada.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Estrategia 3.6.1. Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial. Estrategia 3.6.3. Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Estrategia 3.6.1. Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.

Fuente: Elaboración propia

Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024

El PSAMSAS alinea sus objetivos específicos con las siguientes acciones específicas delineadas en el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (PNOTDU).

Tabla 2. Alineación de objetivos específicos del PSAMSAS con acciones del PNOTDU

PSAMSAS	PNOTDU
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	2.3.4 Promover la movilidad sostenible al interior de los Sistemas Urbano Rurales (SUR) y las Zonas Metropolitanas, para mejorar el acceso a servicios, las condiciones de habitabilidad y el nivel de bienestar de la población. 3.1.3 Promover el reforzamiento en el marco normativo de desarrollo urbano la participación de mujeres y hombres como un elemento fundamental del proceso de diseño y evaluación en los temas de espacio público, movilidad sostenible, accesibilidad, equipamiento y mobiliario en centros de población. 3.5.1 Promover el marco normativo que impulse las políticas de movilidad y de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT), con criterios de accesibilidad universal y que contemple la participación ciudadana.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	3.5.5 Promover la movilidad dentro de los asentamientos humanos, para facilitar la accesibilidad e integración de las zonas habitacionales con su entorno.

PSAMSAS	PNOTDU
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	2.3.1 Promover el Desarrollo Orientado al Transporte entre las diferentes dependencias y entidades que participan en el ordenamiento territorial, así como en la ejecución de proyectos metropolitanos. 2.3.3 Impulsar la coordinación entre los tres órdenes de gobierno para la creación, el mejoramiento y el mantenimiento de carreteras y caminos que conecten a los asentamientos rurales dispersos con las ciudades más cercanas.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	NA

Fuente: Elaboración propia

Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial

En concordancia con las siguientes líneas de acción e instrumentos de la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (ENAMOV), el PSAMSAS se alinea con sus objetivos específicos.

Tabla 3. Alineación de objetivos específicos del PSAMSAS con acciones de la ENAMOV

PSAMSAS	ENAMOV
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	2.2.4. Promover la construcción de equipamientos públicos como nodos de transferencia y multimodalidad de los servicios de transporte público, que sean nodos de vinculación y accesibilidad con otras funciones urbanas. "Estaciones multifinalitarias" que incluyan infraestructuras terminales, centros o estaciones de transferencia (modal o multimodal), estacionamientos disuasorios, biciestacionamientos, con elementos de diseño universal que creen las condiciones para que las personas puedan acceder a todos los modos de transporte que tengan disponibles. 2.2.12. Establecer corredores seguros que conecten zonas de alta demanda y puntos de intercambio, en zonas con notable actividad nocturna, además de incrementar la seguridad del corredor reforzando la vigilancia formal y el patrullaje. 3.1.2. Ampliar la sección de banquetas de acuerdo con los aforos peatonales, con diseño incluyente y preferencial universal, así como diseñar e implementar cruces peatonales seguros, evitando conflictos con los espacios de tránsito ciclista. 3.1.3. Diseñar y liberar las banquetas de obstáculos para hacerlas 100% accesibles. 3.1.6. Incentivar el uso de las bicicletas en las pequeñas localidades, recuperando el prestigio de los "pueblos bicicleteros" con sistemas públicos y con equipamientos para la guarda segura e incluyente de esta alternativa de transporte. 3.3.2. Priorizar el diseño y construcción de infraestructura accesible y conexiones peatonales con enfoque equitativo y diferenciado de acuerdo con su contexto, urbano o rural. 3.3.3. Integrar infraestructura peatonal y ciclista que facilite la movilidad cotidiana en la normativa, reglas de operación y lineamientos de los fondos y programas de los tres órdenes de gobierno. 3.3.4. Impulsar el desarrollo e implementación de sistemas de bicicleta pública con suficiencia económica.

PSAMSAS	ENAMOV
	3.4.1 Integrar la infraestructura peatonal y ciclista con otros modos de transporte masivo considerando sus necesidades de operación. 3.5.3. Promover la creación de normas técnicas que garanticen estándares básicos de accesibilidad universal para las personas con discapacidad permanente o temporal y/o movilidad limitada en proyectos, políticas y acciones de movilidad.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	2.2.1. Promover y priorizar la construcción y operación de sistemas de transporte público integrados, entre sistemas férreos masivos como trenes interurbanos, suburbanos, ligeros, metros y los sistemas semimasivos tipo BRT, trolebuses o por teleférico/cable. 2.2.2. Promover que en las ciudades se integren los servicios de transporte público en sistemas integrados en redes, con nodos y troncales, rutas alimentadoras y complementarias (dependiendo de la ciudad); así como la transición de pasar la operación individualizada, entre concesionarios (que compiten entre sí), hacia sistemas por flota o ruta, con operaciones controladas, en donde se promueva la calidad y la rentabilidad del servicio. El tamaño y especificidad deberá atender a las condiciones físicas, a la demanda y a un sentido de oferta, que se adapte en cada ciudad.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	1.1.4. Desarrollar proyectos que promuevan la consolidación de la red intermodal de comunicaciones y transportes del país, que conecte los principales nodos de centros de población, puertos, aeropuertos, centros industriales y logísticos con las redes carreteras y ferroviarias, que faciliten el traslado de bienes, servicios y personas, generando mayor desarrollo. 1.1.8. Mejorar el estado físico de la Red Nacional de Caminos a través de la conservación y reconstrucción para aumentar el bienestar, la conectividad y seguridad de los usuarios que transitan en la infraestructura carretera y en los caminos rurales. 1.1.12 Realizar planes y programas de logística urbana en las principales ciudades y metrópolis, entre las autoridades de los tres órdenes de gobierno, con la colaboración del sector empresarial para el uso inteligente y apropiado de vehículos en las diferentes localidades.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	4.1.3. Generar campañas nacionales y locales obligatorias de educación vial y concientización a todas las personas usuarias de la vía, priorizando a las personas conductoras de vehículos motorizados conforme a los artículos 62, 63, 64 de la LGMSV. 4.1.5. Realizar proyectos específicos de obra para la intervención en aquellas intersecciones y tramos con mayor porcentaje de siniestros de tránsito. 4.4.5 Desarrollar e implementar proyectos y programas de pacificación del tránsito priorizando zonas céntricas, entornos escolares, hospitales y equipamientos urbanos.

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Estatal

Dentro del ámbito estatal, el municipio de Aquiles Serdán se encuentra respaldado por el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 (PED). Este plan establece la dirección y los objetivos estratégicos para el desarrollo territorial, la movilidad y la seguridad vial, entre otros aspectos clave. Como entidad esencial en la implementación de políticas públicas a nivel local, el municipio debe alinear sus acciones con los lineamientos y estrategias delineados en este plan, contribuyendo así al avance regional y a la prestación efectiva de servicios públicos en su comunidad.

Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027

Los objetivos del PSAMSAS, se alinean a las siguientes estrategias previstas en el Plan Estatal de Desarrollo (PED).

Tabla 4. Alineación de objetivos específicos del PSAMSAS con las estrategias del PED

PSAMSA	PED
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Inclusión social y sujetos prioritarios. Impulsar la accesibilidad en los diferentes espacios y edificios tanto públicos como privados para las personas con discapacidad.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Movilidad y transporte. Impulsar y modernizar los sistemas de transporte sobre vialidades y/o corredores de alta demanda o flujo en coordinación con los municipios del estado. Movilidad y Transporte. Optimizar y modernizar la red de rutas alimentadoras en coordinación con los municipios del estado. Movilidad y Transporte. Impulsar proyectos de infraestructura de transporte con criterio de multimodalidad.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Modernizar y mejorar el mantenimiento de la red de carreteras en el estado en coordinación con la federación y los municipios del estado. Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Mantener en óptimas condiciones los caminos rurales en coordinación con los municipios del estado. Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Ampliar la red de carreteras en el estado en coordinación con la federación y los municipios del estado. Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Ampliar los caminos rurales del estado en coordinación con los municipios del estado. Vías de comunicación e infraestructura aeroportuaria. Implementar proyectos de infraestructura en vialidades urbanas en coordinación con los municipios del estado. estado.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Movilidad Vial. Implementar esquemas de educación vial en el sistema de educación básica de Chihuahua. Movilidad Vial. Implementar programas permanentes de capacitación y sensibilización en temas de seguridad y movilidad vial. Movilidad Vial. Mejorar el mantenimiento de la señalética vertical y horizontal en vialidades. Movilidad Vial. Reemplazar e incrementar la señalética vertical y horizontal en vialidades. Movilidad Vial. Impulsar el uso de tecnología inteligente en la infraestructura vial que contribuya a mejorar la seguridad vial y peatonal.

Fuente: Elaboración propia

2.3.3. Municipal

En el municipio de Aquiles Serdán, el principal instrumento de planificación a nivel local es el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Aquiles Serdán (PMDAS).

Plan Municipal de Desarrollo de Aquiles Serdán 2021-2024

Los objetivos del PSAMSAS, se alinean con el del PMDAS, en las siguientes acciones de su planteamiento estratégico.

Tabla 5. Alineación de objetivos específicos del PSAMSAS con acciones del PMDAS

PSAMSAS	PMDAS
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Obra pública sostenible. Diseñar, habilitar, construir y dar mantenimiento a espacios públicos que generen convivencia, salud y bienestar a los habitantes del municipio.
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	NA
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Desarrollo económico, ecología y turismo. Mantenimiento y rehabilitación de caminos. Obra pública sostenible. Mejoramiento de caminos que comunican las diversas comunidades y colonias.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Seguridad pública. Implementar más señalización vial. Seguridad pública. Campañas de concientización para la ciudadanía respecto al respeto de señalamientos, reglas de tránsito y circulación de vehículos y de peatones.

Fuente: Elaboración propia

2.4. Metodología

EL PSAMSAS se basa en una jerarquía de movilidad y seguridad vial, establecida en la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), que prioriza el bienestar de las personas en sus desplazamientos urbanos.

Reconociendo esta jerarquía, el PSAMSAS establece como principales actores en el sistema de movilidad a las personas peatonas, seguidas por las personas ciclistas y usuarias de vehículos no motorizados, las personas usuarias del transporte público de pasajeros, las personas usuarias y prestadoras de servicios de transporte y distribución urbana de mercancías, y finalmente, las personas usuarias de vehículos motorizados particulares.

2.4.1. Conceptualización

La creación del PSAMSAS se fundamenta en la necesidad de reorientar la movilidad urbana hacia un enfoque centrado en las personas. Este enfoque se alinea con el paradigma actual de la movilidad y las ciudades, establecido tanto a nivel nacional como estatal, el cual enfatiza la importancia de la inclusión social, la sostenibilidad, la resiliencia y la calidad de vida en el diseño y la implementación de políticas públicas en el ámbito de la movilidad.

El PSAMSAS se concibe como un instrumento integral que busca promover la accesibilidad universal, la equidad en el acceso a los servicios de transporte y la reducción de las externalidades negativas asociadas con el uso de vehículos motorizados, mediante la adopción de medidas que fomenten modos de transporte más sostenibles y amigables con el medio ambiente.

La normativa y legislación vigente respaldan el enfoque de sostenibilidad en la movilidad urbana, al establecer lineamientos para la planificación, gestión e implementación de políticas públicas que promuevan un sistema de transporte más eficiente, seguro y equitativo. Estos marcos legales están orientados a impulsar la adopción de medidas que prioricen el transporte público, la movilidad no motorizada y otras formas de desplazamiento sostenible.

Asimismo, se promueve la integración de la movilidad sostenible en el desarrollo urbano y la ordenación del territorio, con el objetivo de reducir la dependencia del automóvil, mitigar los impactos ambientales y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Jerarquía de la movilidad y la seguridad vial

El PSAMSAS responde a la jerarquía de la movilidad establecida en LGMSV al reconocer y priorizar los principios fundamentales que rigen la movilidad de la siguiente forma:

- Personas peatonas.
- Personas ciclistas y usuarias de vehículos no motorizados.
- Personas usuarias y prestadoras del servicio de transporte público de pasajeros.
- Personas usuarias y prestadoras de servicios de transporte y distribución urbana de mercancías.
- Personas usuarias de vehículos motorizados particulares.

Articulación con el territorio

La adecuada articulación entre la planeación territorial y la movilidad es esencial para el desarrollo urbano sostenible. Esto implica no solo la optimización de la distribución espacial de actividades y servicios, sino también la promoción de modos de transporte eficientes y sostenibles.

La conceptualización de esta articulación incluye la consideración de los viajes internos y su relación con los modos de transporte disponibles en el centro de población de Aquiles Serdán. Además, se define a Aquiles Serdán como un área clave dentro de la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH) debido a las actividades que alberga y su potencial futuro de desarrollo.

2.4.2. Estudio origen – destino

Las redes de telefonía móvil generan una gran cantidad de datos valiosos para el estudio de la movilidad a todas horas del día. Este proceso se ha realizado mediante datos anonimizados de telefonía móvil en un día laborable promedio en una semana de noviembre de 2023, para caracterizar los flujos de movilidad en el área metropolitana de Chihuahua.

Como resultado de este proceso se construyó una matriz origen – destino para todos los viajes de la ZMCH con datos sociodemográficos (zona de residencia, género, rangos de edad), características de los viajes (distribución territorial, motivos y horarios) y atracción y generación de viajes por zonas.

2.4.3. Modelo de demanda de transporte

Un modelo de demanda de transporte es una herramienta analítica utilizada para predecir y comprender el comportamiento de los usuarios en términos de movilidad.

Los principales resultados del modelo de demanda de transporte realizado específicamente para el PSMAMS incluyen la estimación y caracterización de los viajes motorizados (privados, escolares, de personal y carga) y en transporte público, la distribución de estos viajes en el tiempo y el espacio, así como la sensibilidad de la demanda a cambios en variables clave, como tarifas de transporte, tiempo de viaje, ingresos, entre otros.

El modelo elaborado se realizó a partir de fuentes primarias (estudio origen – destino y campaña de trabajos de ingeniería de tránsito) así como de fuentes secundarias de planeación del territorio (planes de desarrollo urbano), unidades económicas, datos históricos de tránsito y transporte público, así como de información sociodemográfica (censos de población y vivienda, encuestas, estudios, entre otros).

2.4.4. Taller participativo

Se realizó un taller multiactor con la participación de 59 personas con el objetivo de facilitar un espacio participativo y colaborativo para identificar y analizar los principios fundamentales que guiarán la construcción de la visión del PSMAMS, así como para generar propuestas de proyectos que promuevan la movilidad sostenible, aborden los problemas actuales y mejoren las condiciones futuras de la zona metropolitana.

En el taller se identificó que los términos de accesibilidad, seguridad, sostenibilidad, eficiencia y enfoque en las personas fueron los prioritarios para la conformación de la visión que se pueden resumir de la siguiente forma:

- Se requiere priorizar el papel del transporte público en la movilidad de la Zona Metropolitana.
- La movilidad activa se concibe como una opción para trasladarse.
- El diseño de la ciudad debe basarse en las necesidades de las personas.

2.4.5. Priorización de áreas a intervenir

A continuación, se presenta una metodología general utilizada para indicar la priorización de zonas que deberán intervenirse. La metodología se utilizó para las siguientes líneas de acción y actuaciones:

Tabla 6. Líneas de acción y actuaciones concretas donde se aplica la metodología de priorización

Línea de acción	Actuación concreta
PE-1. Aumentar la disponibilidad de infraestructura peatonal.	PE 1.1 Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas. PE-1.2 Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.
PE-2 Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal.	PE-2.1 Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones. PE-2.2 Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intercesiones.
PE-3 Promover medidas de seguridad peatonal.	PE-3.1 Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos. PE-3.2 Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.

Línea de acción	Actuación concreta
CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista	CI-1,.1. Construir una red de infraestructura ciclista. CI-1.2. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.
MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial.	MO-1.2 Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.

Fuente: Elaboración propia

Esta metodología consiste en el cálculo de índices de generación y atracción de viajes por cada AGEB. El índice de generación de viajes (IGV) se calcula a partir de la densidad de población de la AGEB, el nivel socioeconómico predominante y los viajes que se generan en la zona. Por su parte, el índice de atracción de viajes (IAV) se calcula a partir de la densidad de unidades económicas en la AGEB y la cantidad de viajes atraídos tal como se muestra en las siguientes fórmulas:

Cálculo del Índice de Generación de Viajes (IGV)

$$IGV = \left(w1 * \frac{población}{superficie}\right) + (w2 * nivel\ socioeconómico) + (w3 * viajes\ generados)$$

Cálculo del Índice de Atracción de Viajes (IAV)

$$IAV = \left(w1 * \frac{unidades\ económicas}{superficie}\right) + (w2 * viajes\ atraídos)$$

Definición de variables

El primer paso para el cálculo consiste en la obtención de las variables que conforman a ambos indicadores:

Tabla 7. Variables para metodología de priorización

Variable	Unidades	Definición	Importancia	Fuente
Densidad de población	Hab/ha	Número de habitantes por hectárea en cada Área Geoestadística Básica (AGEB).	Indica la intensidad de actividad y demanda de movilidad en un área urbana, fundamental para identificar áreas con alta demanda de infraestructura de transporte.	INEGI, 2020
Nivel socioeconómico	NSE	Indicador del nivel socioeconómico de la población en una AGEB de A/B a E.	Influye en los patrones de movilidad y en la distribución de la demanda de transporte, capturando diferencias en las necesidades de transporte de diferentes grupos de la población.	AMAI, 2020
Concentración de unidades económicas	Unidades/ha	Número de unidades económicas por hectárea en cada AGEB.	Influye en la generación y atracción de viajes, identificando áreas con alta demanda de infraestructura de transporte y potencial para mejorar la accesibilidad y la conectividad.	INEGI, 2023
Cantidad de viajes generados	Viajes	Número total de viajes originados por AGEB.	Refleja la actividad y la demanda de movilidad en un área específica, esencial para identificar áreas con necesidades específicas de infraestructura de transporte y accesibilidad.	Información propia con datos de telefonía móvil
Cantidad de viajes atraídos	Viajes	Número total de viajes atraídos por AGEB.	Indica la demanda de infraestructura de transporte y accesibilidad, así como áreas con	Información propia con

Variable	Unidades	Definición	Importancia	Fuente
			potencial para mejorar la conectividad con otros puntos de la ciudad.	datos de telefonía móvil

Fuente: Elaboración propia

Normalización de variables

Las variables se normalizan para llevarlas a una escala común entre 0 y 1 utilizando técnicas como la escala min-máx. Esto garantiza que todas las variables contribuyan de manera equitativa al cálculo de los índices.

Asignación de pesos ponderados

Se asignan pesos ponderados a cada variable en función de su importancia relativa en la generación y atracción de viajes. Los pesos ponderados asignados a cada variable se determinaron mediante el método de Análisis Jerárquico de Procesos (AHP, por sus siglas en inglés).

El AHP es una técnica que permite asignar pesos a múltiples criterios de manera estructurada y consistente, considerando las relaciones de dependencia entre ellos. Este método involucra la descomposición del problema en una jerarquía de criterios y la comparación de su importancia relativa a través de matrices de comparación par-a-par. Luego, se utiliza un proceso de normalización y cálculo de vectores propios para obtener los pesos finales. Con base en la metodología, los pesos ponderados para cada variable se muestran a continuación:

Tabla 8. Pesos ponderados de las variables por índice

Índice	Variable	Peso
IGV	Densidad de población	0.45
	NSE	0.06
	Viajes generados	0.49
IAV	Densidad de UE	0.25
	Viajes atraídos	0.75

Fuente: Elaboración propia

Clasificación de prioridad

Para definir qué AGEBs son prioritarias, se considera que: si una AGEB cumple con los umbrales establecidos a continuación en cualquiera de los dos índices (IGV o IAV), se considerará prioritaria. Esto significa que, si una zona tiene un alto potencial de generación de viajes o un alto potencial de atracción de viajes, se consideraría para la construcción de infraestructura.

Se clasifican las AGEBs en función de los valores de IGV e IAV obtenidos y se les asigna prioridad con base en los siguientes criterios:

- **Prioridad Alta:** Áreas que están por encima del percentil 75 en cualquiera de los dos índices (IGV o IAV). Se aplica en el corto plazo.
- **Prioridad Media:** Áreas que están entre el percentil 50 y el percentil 75 en cualquiera de los dos índices. Se aplica en el mediano plazo.
- **Prioridad Baja:** Áreas que están por debajo del percentil 50 en ambos índices. Se aplica en el largo plazo.

En la siguiente ilustración se presentan las AGEBs dentro de la ZMCH de acuerdo con la escala de priorización que resulta de la metodología. Cabe destacar que, si bien el mapa proporciona una visión general de la distribución de los índices de generación y atracción de viajes, su propósito principal radica en servir como una guía para identificar las AGEBs prioritarias para intervenciones específicas en el marco de la planificación de la movilidad urbana. Dentro de cada línea de acción y actuación concreta delineada en el plan, se especificará claramente en qué AGEBs se requiere aplicar dicha actuación concreta, basándose en los resultados obtenidos de la metodología presentada.

Ilustración 2. Priorización de AGEBs

Fuente: Elaboración propia

2.5. Estructura general del programa

El PSAMSAS se estructura en torno a seis subprogramas, cada uno enfocado en un tema específico de la movilidad urbana. Cada subprograma se compone de líneas de acción que definen las áreas de enfoque y las prioridades para la implementación de acciones concretas. Estas acciones, a su vez, se traducen en proyectos y actividades específicas que se ejecutan en un tiempo y lugar determinados.

La estructura del PSAMSAS permite una planificación y ejecución eficiente del programa, asegurando que todos los esfuerzos estén orientados al logro de los objetivos generales. La jerarquía de los diferentes componentes del programa facilita la coordinación entre las diferentes entidades involucradas y el seguimiento del progreso en la implementación de las acciones.

En las siguientes secciones se profundizará en cada uno de los subprogramas, sus líneas de acción y las actuaciones concretas que se llevarán a cabo para alcanzar los objetivos del PSAMSAS.

Ilustración 3. Estructura general del PSAMSAS

Fuente: Elaboración propia

2.5.1. Subprogramas

Un subprograma es un conjunto coherente de acciones y estrategias orientadas a alcanzar un objetivo específico dentro de un programa o plan más amplio. Se enfoca en un tema o área particular y contribuye al cumplimiento de los objetivos generales del programa. El contenido principal de un subprograma se compone de líneas de acción y actuaciones concretas.

El PSAMSAS está compuesto por 5 subprogramas, cada uno de un tema específico que trabajan conjuntamente en la consecución del objetivo general del programa:

- **PE: Peatonal.** Se refiere a las acciones y estrategias orientadas a promover la movilidad peatonal segura, accesible y cómoda en las ciudades. Abarca la creación de infraestructura peatonal adecuada, la implementación de medidas de seguridad y la promoción de hábitos de desplazamiento a pie.
- **CI: Ciclista.** Se enfoca en las acciones y estrategias para impulsar la movilidad ciclista como una alternativa de transporte sostenible, saludable y eficiente. Incluye la construcción de ciclovías, la implementación de programas de educación vial y la promoción del uso de la bicicleta.
- **TP: Transporte público.** Comprende las acciones y estrategias para desarrollar un sistema de transporte público moderno, eficiente, accesible e inclusivo. Abarca la mejora de la infraestructura, la ampliación de la cobertura, la modernización de la flota vehicular, la implementación de sistemas de pago integrados y la promoción del uso del transporte público.
- **MO: Transporte motorizado.** Se refiere a las acciones y estrategias para optimizar la movilidad del transporte motorizado privado, reduciendo su impacto ambiental y mejorando la seguridad vial. Abarca la implementación de medidas de control de acceso, la promoción de la movilidad compartida, la mejora de la infraestructura vial y la implementación de tecnologías inteligentes para la gestión del tráfico.
- **GO: Gobernanza.** Comprende las acciones y estrategias para fortalecer la institucionalidad y la coordinación entre los diferentes actores involucrados en la planificación, implementación y gestión de la movilidad urbana. Abarca la creación de marcos legales adecuados, la definición

de roles y responsabilidades claras, la promoción de la participación ciudadana y la implementación de mecanismos de monitoreo y evaluación.

2.5.2. Líneas de acción

Las líneas de acción son los ejes estratégicos que guían el desarrollo del subprograma. Definen las áreas de enfoque y las prioridades para la implementación de las acciones concretas. Cada subprograma contiene de 1 a 3 líneas de acción que a su vez contienen las actuaciones concretas.

2.5.3. Actuaciones concretas

Las actuaciones concretas son las acciones específicas que se llevan a cabo para alcanzar las metas del subprograma. Son actividades tangibles y medibles que se ejecutan en un tiempo y lugar determinados.

Las actuaciones concretas son la base fundamental para la implementación de un subprograma. Estas acciones permiten transformar las estrategias y objetivos en resultados concretos que impactan en la realidad. La definición clara y precisa de las actuaciones concretas es esencial para garantizar la efectividad y eficiencia del subprograma.

Por cada actuación concreta se presentan las descripciones del contenido, objetivos, alcances territoriales, temporales o de otro tipo, así como las entidades relacionadas con su ejecución y el tipo de intervención propuesta.

3. Visión, objetivos y ejes estratégicos

3.1. Visión

El PSAMSAS de Aquiles Serdán se basa en varios elementos clave: la visión del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Aquiles Serdán (PMDUAS), los objetivos del programa, la legislación sobre movilidad y seguridad vial, y los resultados de la participación comunitaria. A partir de estos fundamentos, se ha creado una visión estratégica que refleja las aspiraciones y necesidades de Aquiles Serdán en términos de movilidad y accesibilidad sostenibles.

"El centro de población de Aquiles Serdán, como parte integral de la Zona Metropolitana de Chihuahua, impulsa una movilidad centrada en las personas, promoviendo accesibilidad, seguridad y equidad para desarrollar una comunidad inclusiva, competitiva y sostenible.".”

3.2. Objetivos

Para elaborar este programa, se adaptó el proceso de conformación de componentes de la visión del PMDUAS al contexto de movilidad y accesibilidad de Aquiles Serdán. Esto permitió definir objetivos generales y específicos alineados con las necesidades locales, resultando en una visión integral que aborda los desafíos y oportunidades del municipio en estas áreas:

3.2.1. Objetivo general

Promover una movilidad urbana enfocada en las personas, priorizando accesibilidad, seguridad vial, equidad e inclusión en Aquiles Serdán.

3.2.2. Objetivos específicos

Tabla 9. Objetivos específicos

Objetivos específicos	Indicadores de impacto relacionados
Aumentar el porcentaje de población que utiliza modos de transporte sostenibles, como caminar, andar en bicicleta o utilizar el transporte público.	Porcentaje de población que camina para llegar a la escuela.
	Porcentaje de población que utiliza la bicicleta como modo de transporte para llegar a su trabajo
	Porcentaje de población que utiliza el transporte público para llegar a su trabajo

Objetivos específicos	Indicadores de impacto relacionados
Aumentar la cobertura del Sistema Integrado de Transporte Público.	Porcentaje de población con acceso a transporte público a 500 metros de su vivienda.
Optimizar las condiciones de circulación vehicular.	Porcentaje de reducción en las emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles utilizadas para el autotransporte.
Reducir la frecuencia y consecuencias de los siniestros de tránsito.	Porcentaje de reducción en el número de siniestro de tránsito anuales por cada 1,000 habitantes.
	Porcentaje de reducción en el número de víctimas fatales en siniestros de tránsito.

Fuente: Elaboración propia

3.3. Ejes estratégicos

Los ejes estratégicos del PSAMSAS se basan en los principios de la LGMSV, agrupándose en 5 categorías que abarcan diversos aspectos complementarios de la movilidad sostenible en Aquiles Serdán.

Tabla 10. Ejes estratégicos y principios del PSAMSAS

Ejes estratégicos	Principios de la LGMSV	Descripción
Movilidad inclusiva	Accesibilidad, diseño universal, equidad, habitabilidad, igualdad, multimodalidad, perspectiva de género y progresividad.	Se centra en garantizar que todas las personas, independientemente de su género, edad o capacidad, tengan igualdad de acceso y uso de los modos de transporte. Para lograrlo, se integran principios de accesibilidad, equidad, diseño universal y perspectiva de género en la planificación y diseño de infraestructuras y servicios de transporte. La promoción de la multimodalidad también es clave, ofreciendo diversas opciones de transporte para adaptarse a las necesidades individuales y crear un modelo de movilidad accesible, seguro y equitativo para todas las personas.
Movilidad de calidad	Calidad, confiabilidad, eficiencia, uso prioritario de la vía o el servicio.	Implica asegurar estándares de calidad en la prestación de servicios de transporte, así como la confiabilidad en su funcionamiento, garantizando que las personas puedan contar con un servicio consistente, eficiente y seguro en todo momento buscando minimizar tiempos de viaje y maximizar la utilización de la infraestructura disponible. El uso prioritario de la vía o el servicio prioriza el acceso a ciertos modos de transporte o vías para mejorar la fluidez y reducir la congestión, contribuyendo así a una movilidad más fluida y eficiente para todas las personas.
Movilidad segura	Seguridad y seguridad vehicular.	Se enfoca en proteger la vida y la integridad física de las personas durante sus desplazamientos, mediante medidas efectivas para prevenir siniestros de tránsito y garantizar su seguridad.
Movilidad sostenible y resiliente	Resiliencia y sostenibilidad.	Se centra en el desarrollo de un modelo de movilidad capaz de resistir y recuperarse de eventos imprevistos o de fuerza mayor, con una pronta recuperación y un impacto mínimo tanto para la sociedad como para el medio ambiente. Busca satisfacer las necesidades de movilidad de manera que se reduzcan al máximo los efectos negativos en el entorno natural y la calidad de vida de las personas.
Movilidad participativa	Participación, rendición de cuentas, transparencia y transversalidad.	Promueve el acceso público a la información sobre movilidad y seguridad vial, así como la participación de la sociedad en la elaboración de políticas públicas. Se busca integrar y coordinar acciones entre diferentes entidades gubernamentales, priorizando la atención a grupos vulnerables.

Fuente: Elaboración propia con información de la LGMSV (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2023)

4. RESUMEN DE LOS SUBPROGRAMAS

Tabla 11. Resumen de los subprogramas

Subprograma	Línea de acción	Actuación concreta
Peatonal	PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal	PE-1.1. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.
		PE-1.2. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.
	PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal	PE-2.1. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.
		PE-2.2. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.
	PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal.	PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.
		PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.
Ciclista	CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista	CI-1.1. Construir una red de infraestructura ciclista.
		CI-1.2. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.
Transporte público	TP-1. Modernizar la infraestructura y tecnología.	TP-1.1. Mejorar y adecuar las paradas del sistema convencional.
Transporte motorizado	MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial.	MO-1.1. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.
		MO-1.2. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.
		MO-1.3, Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.
		MO-1.4. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.
	MO-2 Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito.	MO-2.1. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.
	MO-3. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo.	MO-3.1. Aumentar la presencia policial en las vías.
Gobernanza	GO-1: Reestructurar la arquitectura institucional de la ZMCH	GO- 1.1 Establecer direcciones y organismos de movilidad.
	GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana	GO-2.1. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de derecho de vía de la CFE.
		GO-2.2. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.
		GO-2.3 Adecuar permisos de construcción para incluir diseño inclusivo para la red ciclista.

Fuente: Elaboración propia

5. Subprograma peatonal

La movilidad peatonal no se limita únicamente a la construcción de banquetas y cruces peatonales. En su lugar, se enfoca en la revitalización de áreas públicas segregadas, proporcionando suficiente espacio para que los peatones se desplacen de manera segura y confortable.

En la planificación urbana y en la gestión de la movilidad, **la movilidad peatonal desempeña un papel fundamental al transformar las calles en espacios públicos de convivencia que revitalizan la dinámica local**, al mismo tiempo que facilita el flujo de personas entre las zonas que atraen y generan viajes. Este enfoque busca un **nuevo paradigma que sea más sostenible, eficiente y respetuoso tanto con el entorno natural como con los habitantes de Aquiles Serdán.**

La creación de espacios públicos de calidad debe **fomentar la movilidad peatonal, asegurando la interacción cómoda y segura para todas las personas, sin importar su condición física**. Esto se logra mediante estándares como cruces peatonales adecuados, calles y banquetas bien diseñadas, señalización clara y pavimentos en buen estado.

Las líneas de acción propuestas tienen como principal **objetivo establecer una infraestructura peatonal que funcione como una red continua e integrada, asegurando el acceso de los peatones a bienes y servicios**.

5.1. Estado actual

En el centro de población de Aquiles Serdán, los datos de las matrices de viaje origen-destino revelaron que 1,619 desplazamientos, equivalentes al 4.28% de todos los viajes realizados dentro del área urbana principal del municipio, se efectuaron en distancias entre 500 m y 1 km. Dada la brevedad de estos trayectos, es factible que una proporción significativa pueda realizarse completamente a pie. No obstante, es fundamental destacar que todos los desplazamientos, independientemente del modo principal de transporte utilizado, comprenden segmentos de movilidad peatonal en su origen y destino.

Esta perspectiva agrega una dimensión significativa al análisis de la movilidad urbana, subrayando la importancia de **considerar la movilidad peatonal no solo como un modo de transporte independiente, sino también como un elemento fundamental en todos los desplazamientos urbanos**.

En Aquiles Serdán, las banquetas presentan diversas problemáticas que afectan la movilidad peatonal, con algunas más presentes en ciertos centros de población. Por ejemplo, en Santa Eulalia se encuentran banquetas estrechas, lo que dificulta la circulación cómoda de los peatones.

En cuanto a las problemáticas comunes a todos los centros de población de Aquiles Serdán, se observa que las banquetas carecen de una delimitación clara de las franjas longitudinales. Esto provoca que el mobiliario urbano se convierta en un obstáculo y que algunas zonas sean utilizadas indebidamente como estacionamiento en vía. La situación se agrava por la falta generalizada de elementos que proporcionen sombra y refugio a lo largo de estos espacios peatonales, lo cual puede desincentivar los viajes a pie, especialmente durante los meses de calor extremo característicos de la región. Estas deficiencias combinadas comprometen significativamente la funcionalidad y el atractivo de las banquetas para los peatones en todo el municipio de Aquiles Serdán.

5.2. Estructura del subprograma

Ilustración 4. Estructura del subprograma peatonal

PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal.	PE-1.1. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.
	PE-1.2. Construir senderos y andadores verdes en los pincipales centros urbanos.
PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal.	PE-2.1. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.
	PE-2.2. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.
PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal.	PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.
	PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.

Fuente: Elaboración propia

5.3. Línea de acción PE-1. Aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal

De acuerdo con la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), la accesibilidad es un principio rector de la movilidad que se refiere a la condición que permite el desplazamiento y la utilización de la infraestructura, los servicios y los elementos del sistema de movilidad y seguridad vial por todas las personas, sin distinción de edad, género, condición social, capacidades físicas, sensoriales o cognitivas, o cualquier otra condición.

Bajo ese contexto, el PSAMSAS debe garantizar el acceso a todos los modos de transporte, acorde a la pirámide de la movilidad, priorizando a los peatones, contribuyendo en la construcción de infraestructura peatonal que garantice el derecho a la movilidad en el centro de población de Aquiles Serdán.

El planteamiento de aumentar la disponibilidad de la infraestructura peatonal persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Incrementar la cobertura de banquetas y andadores peatonales en todas las vialidades urbanas.
- Identificar corredores viales con potencial para ser peatonalizados de manera parcial o total en áreas céntricas, históricas o de gran afluencia peatonal.
- Desarrollar caminos peatonales, senderos y circuitos recreativos en parques, áreas verdes y zonas de valor ambiental para fomentar la caminata y actividad física al aire libre.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.
b) Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.

5.3.1. Actuaciones concretas

A continuación, se presenta una descripción de los objetivos que se persiguen con cada una de las actuaciones. Estas actuaciones están diseñadas para aumentar la disponibilidad de infraestructura peatonal, promover la accesibilidad, seguridad vial, y fomentar un entorno urbano más sostenible y amigable para los peatones.

Tabla 12. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-1. Aumentar la disponibilidad de infraestructura peatonal

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
PE-1.1. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas.	Contar con la estructura peatonal básica que cumpla con los estándares mínimos de seguridad y accesibilidad dentro de los centros urbanos.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-1.2. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos.	Tener espacios públicos accesibles y atractivos para los residentes y visitantes de la ciudad.	Movilidad sostenible y resiliente.	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

PE 1.1. Construir banquetas nuevas en áreas sin banquetas

En el centro de población de Aquiles Serdán, los datos del INV 2020, muestran que el 19.92% de los frentes de manzana no cuentan con banqueta, 27.63 km, principalmente en Santa Eulalia.

Se propone construir banquetas nuevas en el centro de población de Aquiles Serdán, las cuales deberán cumplir con las especificaciones detalladas en la NOM-004-SEDATU-2023, en el subapartado 8.1 referente a infraestructura peatonal, garantizando su accesibilidad universal y diseñándolas como espacios públicos habitables que respondan a las condiciones climáticas extremas, así como asegurando que sean permeables y seguras, contribuyendo así a prevenir la criminalidad.

Para identificar los frentes de manzana que requieren de nuevas banquetas, se empleó la metodología de priorización de áreas a intervenir descrita en el apartado 2.4.5, la cual facilita la selección de las zonas prioritarias en función de las necesidades de los habitantes de dichas áreas.

Objetivos

- Mejorar la seguridad de los peatones al proporcionar infraestructuras adecuadas y seguras para el tránsito peatonal en las áreas urbanas.

- Garantizar que las banquetas sean accesibles para todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidades, cumpliendo con los estándares de accesibilidad establecidos.
- Contribuir al desarrollo y mejoramiento de la infraestructura urbana, asegurando que todos los frentes de manzana cuenten con banquetas adecuadas.
- Promover el uso del espacio peatonal y fomentar una cultura de movilidad peatonal segura y eficiente en los centros urbanos.

Alcances

En el centro de población de Aquiles Serdán, siguiendo la metodología de priorización del apartado 2.4.5, se requiere la construir 27.63km de nuevas banquetas. A corto plazo, se propone construir a corto plazo un total de 2.81 km: 2.23 km en la comunidad de Santa Elena, 0.18 km en Vista San Guillermo y 0.40 km en Punta Oriente. A mediano plazo, se propone la construcción de un total de 2.34 km: 1.83 km en Punta Oriente, 0.21 km en Vista San Guillermo y 0.30 km en Santa Eulalia. A largo plazo, se contemplan un total de 2.34 km en Santa Eulalia. Dado el desarrollo urbano cambiante, se recomienda enfocarse en las metas a corto plazo. (ver Ilustración 5).

Tabla 13. Metas de banquetas nuevas para cada plazo dentro del centro de población de Aquiles Serdán

Plazo	Longitud (km)
Corto	2.81
Mediano	2.34
Largo	2.34
Total	**7.50**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 5. Banquetas nuevas en el centro de población de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

PE-1.2. Construir senderos y andadores verdes en los principales centros urbanos

La NOM-004-SEDATU-2023, define a los senderos como espacios de circulación en zonas abiertas, originados por el paso constante de personas, mientras que los andadores están rodeados por construcciones en donde se proyectan franjas de circulación que den acceso a los predios (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 202, p. 8.1.5).

Los senderos verdes contribuyen como estrategia de planificación al conservar y conectar recursos naturales y culturales clave, estableciendo redes verdes que sustentan servicios ambientales esenciales para el desarrollo de paisajes sustentables (Corredores verdes, 2016).

Es por lo anterior, que se propone construir senderos y andadores verdes en los ramales del rio Chuvíscar que discurren por los centros de población de Aquiles Serdán

Estos senderos cumplirán lo señalado en la NOM-004-SEDATU-2023 en el apartado 8.1.5, y demás especificaciones técnicas que correspondan.

Objetivos

- Promover el turismo local y regional, atrayendo a visitantes interesados en disfrutar de espacios naturales y actividades al aire libre.
- Fomentar la actividad física y el bienestar de la comunidad, proporcionando oportunidades para caminar, trotar, andar en bicicleta y participar en actividades recreativas al aire libre.
- Contribuir a la conservación del medio ambiente y la biodiversidad, al proteger y resaltar áreas naturales como los ramales del río Chuvíscar.
- Crear oportunidades económicas para comercios locales, al aumentar la afluencia de personas que visitan las áreas cercanas a los senderos, lo que podría impulsar la demanda de servicios y productos locales.

Alcances

Dentro de Aquiles Serdán, se propone construir 4.28 km de senderos verdes a corto plazo, conforme a la metodología de priorización previamente mencionada, en los centros de población de Vista San Guillermo y Santa Elena donde discurren ramales del río Chuvíscar.

En Santa Elena, se propone construir un sendero verde de 1.65 km que atraviese la localidad de norte a sur y se conecte con el parque Laderas de San Guillermo. Mientras que, en Vista San Guillermo, se plantea construir un andador de 2.63 km en el área adyacente a los ramales que funciona actualmente como parque y se encuentra subutilizado.

Tabla 14. Propuesta de senderos verdes para cada plazo dentro del centro de población de Aquiles Serdán

Sendero	Plazo	Longitud (km)
Sendero Santa Elena	Corto	1.65
Sendero vista San Guillermo	Corto	2.63
Total		**4.28**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 6. Senderos verdes por plazo en el centro de población de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

5.4. Línea de acción PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal

La LGMSV tiene dentro de sus principios rectores la eficiencia, en referencia a que los desplazamientos deben de ser ágiles y asequibles. Mejorar las condiciones para la movilidad en espacios de gran afluencia garantiza un desplazamiento eficiente y seguro en entornos urbanos. Estos espacios suelen experimentar una alta demanda de movilidad, lo que puede generar congestión, riesgos para la seguridad vial y dificultades de accesibilidad. Por lo tanto, implementar medidas que mejoren la movilidad en estas áreas no solo facilita el desplazamiento de las personas, sino que también contribuye a la vitalidad económica, social y cultural de la comunidad al fomentar la interacción y el acceso equitativo a los servicios y actividades.

El planteamiento de optimizar las condiciones de la movilidad peatonal busca los siguientes **objetivos específicos**:

- Mejorar la visibilidad, orientación y seguridad de los peatones.
- Mejorar la accesibilidad universal de la infraestructura peatonal, eliminando barreras físicas y cumpliendo con criterios de diseño inclusivo que faciliten el tránsito seguro.
- Dotar de dispositivos de accesibilidad, para eliminar barreras físicas al tránsito de personas con discapacidad motriz.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.
b) Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.

5.4.1. Actuaciones concretas

A continuación, se detallan los objetivos buscados con cada una de las líneas de acción. Estas acciones buscan mejorar la eficiencia de los viajes realizados por los peatones y facilitar la movilidad para personas con discapacidad, creando entornos legibles y sin obstáculos. Cada intervención será abordada minuciosamente, considerando las áreas de mayor afluencia, los antecedentes que respaldan su importancia y su alineación con el PMDAS, así como los actores clave involucrados.

Tabla 15. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
PE-2.1. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones.	Mejorar la circulación y la seguridad de las personas en zonas de alta afluencia peatonal.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-2.2. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones.	Promover la inclusión y facilitar la movilidad de personas con discapacidad.	Movilidad inclusiva y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

PE-2.1. Desarrollar un programa de eliminación de obstáculos en las banquetas con gran afluencia de peatones

El programa surge como una iniciativa destinada a mejorar la circulación, seguridad y habitabilidad de los peatones en áreas urbanas con alta afluencia de personas. A través de acciones planificadas y coordinadas, busca promover una mejor integración del espacio público, facilitando la libre circulación peatonal mediante la eliminación de obstáculos, optimización de la iluminación y mejora de las condiciones de habitabilidad, contribuyendo así a una mayor calidad de vida urbana.

Una iluminación adecuada es esencial para la seguridad y la circulación peatonal efectiva, especialmente durante las horas nocturnas. La falta de iluminación puede convertir espacios aparentemente seguros en zonas de riesgo, dificultando la detección de obstáculos y generando inseguridad. Asimismo, el programa aborda la necesidad de mejorar la habitabilidad de las banquetas, considerando que muchas áreas, aunque libres de obstáculos, carecen de elementos que las hagan confortables y atractivas para los peatones. Esto incluye la incorporación de vegetación apropiada, mobiliario urbano funcional y otros elementos que mejoren el confort térmico y la experiencia general del usuario en el espacio público.

Por lo tanto, se propone desarrollar un programa que no solo elimine obstáculos físicos, sino que también mejore la iluminación y la habitabilidad en banquetas con alta afluencia peatonal o en zonas estratégicas

Estas intervenciones deben cumplir con las especificaciones detalladas en la NOM-004-SEDATU-2023, concretamente en el subapartado 8.9 que aborda el acondicionamiento para la habitabilidad con los siguientes objetivos (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2023, p. 8.9).

Objetivos

- Garantizar la visibilidad necesaria en intersecciones para facilitar la circulación de peatones y vehículos, colocando el mobiliario urbano fuera de los 7.50 m desde la guarnición de la vía transversal, exceptuando la señalización vial y dispositivos de protección peatonal.
- Prevenir intrusiones físicas, luminosas o sonoras en espacios privados debido a elementos de acondicionamiento como: pavimentos, vegetación, iluminación y mobiliario urbano.
- Evitar obstáculos visuales hacia edificios relevantes, monumentos o paisajes característicos, con excepción de la vegetación.
- Facilitar el acceso de peatones y vehículos a los predios, eliminando obstáculos en las banquetas.
- Aumentar la seguridad y facilitar la circulación peatonal, mediante alumbrado público en las áreas peatonales que permita la visibilidad adecuada durante la noche,
- Mejorar las condiciones de habitabilidad en las banquetas incorporando elementos que contribuyan a un entorno más habitable y agradable para los peatones.

Alcances

- **Identificación de obstáculos.** En un corto plazo, se deberá realizar un diagnóstico detallado de las áreas urbanas con alta afluencia de peatones para identificar los obstáculos presentes en las banquetas, y evaluar los riesgos asociados a los obstáculos identificados para priorizar su eliminación en función del grado de peligro que representen para la seguridad peatonal.
- **Eliminación de obstáculos.** Llevar a cabo la eliminación de obstáculos, como postes, contenedores de basura, vehículos estacionados en zonas no permitidas y otros elementos

que obstruyan el paso en las banquetas, de acuerdo con los plazos propuestos en cada centro de población.

- **Instalación de alumbrado y vegetación.** Conforme a los plazos de cada centro de población, se debe implementar un plan integral para mejorar la iluminación en áreas peatonales prioritarias. Paralelamente, desarrollar y ejecutar un plan de arborización y paisajismo urbano, incorporando especies vegetales adecuadas al clima local que proporcionen sombra y mejoren el confort térmico, sin obstaculizar el tránsito peatonal.
- **Monitoreo y seguimiento.** Realizar un seguimiento continuo a corto, mediano y largo plazo, de las acciones implementadas y evaluar periódicamente la efectividad del programa en la mejora de la circulación y la seguridad peatonal.
- **Sensibilización y educación.** Realizar a corto, mediano y largo plazo, campañas de sensibilización y educación dirigidas a la comunidad para promover el respeto por el espacio peatonal y la importancia de mantener despejadas las banquetas.

En los centros de población de Santa Elena y Vista San Guillermo, ubicados en Aquiles Serdán, se propone implementar en el corto plazo el programa de eliminación de banquetas, especialmente en las vialidades cercanas a escuelas, parques y otros lugares con alta afluencia peatonal. Este programa se complementará con la instalación de iluminación peatonal adecuada y la incorporación de vegetación para mejorar el confort y la seguridad. A mediano plazo, se sugiere extender este programa a las vialidades de acceso a estos centros urbanos. Finalmente, a largo plazo, se plantea aplicar el programa en las vialidades con mayor tránsito peatonal en el centro de población de Santa Eulalia.

Los plazos establecidos para este municipio se basan en la metodología de priorización descrita en el apartado 2.4.5.

PE-2.2. Colocar dispositivos de ayuda a personas con discapacidad o movilidad limitada en intersecciones

Según el Censo de Población y Vivienda 2020 (Censo 2020), el 0.43% de la población de Aquiles Serdán tiene discapacidad motriz. Sin embargo, el Inventario Nacional de Viviendas (INV) del mismo año revela que apenas el 11.22% de las vialidades del municipio cuentan con rampas. Esta disparidad entre la presencia de población con movilidad reducida y la escasa infraestructura adaptada representa un serio obstáculo para la accesibilidad universal. La insuficiencia de rampas no solo dificulta el desplazamiento de personas con discapacidad, sino que también afecta a adultos mayores, personas con lesiones temporales y familias con carriolas, limitando su participación plena en la vida comunitaria y su acceso a servicios esenciales.

La instalación de dispositivos diseñados para asistir a personas con discapacidad, tales como rampas, cruces peatonales a nivel, pavimento podotáctil, semáforos auditivos y áreas de descanso, en áreas de alta afluencia como calles peatonales, centros de salud, instituciones educativas, edificios gubernamentales y puntos de transporte público, así como en intersecciones con alto índice de accidentes vehiculares, promueve la equidad y mejorar la movilidad de las personas con discapacidad.

Estos dispositivos deberán cumplir lo estipulado en la NOM-034-SCT2/SEDATU-2022. Del mismo modo que deberán atenerse a la NOM-004-SEDATU-2023, en el apartado 8.1.2.1 sobre cruces peatonales.

La colocación de dispositivos de ayuda a personas puede implementarse a la par de la actuación PE-3.1, reforzando las zonas cercanas a servicios especializados para personas con discapacidad.

Objetivos

- Promover la accesibilidad universal al mejorar la infraestructura urbana y los espacios públicos para que sean utilizables por personas con discapacidad.
- Facilitar la movilidad y el desplazamiento de las personas con discapacidad, garantizando su seguridad y comodidad al transitar por las calles, intersecciones y otros espacios públicos.
- Fomentar la inclusión social al eliminar barreras físicas y proporcionar igualdad de oportunidades de acceso y participación en la sociedad.

Alcances

En el centro de población de Aquiles Serdán se propone la colocar dispositivos de ayuda para personas con discapacidad junto con la actuación PE-3.1, programa de cruces seguros, en las vialidades secundarias que dan acceso a los conjuntos habitacionales de Santa Elena y Vista San Guillermo, al igual que en las inmediaciones de las escuelas, parques u otros centros con alta afluencia peatonal al interior, en un corto plazo. Mientras que, en Santa Eulalia, la colocación se planea a largo plazo en las principales intersecciones de la calle Benito Juárez.

5.5. Línea de acción PE-3. Promover medidas de seguridad peatonal

La promoción de medidas de seguridad en espacios peatonales auxilia a mitigar los siniestros de tránsito que afectan a peatones y personas con discapacidad, lo cual está en línea con los principios rectores de seguridad y seguridad vial de la LGMSV. Desarrollar programas dedicados a la seguridad vial y construir infraestructura especial para personas con discapacidad en áreas críticas, garantiza la accesibilidad para todos, fomenta la inclusión social y permite el uso de los espacios públicos de manera equitativa.

Mejorar las condiciones para la movilidad en espacios de gran afluencia garantiza un desplazamiento eficiente y seguro en entornos urbanos. Estos espacios suelen experimentar una alta demanda de movilidad, lo que puede generar congestión, riesgos para la seguridad vial y dificultades de accesibilidad. Por lo tanto, implementar medidas que mejoren la movilidad en estas áreas no solo facilita el desplazamiento de las personas, sino que también contribuye a la vitalidad económica, social y cultural de la comunidad al fomentar la interacción y el acceso equitativo a los servicios y actividades.

El planteamiento de promover medidas de seguridad peatonal busca los siguientes **objetivos específicos**:

- Reducir los riesgos de atropellamientos y colisiones a peatones.
- Proveer espacios seguros de espera temporal para peatones en puntos conflictivos o de alta exposición al tránsito vehicular.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos
b) Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.

5.5.1. Actuaciones concretas

A continuación, se presenta una descripción de los objetivos que se persiguen con cada una de las líneas de actuación. Estos objetivos están orientados a mejorar la seguridad peatonal, fomentar la accesibilidad, y facilitar la movilidad de personas con discapacidad. Cada uno de estos objetivos será abordado en detalle, los antecedentes que respaldan su relevancia, así como su alineación con los instrumentos de planeación urbana de Aquiles Serdán, y los actores relevantes para cada uno.

Tabla 16. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-3: Promover medidas de seguridad peatonal

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos.	Mejorar la seguridad peatonal en áreas urbanas implementando cruces seguros en intersecciones críticas y zonas de alto tránsito peatonal.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura
PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio.	Garantizar la seguridad vial de las personas, al cruzar vialidades amplias.	Movilidad inclusiva, de calidad y segura.	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

PE-3.1. Desarrollar un programa de cruces seguros en puntos estratégicos

Los datos de Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS) de 2022 revelan que los peatones en Aquiles Serdán constituyen el 1.26% de las víctimas fatales por siniestros de tránsito (SdT) en la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCH). Aunque la incidencia de SdT fatales dentro del centro de población es relativamente baja, se recomienda implementar un programa integral de cruces seguros. Este programa tiene como objetivo garantizar la seguridad de todos los usuarios de las vías públicas, priorizando a los peatones conforme a la pirámide de movilidad.

La estrategia consta de desarrollar un programa de cruces seguros que garantice la integridad física de los usuarios de las vías públicas, que incluye la instalación de semáforos peatonales, señalización clara y visible, reductores de velocidad, y pasos peatonales elevados en puntos críticos, especialmente en tramos de vialidades arteriales donde otras soluciones no sean viables. Estas

medidas no solo mejorarían la seguridad en los cruces viales, sino que también promoverían una cultura de movilidad más inclusiva y sostenible en Aquiles Serdán.

Los cruces seguros deberán cumplir con lo establecido en la NOM-004-SEDATU-2023, en el apartado 8.1. de infraestructura vial peatonal, y contar con los siguientes componentes que garanticen la seguridad vial y ciudadana así como, accesibilidad universal (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2023, p. 8.1.2).

- Alineación entre áreas de aproximación.
- Franja de pavimento podotáctil con bolardos en ambos lados del cruce.
- Marca de cruce peatonal sobre el arroyo vial.
- Semáforo peatonal audible.
- Señalización y dispositivos viales.

Objetivos

- Mejorar la seguridad vial y reducir el riesgo de SdT que involucren peatones, ciclistas y personas discapacitadas, mediante medidas específicas en intersecciones y zonas de alto tránsito peatonal.
- Promover una cultura vial orientada hacia el respeto y la prioridad de los peatones, fomentando conductas seguras por parte de conductores y peatones.
- Identificar y priorizar puntos estratégicos en la infraestructura vial donde se requieran intervenciones específicas para mejorar la seguridad de los cruces.
- Coordinar acciones con otras iniciativas de seguridad vial y movilidad urbana para lograr un enfoque integral.

Alcances

- **Evaluación y localización de los cruces seguros.** En un corto plazo, se deberá examinar la incidencia de SdT, especialmente en los centros y subcentros urbanos, para determinar las áreas con mayor concentración de incidentes.
- **Diseño y planificación.** Desarrollar a corto plazo, un plan detallado para el diseño y planificación de cruces seguros, el cual incluya un análisis de puntos conflictivos,

considerando la regulación de los estándares de diseño propuesta en la NOM-004-SEDATU-2023

- **Integración con transporte público.** Al mismo tiempo que la planificación, hay que asegurar que los cruces peatonales que coincidan con infraestructura de transporte público contengan los elementos previamente mencionados, lo que implica coordinar con las autoridades pertinentes para integrar dichos elementos de seguridad en la intersección de los corredores peatonales con sistemas como el Sistema Integrado de Transporte.
- **Construcción de infraestructura.** Construir o mejorar la infraestructura necesaria, como alineación de áreas de aproximación, extensión de banquetas, instalación de franjas de pavimento podotáctil, bolardos u otros elementos de contención y protección al peatón, marcas de cruces peatonales, semáforos peatonales audibles y demás señalización que garantice la integridad física de los peatones en los cruces, de acuerdo con los plazos propuestos en cada centro de población.
- **Promoción y educación.** Realizar a corto, mediano y largo plazo, campañas de promoción y educación enfocadas en la utilización segura de los cruces peatonales, con el objetivo de concientizar a la comunidad sobre la importancia de la seguridad vial en estas áreas.
- **Mantenimiento y limpieza.** Implementar a corto, mediano y largo plazo, un programa de mantenimiento periódico destinado a garantizar que los cruces peatonales cuenten con los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, incluyendo limpieza, eliminación de obstáculos y conservación adecuada.
- **Monitoreo y evaluación.** Implementar a mediano y largo plazo, un sistema de monitoreo para evaluar la efectividad del programa en términos de seguridad, accesibilidad y satisfacción del usuario, y realizar ajustes según sea necesario.

La implementación de los cruces peatonales seguros debe coordinarse con programas complementarios, como la ampliación de banquetas, la mejora de la señalización peatonal, la eliminación de obstáculos, y la instalación de dispositivos de ayuda para personas con discapacidad. Además, se deben considerar las acciones correspondientes de los subprogramas destinados al transporte ciclista, transporte público, y transporte motorizado.

En Aquiles Serdán se propone implementar a corto plazo el programa de cruces seguros en las vialidades secundarias que dan acceso a los conjuntos habitacionales de Santa Elena y Vista San Guillermo, así como en las inmediaciones de escuelas, parques y otros centros con alta afluencia peatonal. Estos centros de población son considerados de mayor prioridad según el método de priorización del apartado 2.4.5, con la meta de realizar tres cruces seguros al año. En Santa Eulalia, la implementación está planificada a largo plazo en las principales intersecciones de la calle Benito Juárez, la vía principal del poblado.

PE-3.2. Construir áreas de resguardo peatonal en vialidades sin refugio

Las áreas de resguardo, como fajas separadoras, islas, o camellones, ofrecen un espacio seguro para que los peatones se detengan al cruzar la calle, mejorando así la seguridad vial en los pasos peatonales. Además, reducen la distancia de cruce, disminuyen la velocidad de los vehículos y aumentan la conciencia de los conductores sobre la presencia del cruce. Estas áreas también proporcionan espacio adicional para realizar giros en "U" en condiciones poco seguras y ayudan a calmar el tráfico al reducir el ancho de la calzada en las intersecciones, especialmente en los carriles donde los conductores hacen giros a la izquierda o siguen derecho. En Estados Unidos, los refugios para peatones han demostrado reducir el porcentaje de atropellos y muertes a causa del tránsito entre un 57% y un 82% (WRI, 2016).

Según la NOM-004-SEDATU-2023, estas áreas deben ser implementadas en zonas donde existan carriles de transporte público en contraflujo o en las que los usuarios necesiten cruzar más de 4 carriles, especialmente en calles sin semáforos (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU], 2023, p. 8.1.2.2).

Se propone intervenir las intersecciones de áreas de resguardo existentes en las vialidades de Aquiles Serdán para que cumplan con los requisitos establecidos en la NOM-004-SEDATU-2023. Esta normativa proporciona las dimensiones y variantes para cruces con áreas de resguardo en su apartado 8.1.2.2.

Objetivos

- Proveer espacios seguros donde los peatones puedan detenerse al cruzar calles anchas o con tráfico rápido.
- Facilitar la movilidad y seguridad de los peatones al reducir la distancia de cruce.

- Facilitar y dar seguridad a giros a la izquierda y en "U" seguros y
- Calmar el tráfico al reducir el ancho de la calzada en las intersecciones.

Alcances

En Aquiles Serdán no se encontraron vialidades que requieran esta actuación. A pesar de esto, se propone intervenir en los cruces de los camellones de las vialidades principales de los centros de población Vista San Guillermo y Santa Elena, de la mano de la actuación PE-3.1, acorde a la metodología de priorización del apartado 2.4.5.

Tabla 17. Propuesta de mejoramiento de áreas de resguardo en vialidades del centro de población de Aquiles Serdán

Centro de población	Vialidad	Tramo	Plazo	Cruces
Vista San Guillermo	Blvd. El Mineral	Entre C. Topacio y C. Turquesa	Largo	7
Santa Elena:	Mina Santa Rita	Entre Carretera 46 y C. Mina la Negrita	Mediano	8
	Calle Mina Bustillos	Entre Mina Almanceña y Mina la Veladora	Corto	10
	Calle Portal del Olmedal	Entre Paseo del Portal y Portal de la Calle Nueva	Largo	2
Total				**27**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7. Nuevas áreas de resguardo en vialidades con camellón por plazo en el centro de población de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

6. Subprograma ciclista

Actualmente, es necesario que las ciudades migren hacia modos de transporte más sostenibles, mediante acciones como la **movilidad en bicicleta**, teniendo un **impacto positivo en aspectos sociales, económicos y ambientales**. La bicicleta como modo de transporte se debe fomentar por medio de la creación de infraestructura adecuada, como carriles exclusivos, biciestacionamientos seguros y sistemas de bicicletas públicas, entre otros. El uso de la bicicleta en las ciudades debe de verse, no sólo como un modo alternativo para la movilidad, sino como un modo complementario sobre todo al transporte público.

El **objetivo general** de este subprograma es **fomentar una movilidad ciclista coherente, directa, segura**, **cómoda y atractiva** que contribuya a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, reducir los niveles de congestión vehicular y tiempos de desplazamiento, disminuir la contaminación atmosférica y promover un uso racional del espacio público. Para ello, se propone **desarrollar una red ciclista integrada, accesible y eficiente que garantice la fluidez y seguridad de los ciclistas, así como la intermodalidad con los distintos modos de transporte y la interconexión eficaz entre los puntos atractores y generadores de viajes**.

En este sentido, el subprograma de movilidad ciclista se erige como un pilar fundamental para el desarrollo urbano sustentable de Chihuahua, contribuyendo a la construcción de una **ciudad más habitable, inclusiva y amigable con el medioambiente**, en consonancia con los principios de equidad, accesibilidad y eficiencia que rigen la planificación del transporte en el ámbito local.

6.1. Estado actual

El uso de la bicicleta en Aquiles Serdán se percibe principalmente como una actividad recreativa, en lugar de un modo de transporte cotidiano. Esta perspectiva ha resultado en una ausencia total de infraestructura ciclista en el municipio. La falta de vías dedicadas para ciclistas limita significativamente las opciones de movilidad sostenible para los habitantes de Aquiles Serdán.

Los centros de población de Aquiles Serdán no cuentan con ninguna red de ciclovías o carriles exclusivos para bicicletas. Esta carencia de infraestructura ciclista impide la adopción de la bicicleta como un medio de transporte seguro y eficiente en el municipio. Para fomentar una movilidad más sostenible e inclusiva en Aquiles Serdán, es necesario desarrollar una infraestructura ciclista adecuada

que conecte áreas residenciales, comerciales y de equipamiento urbano. La implementación de una red ciclista coherente y conectada no solo mejoraría las opciones de transporte para los ciudadanos, sino que también promovería un estilo de vida más saludable y ambientalmente responsable en el municipio.

6.2. Estructura del subprograma

Ilustración 8. Estructura del subprograma ciclista

CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista.	CI-1.1 Construir una red de infraestructura ciclista.
	CI-1.2 Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.

Fuente: Elaboración propia

6.3. Línea de acción CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista

En Aquiles Serdán, el uso de la bicicleta no se ha fomentado como un medio de transporte cotidiano debido a la ausencia de infraestructura adecuada. Por lo tanto, es esencial proponer la construcción de una red de ciclovías que promueva la movilidad sostenible, reduzca la congestión del tráfico, mejore la salud pública, disminuya los accidentes, impulse el turismo y el comercio local, fomente la inclusión social y eleve la calidad de vida de los habitantes.

Se propone desarrollar una infraestructura ciclista que conecte diversas áreas de atracción y generación de viajes, como zonas residenciales, comerciales, educativas y laborales. Además, se plantea diseñar la red considerando puntos de transferencia modal, para ampliar el alcance de los usuarios y facilitar la integración con otros medios de transporte. Esta nueva infraestructura establecerá las bases para un sistema de movilidad más sostenible y eficiente en Aquiles Serdán, transformando la bicicleta de un medio meramente recreativo a una opción viable para el transporte diario.

El planteamiento de fomentar la bicicleta como un modo de transporte persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Promover el uso de la bicicleta en la zona metropolitana.
- Garantizar la conectividad de la actual red de bicicletas y reducir el tiempo de acceso a los espacios atractores de viajes.

- Mejorar la convivencia con el resto de los modos de transporte.
- Garantizar la circulación segura de bicicletas y reducir la siniestralidad ciclista.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Construir una red de infraestructura ciclista.
b) Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.

6.3.1. Actuaciones concretas

Estas actuaciones buscan ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista de Aquiles Serdán. Cada intervención se abordará detalladamente, incluyendo su alineación con los planes directores urbanos y los actores relevantes para cada una.

Tabla 18. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
CI-1.1. Construir una red de infraestructura ciclista.	Mejorar la movilidad urbana y la calidad de vida de los ciudadanos.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
CI-1.2. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas.	Mejorar la calidad ambiental de la ciudad y promover un entorno más saludable y agradable.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

CI-1.1. Construir una red de infraestructura ciclista

Actualmente, Aquiles Serdán carece de infraestructura ciclista, lo que impide la conectividad efectiva entre los puntos generadores y atractores de viaje. Como resultado, el uso de la bicicleta se limita principalmente a actividades recreativas.

Por lo tanto, es indispensable proponer la construcción de una infraestructura ciclista coherente y multimodal en Aquiles Serdán que permita realizar recorridos seguros y directos. Una red ciclista bien planificada motivará a los habitantes del municipio a adoptar la bicicleta como medio de transporte y fomentará una cultura de movilidad sostenible.

La proyección de esta nueva red de infraestructura ciclista deberá basarse en un estudio detallado de la función de las vialidades de Aquiles Serdán, lo que permitirá seleccionar la tipología más adecuada para cada tramo. Es importante destacar que el éxito de la implementación de esta red dependerá en gran medida de la aceptación por parte de la ciudadanía. Por ello, se recomienda comunicar el proyecto no solo a los grupos de ciclistas, sino también a todos los habitantes que se verán afectados por la construcción de la red. Es crucial enfatizar los beneficios que la infraestructura ciclista aportará a la economía local, la seguridad en los espacios públicos y el fortalecimiento de la comunidad en Aquiles Serdán.

Objetivos

- Incentivar la bicicleta como un modo de transporte.
- Generar una red de infraestructura ciclista coherente, directa, segura, cómoda y atractiva.
- Conectar espacios generadores con atractores de viajes.
- Asegurar la participación en el trazo de la red por parte de colectivos ciclistas.
- Generar una red que se integre con distintos modos de transporte.
- Establecer un plan de evaluación, monitoreo y mantenimiento para la red.

Alcances

En Aquiles Serdán, se propone construir 5.22 km de infraestructura ciclista a corto plazo en los centros de población de Vista San Guillermo y Santa Elena, e integrarla a la propuesta de senderos verdes de la línea de acción PE-1.4 en estas áreas. Además, a mediano plazo, se plantean 3.60 km adicionales para conectar los centros de población de Vista San Guillermo y Santa Elena.

Tabla 19. Metas de infraestructura ciclista para cada plazo dentro del centro de población de Aquiles Serdán

Plazo	Longitud (km)
Corto	5.22
Mediano	3.60
Total	**8.82**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 9. Propuesta de red de infraestructura ciclista en Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

CI-1.2. Integrar infraestructura verde en los itinerarios ciclistas

El clima desempeña un papel crucial en la movilidad urbana, especialmente en los modos de transporte no motorizados pues estos están estrechamente relacionados con el contacto directo con el sol, la lluvia o el frío.

En el caso del centro de población de Aquiles Serdán, la temperatura es un elemento importante al momento de proyectar infraestructura ciclista, pues la variabilidad estacional propicia el aumento del uso de los vehículos motorizados, sobre todo en verano cuando las temperaturas máximas llegan a los 36° C.

La implementación de infraestructura verde en itinerarios ciclistas contribuye a mejorar la calidad ambiental, promueve entornos más saludables y agradables para los ciclistas.

Objetivos

- Implementar infraestructura verde para la generación de una red ciclista cómoda y atractiva que ayude a incentivar la bicicleta como un modo de transporte.
- Generar corredores verdes que conecten con las áreas naturales de los centros urbanos de Aquiles Serdán.
- Mejorar la calidad del entorno urbano.
- Generar microclimas que ayuden a la reducción de calor y ruido en las vialidades.

Alcances

Con la finalidad de concretar los objetivos planteados en un largo plazo en la totalidad de Aquiles Serdán se consideran las cuatro etapas propuestas en la hoja de ruta de implementación de infraestructura verde en las ciudades mexicanas desarrollado por SEDATU, SEMARNAT y GIZ en el año 2019.

- **Preliminares**. Revisión teórica-conceptual referente a infraestructura verde; en esta etapa se integrarán los documentos existentes a nivel nacional e internacional que permitan generar un mejor entendimiento y aplicación del tema.
- **Diseño y análisis**. Identificación de problemáticas, necesidades en Aquiles Serdán; trabajo con actores locales para la generación de ideas y comunicación y socialización del proyecto.

- **Implementación**. Con la Identificación de objetivos y alcances será posible definir los proyectos prioritarios y sus plazos.
- **Monitoreo y evaluación**. Revisión y análisis de resultados por medio de indicadores.
- Se recomienda la revisión del Manual de Calles elaborado por la SEDATU en 2019, específicamente el capítulo 6.7 Infraestructura verde y subterránea para conocer los lineamientos básicos y su forma de integración en las vialidades.

Para la red ciclista, se plantea integrar infraestructura verde en al menos 4.41 km a mediano plazo, que representa el 50% de la red proyectada. Esto se debe a que en algunas secciones de la red no será posible integrar dicha infraestructura.

7. Subprograma de transporte público

Un sistema de transporte público eficaz es fundamental para la movilidad sostenible en Aquiles Serdán. El transporte colectivo y una red peatonal bien conectada son cruciales para el desplazamiento de los habitantes.

Promover el uso del transporte público en Aquiles Serdán ofrece ventajas como reducir el tráfico, disminuir emisiones y mejorar la calidad del aire. Además, un transporte público eficiente proporciona acceso equitativo a oportunidades laborales, educativas y recreativas para todos los residentes.

Este subprograma busca mejorar la calidad del transporte público en Aquiles Serdán, elevando así la calidad de vida urbana. Se aspira a crear un servicio de transporte colectivo confiable, eficiente y accesible para toda la población.

Para alcanzar este objetivo, se plantea mejorar la infraestructura del transporte público, modernizando estaciones y paradas. También se busca fomentar la intermodalidad física y operacional, asegurando que las paradas sean accesibles, seguras y eficientes, facilitando la integración en el sistema de transporte.

7.1. Estado actual

Dentro de los centros de población de Aquiles Serdán se identificaron 45 paradas, principalmente en San Guillermo. A pesar de ello, se evidencia baja cobertura en ciertas áreas. Además, muchas paradas se encuentran en mal estado, con señalización deficiente y requieren modernización. Esto destaca la necesidad de mejorar la infraestructura para atender a los centros urbanos de Aquiles Serdán.

7.2. Estructura del subprograma

Ilustración 10. Estructura del subprograma de transporte público

TP-1. Modernizar la infraestructura y tecnología.	TP-1.1 Mejorar y adecuar las paradas del sistema convencional.

Fuente: Elaboración propia

7.3. Línea de acción TP-1. Modernizar la infraestructura y la tecnología

Las paradas en mal estado representan un obstáculo para el uso eficiente del transporte público. El objetivo de esta actuación es:

- Mejorar la experiencia del usuario, optimizando la funcionalidad, comodidad y seguridad de las paradas.

Para lograr el objetivo, la línea de acción se estructura de la siguiente **actuación**:

a) Mejorar y adecuar las paradas del sistema convencional.

7.3.1. Actuaciones concretas

Tabla 20. Actuaciones concretas de la línea de acción TP-1. Modernizar la infraestructura y tecnología

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
TP-1.1. Mejorar y adecuar las paradas del sistema convencional.	Implementar un programa integral de mejora y adecuación de las paradas del transporte público.	Movilidad inclusiva y de calidad.	Gobierno estatal	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

TP-1.1 Mejorar y adecuar las paradas del sistema convencional

Las estaciones y paradas del transporte público son elementos fundamentales en la configuración y operación de sistemas de movilidad urbana eficientes y accesibles. Estos puntos de encuentro entre los usuarios y los vehículos representan más que simples lugares de espera; son espacios que influyen directamente en la experiencia del usuario, la seguridad vial y la calidad del servicio ofrecido.

La planificación, diseño y adecuación de las paradas y estaciones no solo buscan facilitar el desplazamiento de las personas, sino también garantizar su accesibilidad, confort, protección climática y seguridad. En este sentido, una adecuada gestión de estas infraestructuras es crucial para promover una movilidad urbana sostenible, inclusiva y eficiente en los centros de población de Aquiles Serdán En este contexto, el desarrollo de estrategias integrales para la mejora y mantenimiento de las paradas y estaciones se convierte en una prioridad, buscando asegurar un entorno seguro, accesible y confortable para todas las personas usuarias del transporte público.

Para ello, es esencial considerar una serie de criterios que faciliten la integración con otros modos de transporte, como bicicletas, taxis y servicios de transporte compartido. Además, se debe priorizar la accesibilidad peatonal, garantizando que estas infraestructuras sean fácilmente accesibles para

personas de todas las edades y habilidades, con banquetas amplias, rampas y cruces peatonales seguros.

La seguridad y la señalización clara son aspectos básicos para tener en cuenta en la promoción de la intermodalidad en las paradas y estaciones. Es crucial garantizar el acceso seguro de los usuarios a estas infraestructuras, mediante medidas como una iluminación adecuada, la presencia de personal de seguridad y la instalación de sistemas de vigilancia. Además, una señalización clara y fácil de entender proporciona a los usuarios la orientación necesaria para acceder a diferentes modos de transporte y destinos, facilitando así la interconexión entre los diferentes sistemas de transporte disponibles en la ciudad.

Tipología de estaciones y paradas

En el diseño de las estaciones y paradas del transporte público, se deben considerar diversas tipologías que se adapten a las necesidades específicas de cada ruta y sistema de transporte. Estas infraestructuras no solo sirven como puntos de encuentro entre los usuarios y los vehículos, sino que también pueden integrar equipamiento y elementos de seguridad para mejorar la experiencia de los usuarios.

- **Parabúses o paraderos cubiertos**: Para las rutas alimentadoras y pretroncales, se pueden instalar parabuses o paraderos cubiertos que ofrezcan protección y comodidad a los usuarios. Estos espacios pueden contar con asientos ergonómicos, paneles informativos y sistemas de iluminación para garantizar la visibilidad durante la noche.
- **Estelas, tótems y señales verticales adosadas a muros o estructuras:** En lugares donde no sea posible colocar ninguna otra tipología de parada, se pueden utilizar estelas o tótems y señales verticales adosadas. Estas estructuras proporcionan información básica sobre las rutas y paradas cercanas, asegurando la visibilidad y orientación de los usuarios del transporte público.

Esta actuación concreta tiene como propósito implementar un programa integral de mejora y adecuación de las paradas del transporte público en el centro de población de Aquiles Serdán para garantizar accesibilidad, seguridad, usabilidad y calidad en la experiencia de las personas usuarias.

Objetivos

- Evaluar las condiciones de accesibilidad, seguridad y funcionalidad de las paradas existentes para priorizar las acciones de intervención.
- Diseñar e implementar tipologías de paradas que incorporen elementos de diseño universal, protección climática, legibilidad y facilidad de uso.
- Proporcionar información relevante a través de medios impresos y digitales en todas las paradas, incluyendo rutas, horarios y servicios disponibles.
- Mejorar la calidad de la infraestructura peatonal en las zonas cercanas a las paradas para garantizar una experiencia de transporte segura y accesible.
- Establecer un programa de mantenimiento regular para asegurar la operatividad y buen estado de las paradas en el tiempo.

Alcances

En el proceso de mejora y adecuación de la estaciones y paradas del transporte público en la Aquiles Serdán se llevará a cabo una serie de etapas clave para asegurar la eficacia y calidad de las intervenciones.

- **Evaluación inicial:** Realizar un análisis de las paradas existentes para identificar aquellas que requieran intervención prioritaria en función de criterios de accesibilidad, seguridad y funcionalidad o de nuevos servicios troncales, alimentadores o pretroncales.
- **Selección de acciones:** Con base en los resultados de la evaluación, priorizar las acciones de mejora y adecuación de las paradas, considerando la diversidad de tipologías y necesidades específicas de cada ubicación.
- **Diseño y proyecto:** Desarrollar diseños detallados y proyectos específicos para cada parada seleccionada, incorporando elementos de diseño universal, protección climática, legibilidad y seguridad.
- **Implementación:** Ejecutar las obras de adecuación y mejora de las paradas de acuerdo con los diseños y proyectos establecidos, asegurando la calidad y cumplimiento de los estándares definidos.

- **Programa de mantenimiento**: Establecer un programa de mantenimiento regular que incluya inspecciones periódicas, limpieza, reparaciones y reposición de elementos deteriorados para garantizar la operatividad y buen estado de las paradas a lo largo del tiempo.

La ubicación de cada paradero debe ser estratégica, considerando puntos de origen y destino clave en los viajes. Preferiblemente, deberían estar cerca de intersecciones con cruces a nivel para evitar la necesidad de puentes peatonales y facilitar el acceso.

La ubicación de cada paradero debe ser estratégica, considerando puntos de origen y destino clave en los viajes. Preferiblemente, deberían estar cerca de intersecciones con cruces a nivel para evitar la necesidad de puentes peatonales y facilitar el acceso. Además, la distancia entre paraderos no debe ser menor a 300 metros para garantizar una cobertura adecuada y una distribución equitativa a lo largo de la red de transporte público.

Finalmente, las dimensiones y el diseño geométrico de cada paradero deben ser cuidadosamente evaluados para asegurar un nivel óptimo de servicio y seguridad para los usuarios. Esto implica realizar un estudio de demanda puntual que considere el flujo de pasajeros en cada ubicación específica. Además, el diseño geométrico del paradero debe facilitar los movimientos de llegada y salida de los autobuses, garantizando al mismo tiempo la seguridad de las personas usuarias.

.

8. Subprograma de transporte motorizado

La movilidad motorizada comprende el traslado de personas y bienes mediante vehículos motorizados, siendo esencial para garantizar la conectividad, la eficiencia y la viabilidad económica de la zona metropolitana. Desde esta perspectiva, la infraestructura vial, los sistemas de transporte público y privado, así como las regulaciones y políticas de circulación, conforman la columna vertebral de la movilidad en el entorno urbano.

El **objetivo general** de este subprograma es **fomentar una movilidad motorizada segura, eficiente y sostenible que contribuya a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, reducir los niveles de congestión vehicular y tiempos de desplazamiento, disminuir la contaminación atmosférica y promover un uso racional del espacio público**. Para ello, se propone desarrollar una red vial integrada, accesible y eficiente que garantice la fluidez del tránsito, la seguridad de los usuarios y la interconexión eficaz entre los distintos puntos de la ciudad.

Mediante la implementación de medidas estratégicas, se buscará optimizar la gestión del tránsito, dar comienzo al uso de vehículos de bajas emisiones, establecer políticas de estacionamiento que incentiven el uso de modos alternativos de movilidad.

En este sentido, el subprograma de movilidad motorizada se erige como un pilar fundamental para el desarrollo urbano sustentable de Aquiles Serdán, contribuyendo a la construcción de una ciudad más habitable, inclusiva y amigable con el medioambiente, en consonancia con los principios de equidad, accesibilidad y eficiencia que rigen la planificación del transporte en el ámbito local.

A continuación, se describen las líneas de acción a desarrollar a través de esta estrategia:

1. Mejorar la eficiencia de la red vial.
2. Modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito.
3. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo.

8.1. Estado actual

Los centros de población de Aquiles Serdán cuentan con una red vial compuesta por vialidades regionales, de primer orden, primarias, secundarias y locales, las cuales tienen una longitud de 7.49 km (PDU 2040) sin considerar las vialidades locales.

Según los lineamientos establecidos en el Manual de Calles, aproximadamente el 33.46% de estas vialidades se clasifican como primarias y secundarias con habitabilidad 1, lo que significa que están diseñadas para permitir un flujo vehicular eficiente por encima de las preferencias para la movilidad no motorizada. Sin embargo, el crecimiento constante de la motorización en la zona metropolitana ha exacerbado los problemas de congestión, lo que se traduce en mayores tiempos de desplazamiento para la población y, en consecuencia, en una reducción de la productividad y calidad de vida.

En Aquiles Serdán el incremento del parque vehicular ha superado sustancialmente el crecimiento poblacional. Entre 2012 y 2022, el parque vehicular creció un 148.03%, mientras que la población sólo aumentó un 16.79% de 2010 a 2020. Como resultado, la tasa de motorización ha incrementado de 283.12 a 304.41 vehículos por cada mil habitantes entre 2011 y 2020.

El crecimiento constante del parque vehicular ha tenido un impacto directo en la cantidad de viajes motorizados. En Aquiles Serdán, se realizan diariamente aproximadamente 37,840 viajes, de los cuales de los cuales el 91.66% tuvieron como destino el centro de población de Chihuahua. Los problemas asociados a la alta tasa de motorización incluyen el congestionamiento vial, que puede generar pérdidas de tiempo considerables en las vialidades principales de la ciudad durante el periodo matutino. Los problemas asociados a la alta tasa de motorización se concentran en los centros de población de Aquiles Serdán, donde la salida y el regreso de estos viajes generan congestionamiento vial durante las horas pico, en las entradas de Santa Elena, Vista San Guillermo y Santa Eulalia.

Aunado a ello, un efecto colateral de la motorización son los siniestros de tránsito. Entre 2016 y 2020, se registró un promedio anual de 54 Siniestros de Tránsito (SdT) en Aquiles Serdán (INEGI, 2022). Las estadísticas revelan que las colisiones entre vehículos constituyen el 74.4% de todos los SdT registrados.

Estas estadísticas resaltan la importancia de abordar los riesgos asociados con el aumento del tránsito motorizado. Sin embargo, no sólo son relevantes los desplazamientos realizados en vehículo privado. La infraestructura destinada a la movilidad motorizada también tiene incidencia en el transporte de mercancías, un elemento fundamental para la zona metropolitana que cuenta con importantes desarrollos industriales, así como para el transporte público convencional, el cual carece de infraestructura dedicada para la circulación de autobuses y debe compartir espacio con el resto de los vehículos motorizados.

Con base en estimaciones propias, de seguir con las tendencias actuales, la tasa de motorización podría alcanzar hasta 398.91 veh/1,000 habitantes a 2040. El aumento en la tasa de motorización podría generar una mayor presión sobre la infraestructura vial y aumentar la probabilidad de siniestros de tránsito, lo que tendría implicaciones negativas tanto en términos de seguridad vial como de costos económicos asociados con la atención médica y la reparación de daños.

Además, una mayor dependencia del transporte motorizado podría perpetuar la desigualdad en el acceso a la movilidad, especialmente para aquellos que no tienen acceso a un vehículo privado y dependen del transporte público o modos no motorizados.

8.2. Estructura del subprograma

Ilustración 11. Estructura del subprograma de transporte motorizado

MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial.	MO-1.1 Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.
	MO-1.2. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.
	MO-1.3. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.
	MO-1.4. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.
MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito.	MO-2.1. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.
MO-3. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo.	MO-3.1. Aumentar la presencia policial en las vías.

Fuente: Elaboración propia

8.3. Línea de acción MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial

En Aquiles Serdán, optimizar la red vial es crucial para abordar varios desafíos urbanos. Esta mejora busca disminuir los embotellamientos, facilitar el acceso a distintas zonas del municipio y aumentar la seguridad en las calles. Además, se pretende impulsar un desarrollo urbano más sustentable, fomentando modos de transporte alternativos y ecológicos.

La iniciativa también aspira a impulsar la economía local, mejorando la eficiencia de las empresas y su conexión con proveedores y mercados. Los residentes de Aquiles Serdán se beneficiarán con menos tiempo en traslados y menor gasto en combustible, lo que repercutirá positivamente en su bienestar y en el ambiente del municipio.

El plan se centra en afianzar las vías establecidas en el plan urbano de Aquiles Serdán, considerando el crecimiento futuro del municipio. Se busca resolver los puntos problemáticos de tráfico para mejorar la circulación y reducir los atascos. Paralelamente, se planea expandir la infraestructura vial en áreas desatendidas, con el fin de reducir desigualdades y asegurar que todos los habitantes de Aquiles Serdán tengan acceso equitativo a los diversos medios de transporte.

Esta estrategia de mejora vial en Aquiles Serdán tiene como metas específicas:

- Implementar mejoras en la infraestructura vial.
- Completar la construcción de las vialidades prioritarias según los planes de desarrollo urbano.
- Extender las vialidades principales para mejorar la conectividad urbana y reducir la congestión.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes actuaciones concretas:

a) Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.
b) Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.
c) Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas.
d) Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.

8.3.1. Actuaciones concretas

Tabla 21. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-1.1. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución.	Dar continuidad a los planes de desarrollo urbano de la ZMCH.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.2. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura.	Mejorar la accesibilidad y comodidad para los usuarios de la vía.	Movilidad inclusiva	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.3. Adecuar las secciones viales en estatus de propuesta cuando ya fueron ejecutadas.	Optimizar la funcionalidad y seguridad de los puntos críticos.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura
MO-1.4. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual.	Garantizar la calidad en la infraestructura vial existente.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

MO-1.1. Adecuar vialidades propuestas en los planes de desarrollo urbano en conflicto de ejecución

El municipio de Aquiles Serdán cuenta con una propuesta de red vial definida en el PDU visión 2040 que busca la conectividad integral de toda la ciudad. No obstante, se ha observado que el crecimiento de ciudad a lo largo de los años se ha desarrollado, en algunos casos, sin la coordinación y revisión del plan de vialidad propuesto, por lo que, actualmente, éste enfrenta desafíos en su implementación debido a la invasión de espacios destinados a vialidades y otros conflictos de ejecución. Este problema afecta la trazabilidad y viabilidad de desarrollar ciertas vialidades, lo que repercute en la conectividad y eficiencia del sistema de movilidad urbana. Por tanto, es importante generar una revisión de las vialidades que se encuentran en conflicto para su ejecución conforme al planteamiento vigente dentro del PDU y generar recomendaciones para las vialidades planeadas afectadas, en término de posibilitar su realización.

Aún y cuando es latente la necesidad de adecuar las características de estas vías para que su prospectiva tenga un horizonte normativo con los menores conflictos de ejecución, siempre se deberá promover que los espacios peatonales y arroyos vehiculares resguarden el espacio indicado en las normas vigentes.

Objetivos

- Identificar las vialidades en conflicto.
- Evaluar alternativas a las vialidades que presentan conflicto de ejecución.
- Adecuar la normatividad de las vialidades en los instrumentos de planeación con respecto a la evaluación de las vialidades que presentan conflicto, tomando en cuenta las necesidades actuales de la movilidad urbana y la NOM-004-SEDATU-2023.

Alcance

Esta actuación es aplicable para el municipio de Aquiles Serdán que cuenta con este conflicto particular dentro de su Plan de Desarrollo Urbano. El análisis abarca:

- **Identificación**: El primer paso para la evaluación de alternativas para vialidades con conflicto es la identificación de aquellas que presentan invasión a propiedad privada actual.
- **Evaluación**: Evaluación de escenarios bajo supuestos de impacto de eliminación de la vialidad, reducción de su sección vial y alternativas al trazo existente. El impacto se evaluó considerando los volúmenes vehiculares esperados a 2040 bajo un escenario tendencial durante la hora de máxima demanda vespertina.
- **Actualización de instrumentos de planeación:** Se recomienda revisar y actualizar los planes de desarrollo urbano de Aquiles Serdán a mediano plazo para resolver en caso de presentarse vialidades en conflicto de ejecución.
- **Implementación:** En Aquiles Serdán se propone desarrollar un plan de implementación para ajustar la infraestructura actual y propuesta de acuerdo con la actualización de los instrumentos de planeación de la movilidad. Esta medida podrá ser aplicable desde el mediano plazo

MO-1.2. Pavimentar vialidades en zonas con déficit de infraestructura

La pavimentación de calles permite la mejora de la accesibilidad dentro de la ciudad. Esta mejora no solo beneficia a los automovilistas, también tiene efectos en los peatones, ciclistas y usuarios de transporte público. Una superficie pavimentada proporciona un camino uniforme y estable, lo que facilita la movilidad de todas las personas, incluidas aquellas con movilidad reducida. Además, esta accesibilidad mejorada contribuye a una mayor conectividad entre diferentes áreas de la ciudad, lo que es esencial para una movilidad fluida y eficiente.

Además, la pavimentación de calles tiene un impacto positivo en el desarrollo económico de las ciudades. Las calles pavimentadas mejoran la accesibilidad a áreas comerciales, industriales y residenciales, lo que estimula el flujo de personas y bienes en la ciudad. La infraestructura vial de calidad puede aumentar el valor de la propiedad y atraer inversiones tanto locales como extranjeras, lo que contribuye al crecimiento económico y al desarrollo urbano sostenible.

Con base en estimaciones del Inventario Nacional de Vivienda, en 2020 aproximadamente 7.96 km de calles, ubicadas al norte del centro de población, no contaban con algún tipo de recubrimiento en Aquiles Serdán. La metodología aplicada para abordar esta falta de infraestructura en el territorio es la presentada en el apartado 2.4.5.

Una vez identificadas las áreas que se pavimentarán, es necesario contemplar un estudio de mecánica de suelos y cargas de tránsito para generar un proyecto de pavimentación como se indica en el apartado 6.4.3 Proyecto de pavimentos en la NOM-004-SEDATU-2023.

Objetivos

- Mejorar la accesibilidad a la infraestructura para la movilidad.
- Promover el desarrollo económico de zonas con bajos ingresos dentro de la zona metropolitana.
- Incrementar la comodidad en los desplazamientos de la población.
- Contribuir a la mejora de la imagen urbana de la zona metropolitana.

Alcance

En Aquiles Serdán, según el Inventario Nacional de Vivienda 2020, se identificaron 7.96 kilómetros de vialidades sin pavimentar. Sin embargo, esta cifra se limita únicamente a las AGEBs urbanas del municipio, excluyendo la información correspondiente a San Guillermo, una localidad cercana al centro de población de Chihuahua.

Con base en la metodología del apartado 2.4.5, se proyecta realizar la pavimentación de estas calles en un horizonte de largo plazo (ver Ilustración 12). Se sugiere priorizar la pavimentación de las vialidades en San Guillermo a un plazo más cercano, dado su mayor potencial de crecimiento poblacional y su relevancia como área de expansión urbana del centro de población de Chihuahua. Esta estrategia permitirá mejorar la accesibilidad y calidad de vida en dicha localidad, además de contribuir al desarrollo ordenado y sostenible del municipio de Aquiles Serdán en su conjunto.

Ilustración 12. Vialidades por pavimentar por plazo en el centro de población de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

MO-1.3. Adecuar las secciones viales en estatus de propuestas cuando ya fueron ejecutadas

Desde el PDU del 2009, la cartografía y/o secciones viales (documentos normativos) de la estructura vial **propuesta** han coexistido con los documentos normativos **actuales**, que representan las vialidades ya ejecutadas. Sin embargo, en algunos casos, estos documentos normativos no se han actualizado para reflejar la realidad construida generando confusión tanto para la aplicación y administración entre promotores, desarrolladores y las autoridades. Esta dualidad complica la autorización de nuevos desarrollos y la revisión de planes maestros o parciales, ya que existen discrepancias entre lo construido y lo propuesto. Por tal motivo, existe la necesidad de identificar en los documentos normativos vigentes las discrepancias con esta característica que aun después de la última actualización de los PDU de los tres municipios preexistan, para así, actualizar la cartografía y/o secciones viales en los documentos normativos, con la finalidad de simplificar los procesos de desarrollo urbano y mejorar la coherencia en la planificación y ejecución vial.

Objetivos

- Identificar en los instrumentos normativos las vialidades que presentan una simbología definida en la cartografía de la estructura vial o, bien, en las secciones viales una representación de vialidad propuesta sobre una vialidad ya consolidada.
- Rectificar el estatus la normatividad, definiendo una única simbología y sección vial que represente las condiciones actuales de las vialidades existentes en los instrumentos de planeación aplicables.
- Adecuar de los instrumentos de planeación, en sus documentos normativos (cartografía y secciones viales) que pasaron por la identificación y de rectificación de estatus de la normatividad incluyendo la derogación de secciones viales propuestas presente en los instrumentos de planeación correspondientes.

Alcance

La línea de acción se enfocará en las vialidades actualmente consolidadas que a nivel cartográfico aún mostraban simbología propuesta siendo ya una sección consolidada, así como abrogar el catálogo de secciones viales propuestas sobre las vialidades actualmente ejecutadas. Para esta tarea se contemplan las siguientes etapas:

- **Identificación**: Revisión y comparación de todas las secciones viales con conflicto entre la sección actual en el espacio público y las secciones actuales y propuestas documentadas en la normatividad de los instrumentos de planeación.
- **Rectificación:** Llevar a cabo la rectificación necesaria en los documentos normativos, definiendo una única simbología y sección vial que represente las condiciones actuales de las vialidades existentes en los instrumentos de planeación aplicables.
- **Actualización de instrumentos de planeación:** Se recomienda revisar y actualizar los planes de desarrollo urbano e instrumentos de planeación de los centros de población a corto y mediano plazo para rectificar el estatus de la normatividad.
- **Implementación:** Para Aquiles Serdán, se desarrollará un plan de implementación para ajustar la infraestructura actual y propuesta de acuerdo con la actualización de los instrumentos de planeación de la movilidad. Esta medida podrá ser aplicable desde el mediano plazo.

MO-1.4. Implementar un programa de mantenimiento en la red vial actual

La red vial de una ciudad sufre deterioro por diversas causas como el clima, drenaje, condiciones del suelo, tránsito y la fatiga generada por las cargas del tránsito. Este desgaste, si no se atiende adecuadamente, puede afectar los niveles de servicio y aumentar los costos asociados a la utilización de las vías. Por tanto, es fundamental atender las deficiencias de la red oportunamente para garantizar un buen nivel de servicio y, a su vez, eliminar riesgos asociados al desgaste de este.

El mantenimiento puede ser preventivo o correctivo, definidos según la NOM-004-SEDATU-2023:

- Preventivo: Conjunto de actividades planificadas para vigilar las condiciones de la vía y anticiparse a fallas y daños, prolongando así su vida útil.
- Correctivo: Conjunto de trabajos para reparar, rehabilitar o sustituir elementos de la vía, manteniendo los niveles de seguridad y comodidad.

Programas de referencia:

- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo a la carpeta asfáltica de la Red Vial Primaria en la Ciudad de México.

- Programa de Rehabilitación y Mantenimiento de Infraestructura Vial en la República Dominicana.

Objetivos

- Mejorar los niveles de servicio de la red vial existente en la ZMCH.
- Prevenir los efectos negativos del desgaste del pavimento.
- Minimizar los riesgos y costos asociados al desgaste del pavimento.
- Generar un plan de acción para identificar oportunamente las vialidades que requieren mantenimiento.

Alcances

Generación de inventario de la red vial actual. El primer paso para la definición del plan de acción se deberá realizar en el corto plazo y consiste en identificar el estado actual de la red vial en el cual se deberá identificar la presencia de baches, fisuras, ahuellamiento y otros daños en la red. Para realizar este inventario podrá tomarse de referencia el Sistema de Evaluación de Pavimentos publicado por el IMT en el que detalla los módulos para efectuar una evaluación del estado del pavimento como:

- Módulo de Datos Generales: Recopila información básica sobre el tramo vial, como su identificación, características geométricas, tipo de pavimento, historial de mantenimiento y tráfico vehicular.
- Módulo de Rugosidad: Evalúa la textura superficial del pavimento mediante el Índice Internacional de Rugosidad (IRI). Un IRI alto indica una superficie rugosa que puede afectar la comodidad y seguridad de la conducción.
- Módulo de Coeficiente de Fricción: Mide la adherencia entre el neumático del vehículo y la superficie del pavimento. Un coeficiente de fricción bajo puede aumentar el riesgo de accidentes, especialmente en condiciones de lluvia o humedad.
- Módulo Estructural: Evalúa la capacidad estructural del pavimento para soportar las cargas del tráfico. Esto se realiza mediante diferentes métodos, como la deflectometría, la sonometría superficial y la evaluación de roderas.
- Módulo de Acciones de Conservación y sus Costos: Con base en los resultados de la evaluación, este módulo propone las intervenciones de mantenimiento necesarias y estima los costos asociados a cada una de ellas.

No obstante, una investigación de esta dimensión puede representar un alto costo y su aplicación podría verse afectada por poca disponibilidad de recursos. En caso de que la administración no disponga del recurso necesario, se pueden aplicar otras técnicas para subsanar esta etapa. En este caso se podría utilizar la herramienta "Pavimentados" desarrollada por el BID. Esta herramienta permite evaluar el estado de los pavimentos mediante el uso de inteligencia artificial y análisis de imágenes, Pavimentados puede identificar de manera automática defectos en la superficie de rodadura, como baches, grietas, hundimientos y deformaciones. Además, el sistema genera mapas de calor y reportes detallados que permiten a los usuarios identificar los segmentos viales que requieren atención prioritaria.

Priorización de actividades. Con base en los resultados de la etapa anterior, se deberá establecer un orden de importancia o ranking de las vialidades y/o tramos que deberán atenderse en el tiempo. Esta priorización puede establecerse en función de una ponderación de las variables revisadas anteriormente y, además, se pueden integrar variables como el TDPA.

Implementación. Dado que la red vial de Chihuahua es muy extensa, se propone una intervención por jerarquía vial existente para optimizar los recursos y esfuerzos. No obstante, de manera general se podrá aplicar mantenimiento rutinario (limpieza de desagüe, zona de camino) y mantenimiento correctivo menor (bacheo, sellados, etc.) en el corto plazo y repavimentación en el mediano y largo plazo.

La siguiente tabla muestra los kilómetros mínimos de vías a analizar por plazo para determinar tramos que requieren mantenimiento preventivo o correctivo. Este análisis inicial no representa la longitud total a intervenir, sino que servirá como base para definir, según el estado actual, dónde y cuántos kilómetros se deben intervenir y qué tipo de mantenimiento se requiere.

Tabla 22. Kilómetros mínimos de vías a evaluar para mantenimiento preventivo y correctivo por plazo y centro de población

Plazo	Jerarquía de las vialidades	Kilómetros
Corto	Regionales y de primer orden	8.55
Mediano	Primaria	8.68
Largo	Secundaria	NA

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 13. Mantenimiento de red vial actual en el centro de población de Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia

8.4. Línea de acción MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito

El objetivo general es generar programas que permitan modernizar y dar mantenimiento a los dispositivos de control de tránsito para mejorar la eficiencia y seguridad en la movilidad urbana. Se pretende aprovechar las nuevas tecnologías y establecer prácticas de mantenimiento preventivo que aseguren el funcionamiento óptimo de estos dispositivos en el largo plazo.

La importancia de la modernización radica en la capacidad de adaptar estos dispositivos a los cambios en el entorno urbano y en las necesidades de movilidad de la población. Con el avance tecnológico, surgen nuevas herramientas y sistemas más eficientes que pueden optimizar el flujo vehicular, reducir los tiempos de espera y mejorar la seguridad en las vías. La incorporación de tecnologías como la sincronización inteligente de semáforos, la detección de congestión en tiempo real y la gestión adaptativa del tránsito permite una respuesta más ágil y eficaz ante las fluctuaciones en la demanda de transporte y, a su vez, generar una transición hacia ciudades inteligentes mediante el uso de sistemas inteligentes de transporte.

Para alcanzarlo, es fundamental abordar los siguientes objetivos específicos:

- Modernizar los semáforos de la ciudad para mejorar la gestión del tránsito y reducir los tiempos de espera en los cruces.

Las actuaciones concretas que se proponen son las siguientes:

a) Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos.

8.4.1. Actuaciones concretas

Las actuaciones concretas de esta línea de acción no se asocian al territorio ya que se establecen programas y lineamientos que deberá tener en cuenta cada una de las dependencias que tengan incidencia en cada tema.

Tabla 23. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-2.1. Implementar un programa de actualización y modernizar los semáforos.	Mejorar la gestión del tránsito y reducir los tiempos de espera en los cruces.	Movilidad sostenible y resiliente.	Gobiernos municipales, Gobierno estatal	Infraestructura

Fuente: Elaboración propia

MO-2.1. Implementar un programa de actualización y modernización de los semáforos

Los semáforos dentro de los centros urbanos de Aquiles Serdán deben operar conforme a lo establecido en la NOM-034-SCT2/SEDATU-2022 en la que, además, se establecen los tipos de semáforos para los diferentes modos de transporte, por lo que se deberá contemplar el mantenimiento e incorporación de dichos semáforos particulares.

Objetivos

- Mejorar la fluidez vehicular.
- Aumentar la seguridad vial.
- Mejorar la accesibilidad para personas con discapacidad.

Alcances

El programa de actualización y modernización de los semáforos se deberá realizar en el corto plazo y abarcará los siguientes aspectos:

- Reemplazo de semáforos obsoletos que se encuentren en mal estado física y operativamente.
- Implementación de sistemas de control de tránsito inteligentes en zonas con alta afluencia vehicular.
- Adecuación a las necesidades de personas con discapacidad considerando sistemas de señalización audible y táctil para facilitar el cruce de calles a personas con discapacidad visual o auditiva.

El programa se podrá estructurar con base en las siguientes etapas:

- **Inspección inicial.** Se llevarán a cabo inspecciones físicas de los semáforos existentes para evaluar su estado y funcionalidad en el corto plazo. Durante este proceso, se identificarán aquellos semáforos que se encuentran en mal estado o que no cumplen con los estándares actuales de seguridad y eficiencia. Se priorizarán las zonas que requieren mayor atención en función del flujo vehicular, la seguridad vial y la accesibilidad, definiendo las necesidades específicas de cada área en términos de tecnología y funcionalidades.
- **Priorización.** Se analizarán los riesgos potenciales asociados a la obsolescencia o el mal funcionamiento de los semáforos existentes, priorizando las zonas con mayor riesgo de congestiones vehiculares, siniestros de tránsito y afectaciones a la seguridad vial. Esta etapa se podrá realizar en el corto plazo y se considerarán factores como la densidad poblacional, la presencia de escuelas, hospitales y zonas comerciales para identificar las áreas prioritarias de intervención. Además, se definirán las necesidades específicas de cada zona en términos de tecnología y funcionalidades.
- **Implementación.** Se procederá a la instalación de los nuevos semáforos de acuerdo con los diseños técnicos aprobados y con las prioridades propuestas en la tabla anterior. Se realizarán las modificaciones necesarias en la infraestructura vial para facilitar la instalación y operación de los nuevos semáforos, asegurando su compatibilidad con otros elementos de la infraestructura, como cámaras de vigilancia y sistemas de detección de vehículos. Con base en la prioridad identificada por vialidad se proponen los siguientes plazos:

Tabla 24. Plazos de intervención por prioridad

Prioridad	Plazo
Alta	Corto
Media	Mediano
Baja	Largo

Fuente: Elaboración propia

- **Pruebas de funcionamiento.** Se llevarán a cabo pruebas exhaustivas de funcionamiento los nuevos semáforos en condiciones reales de tránsito una vez que se hayan implementado, verificando la precisión de los sensores, la sincronización de los tiempos de ciclo y la correcta comunicación con los sistemas de control de tránsito. Se identificará y corregirá cualquier problema técnico que se presente durante las pruebas, garantizando el óptimo funcionamiento de los dispositivos.
- **Monitoreo y seguimiento.** Se implementará un sistema de monitoreo continuo del desempeño de los semáforos y su impacto en la movilidad urbana, recopilando datos sobre el flujo vehicular, los tiempos de espera y la incidencia de siniestros de tránsito. Se analizarán los datos de manera regular para identificar tendencias y patrones de comportamiento, permitiendo realizar ajustes y mejoras según sea necesario.

Partiendo de la inspección inicial, se propone la instalación de un nuevo semáforo a largo plazo en la intersección de Mina Santa Rita y la carretera Cerezo – San Guillermo, al considerar el crecimiento del flujo vehicular y su repercusión en el acceso a Santa Elena.

Ilustración 14. Intersecciones propuestas para modernización semafórica en Aquiles Serdán

Fuente: Elaboración propia.

8.5. Línea de acción MO-3. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo

Esta línea resalta la importancia de garantizar la seguridad vial y el cumplimiento de las regulaciones en el ámbito de la movilidad urbana. Este enfoque se fundamenta en la necesidad de promover un entorno donde se fomente el respeto a las normas de tránsito y se minimicen los riesgos de siniestros de tránsito y conflictos viales. Además, el fortalecimiento del sistema de vigilancia y cumplimiento normativo contribuye a mejorar la eficiencia del tránsito, reducir los tiempos de viaje y optimizar la gestión de la movilidad urbana en general.

El objetivo general es mejorar la seguridad vial y promover un comportamiento responsable en el uso de las vías públicas, mediante la implementación de medidas efectivas de vigilancia y cumplimiento normativo.

El planteamiento de la mejora a la eficiencia de la red vial persigue los siguientes objetivos específicos:

- Incrementar la presencia policial en las vías para reforzar el cumplimiento de las normas de tránsito y prevenir comportamientos peligrosos.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes actuaciones concretas:

a) Aumentar la presencia policial en las vías.

8.5.1. Actuaciones concretas

Tabla 25. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-3. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
MO-3.1. Aumentar la presencia policial en las vías.	Aumentar el cumplimiento de las normas de tránsito y prevenir comportamientos peligrosos que pongan en riesgo la seguridad vial.	Movilidad participativa	Gobiernos municipales	Gestión

Fuente: Elaboración propia

MO-3.1. Aumentar la presencia policial en las vías

El objetivo de esta actuación es aumentar el cumplimiento de las normas de tránsito y prevenir comportamientos peligrosos que pongan en riesgo la seguridad vial. Para lograr el objetivo, se debe seguir una serie de acciones que permitan garantizar una presencia policial efectiva en las calles.

Objetivos

- Disuadir comportamientos de riesgo en las vialidades.
- Mejorar el cumplimiento de las normas de tránsito para aumentar la seguridad vial.

Alcance

En Aquiles Serdán se propone aumentar la presencia de policías en zonas con alta afluencia vehicular dentro del centro de población. Esta medida se enfocará en las áreas de mayor actividad y tránsito, considerando las características particulares y necesidades del centro de población.

Optimización de la distribución del personal policial

- Análisis de datos: Realizar un análisis estadístico de los accidentes de tránsito, infracciones y zonas con mayor incidencia para identificar las áreas que requieren mayor presencia policial.
- Patrullaje estratégico: Basado en el análisis de datos, implementar estrategias de patrullaje focalizado en las zonas y horarios críticos, considerando la densidad vehicular y el tipo de infracciones más frecuentes.
- Uso de tecnología: Implementar sistemas de monitoreo y control de tránsito que permitan una mejor gestión de la fuerza policial y una respuesta más rápida a las incidencias.

Incremento del personal policial dedicado a la vigilancia vial

- Reclutamiento y formación: Implementar programas de reclutamiento y formación de agentes de tránsito especializados en la vigilancia y control del tránsito.
- Asignación de recursos: Destinar recursos financieros y humanos para la contratación, capacitación y equipamiento del nuevo personal policial.
- Colaboración con otras instituciones: Colaborar con instituciones educativas y de seguridad para desarrollar programas de formación continua para los agentes de tránsito.

Fortalecimiento de las capacidades de los agentes de tránsito

- Capacitación especializada: Brindar capacitación a los agentes de tránsito en temas como manejo de conflictos, primeros auxilios, uso de tecnología y aplicación de las normas de tránsito.
- Dotación de equipamiento: Equipar a los agentes de tránsito con las herramientas necesarias para realizar su trabajo de manera efectiva, incluyendo radios de comunicación, chalecos reflejantes, conos de señalización y dispositivos de control de velocidad.
- Motivación y reconocimiento: Implementar programas de motivación y reconocimiento para incentivar a los agentes de tránsito a realizar su trabajo con excelencia.

Promoción de la cultura de la denuncia ciudadana

- Campañas de información: Realizar campañas de información y sensibilización para fomentar la denuncia ciudadana de infracciones de tránsito y situaciones de riesgo en las vías.
- Canales de comunicación accesibles: Brindar canales de comunicación accesibles para que la ciudadanía pueda realizar denuncias de manera fácil y segura, como líneas telefónicas, aplicaciones móviles o sitios web.
- Protección de los denunciantes: Garantizar la protección de los datos personales y la seguridad de los ciudadanos que realizan denuncias.

9. Subprograma de gobernanza

La gobernanza implica un proceso de toma de decisiones en la sociedad, donde diversos grupos y organizaciones participan con distintos niveles de implicación e intereses. Este concepto abarca las instituciones que guían el ejercicio de la autoridad en un país, incluyendo la selección, supervisión y reemplazo de gobiernos, la capacidad gubernamental para desarrollar e implementar políticas relevantes, y el respeto entre ciudadanos y el Estado hacia las instituciones que regulan las interacciones económicas y sociales. La relevancia de la gobernanza radica en su capacidad para resolver problemas colectivos y promover el bienestar público. Para ser efectiva, requiere la coordinación entre diferentes niveles de gobierno, desde lo local hasta lo global, así como la integración de diversos sectores, como el público, el privado y la sociedad civil.

Dentro de la movilidad, se reconoce que las decisiones tomadas a nivel local tienen un impacto significativo en diversos aspectos del bienestar urbano, incluyendo la forma en que las personas se desplazan, su calidad de vida y el desarrollo sostenible de la ciudad. Al fomentar la colaboración entre las entidades gubernamentales, la sociedad civil y otros actores clave, se pueden diseñar soluciones más equitativas y sostenibles que mejoren la accesibilidad, promuevan un transporte más eficiente y seguro, y contribuyan al desarrollo urbano sostenible.

9.1. Estado actual

Con base en el estudio "Diseño e Implementación del Modelo de Gobernanza de la Accesibilidad y Movilidad de la Zona Metropolitana de Chihuahua" (DIMG) (Urbanística, 2022), la arquitectura institucional de la ZMCH se encuentra en un proceso de revisión y fortalecimiento. Se están planteando medidas para clarificar la arquitectura institucional, identificar los flujos de trabajo entre las dependencias de la administración pública con atribuciones en materia de movilidad y accesibilidad, y establecer mecanismos para el financiamiento del modelo. Este proceso incluye revisar las atribuciones en la línea de trabajo normativo y establecer procedimientos específicos para hacer más eficiente el ejercicio de las atribuciones en los tres municipios metropolitanos.

Se identifican problemas, tales como la falta de mecanismos de gobernanza entre el gobierno del Estado y los municipios, un marco regulatorio fragmentado y una brecha entre lo normado y la realidad en asignación de facultades.

En la estructura vigente, hay áreas y responsabilidades que carecen de claridad en cuanto a si corresponden al gobierno del Estado o a los municipios, como ocurre en el caso de la planeación, diseño, financiamiento, operación, mantenimiento y monitoreo de las políticas de transporte especial y de carga, así como la planeación, operación y monitoreo de políticas peatonales y ciclistas.

9.2. Estructura del subprograma

Ilustración 15. Estructura del subprograma de Gobernanza

GO-1. Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad	GO- 1.1 Establecer direcciones y organismos de movilidad.
GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana.	GO- 2.1 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de derechos de vía de la CFE.
	GO- 2.2 Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.
	GO-2.3 Adecuar permisos de construcción para incluir diseño inclusivo para la red ciclista.

Fuente: Elaboración propia

9.3. Línea de acción GO-1: Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad

La arquitectura institucional forma parte del modelo de gobernanza que implica la coordinación entre entidades gubernamentales y la participación de la sociedad civil y otros actores relevantes. Su objetivo es desarrollar políticas efectivas que consideren cómo impactan las decisiones tomadas en los municipios, en la forma en que las personas se desplazan, su calidad de vida, el desarrollo urbano sostenible, la competitividad y otros aspectos del bienestar urbano.

La arquitectura institucional se centra en la organización y operación de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales para abordar cuestiones específicas, como la movilidad urbana, la salud pública, la educación, entre otros, dentro del marco del modelo de gobernanza. Por lo que es necesario que el municipio de Aquiles Serdán cuente con una clara definición de su organización y atribuciones, así como de aquellas que corresponden al Estado.

El planteamiento de reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad busca los siguientes **objetivos específicos**:

- Crear organismos o direcciones especializadas en movilidad con facultades para planificar, regular y gestionar las políticas en este ámbito.

- Establecer mecanismos de coordinación interinstitucional eficaces para una adecuada gobernanza de la movilidad.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes **actuaciones concretas**:

a) Establecer direcciones y organismos de movilidad.

9.3.1. Actuaciones concretas

A continuación, se presenta la actuación y objetivo, que proponen establecer organismos de movilidad para fortalecer las facultades de planificación en movilidad y mejorar la coordinación interinstitucional. Esta iniciativa busca abordar de manera integral los desafíos de movilidad urbana del municipio, centralizando la experticia y optimizando recursos. Se espera que estos organismos faciliten la implementación de políticas coherentes y sostenibles, actuando como puentes entre diferentes niveles de gobierno y sectores de la sociedad.

Tabla 26. Actuaciones concretas de la línea de acción GO-1. Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad.

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
GO-1.1. Establecer direcciones y organismos de movilidad.	Ampliar las capacidades de los municipios para desarrollar políticas de movilidad.	Movilidad participativa	Gobiernos municipales	Gestión

Fuente: Elaboración propia

GO-1.1. Establecer direcciones y organismos de movilidad

Actualmente en Aquiles Serdán, no existe un organismo de planificación urbana como lo es el IMPLAN de Chihuahua. Esta ausencia limita la capacidad del municipio para abordar eficazmente los desafíos relacionados con la movilidad y el desarrollo urbano en general.

Por este motivo, se propone establecer direcciones y organismos especializados en movilidad urbana en los municipios que fortalezca el desarrollo de las políticas de movilidad a nivel local. Estas entidades pueden encargarse de planificar, implementar y monitorear medidas destinadas a mejorar el transporte público, promover la movilidad peatonal y ciclista, así como gestionar la infraestructura vial de manera eficiente, en coordinación con el gobierno estatal.

Objetivos

- Fortalecer el desarrollo y gestión de las políticas de movilidad en los municipios.

Alcances

En el municipio de Aquiles Serdán se propone, a corto plazo, establecer una Dirección de Movilidad encargada de coordinar y gestionar las políticas, proyectos y programas relacionados con la movilidad urbana en el municipio, en coordinación con el gobierno estatal. Esta Dirección será fundamental para desarrollar estrategias locales que respondan a las necesidades específicas de Aquiles Serdán, promoviendo un sistema de transporte más eficiente, inclusivo y sostenible. Además, permitirá una mejor articulación de los esfuerzos municipales con las iniciativas regionales y estatales, asegurando una visión coherente y a largo plazo de la movilidad urbana en el área metropolitana.

9.4. Línea de acción GO-2: Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana

Las ciudades, como organismos vivos en constante evolución, requieren de una planeación urbana estratégica que guíe su desarrollo hacia un futuro próspero y sostenible. En este contexto, se debe garantizar la coherencia, eficiencia y eficacia de las políticas públicas que buscan construir ciudades inclusivas, sostenibles y resilientes.

El objetivo general de esta línea de acción es alinear los instrumentos de planeación de la movilidad urbana con las normativas y especificaciones técnicas pertinentes, garantizando la coherencia, eficiencia y seguridad en el diseño y ejecución de proyectos urbanos.

Este planteamiento persigue los siguientes objetivos específicos:

- Alinear instrumentos de planeación con normas oficiales sobre infraestructura eléctrica, movilidad urbana y diseño urbano.
- Fortalecer la aplicación de normativa vigente en planeación urbana, incluyendo NOM-001-SEDE-2012, CFE-L1000-10 y NOM-004-SEDATU-2023.

Para lograr los objetivos, la línea de acción se estructura de las siguientes actuaciones concretas:

a) Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE.
b) Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023.
c) Adecuar permisos de construcción para incluir diseño inclusivo para la red ciclista

9.4.1. Actuaciones concretas

Estas actuaciones buscan asegurar la integración armónica y eficiente de las infraestructuras eléctricas, viales y ciclistas en el desarrollo urbano, mediante la adecuación de vialidades existentes y propuestas a las normativas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la alineación de los instrumentos de planeación de la movilidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023 y la creación de cláusulas para la integración de estacionamientos y accesos seguros para promover entornos urbanos seguros, accesibles y sostenibles.

Tabla 27. Actuaciones concretas de la línea de acción GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana

Actuación	Objetivo	Ejes estratégicos	Actores involucrados	Tipo de intervención
GO-2.1. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de Derechos de vía de la CFE	Garantizar la compatibilidad entre la planeación de vialidades y las instalaciones eléctricas.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales, y Gobierno Estatal	Normatividad
GO-2.2. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023	Promover el desarrollo de infraestructura para la movilidad que responda a las necesidades actuales de la población.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales y Gobierno Estatal	Normatividad
GO-2.3. Adecuar permisos de construcción para incluir diseño inclusivo para la red ciclista	Integrar de manera proactiva y eficiente la infraestructura ciclista en el desarrollo urbano, promoviendo un entorno más accesible, sostenible y amigable.	Movilidad de calidad	Gobiernos municipales y Gobierno Estatal	Normatividad

Fuente: Elaboración propia

GO-2.1. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad en materia de derechos de vía de la CFE

La planeación de nuevas vialidades o ajuste de las vialidades actuales debe considerar la integración armónica de esta infraestructura con las redes eléctricas existentes y proyectadas. En este sentido, es fundamental adecuar las vialidades actuales y propuestas a los Derechos de Vía de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), garantizando la seguridad, confiabilidad y eficiencia del sistema eléctrico nacional, así como la fluidez y seguridad del tránsito vehicular y peatonal.

Para el planteamiento de esta actuación concreta se revisaron los siguientes instrumentos normativos:

- NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones eléctricas (utilización).
- Especificación CFE-L1000-10. Derecho de vía.

Objetivos

- Identificar los derechos de vía de la CFE que cruzan o colindan con las vialidades en la normatividad de los instrumentos de planeación.
- Evaluar alternativas a las vialidades que presentan conflicto para la implementación de su derecho de vía como lo define la normatividad.
- Adecuar la normatividad de las vialidades con derechos de vía en los instrumentos de planeación con respecto a los criterios establecidos en la NOM.

Alcance

Esta medida deberá ser aplicable en el municipio de Aquiles Serdán, dentro de la zona metropolitana. Se propone seguir el siguiente proceso para el desarrollo y aplicación de la actuación:

- **Identificación:** Se realizará un análisis y diagnóstico de la situación actual en materia de compatibilidad entre vialidades e instalaciones eléctricas, identificando los principales retos y oportunidades.
- **Evaluación:** Llevar a cabo estudios detallados para mapear y evaluar las vialidades actuales y propuestas, identificando puntos de interferencia con la infraestructura eléctrica de la CFE.
- **Actualización de instrumentos de planeación:** Se recomienda revisar y actualizar los planes de desarrollo urbano e instrumentos de planeación de los centros de población a mediano plazo para incluir las normativas y especificaciones de la CFE, asegurando que todas las nuevas

construcciones y modificaciones de vialidades cumplan con los derechos de vía de la infraestructura eléctrica.

- **Implementación:** Para Aquiles Serdán, se busca desarrollar un plan de implementación para adecuar la infraestructura actual y propuesta con los criterios establecidos en los instrumentos de planeación que respeten los derechos de vía de la infraestructura eléctrica. Esta medida podrá ser aplicable desde el mediano plazo.

GO-2.2. Adecuar los instrumentos de planeación de la movilidad para que se alineen con la NOM-004-SEDATU-2023

La Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación, establece los requisitos mínimos para el diseño y rediseño de las calles urbanas en México, con el objetivo de mejorar la movilidad en condiciones de accesibilidad y seguridad vial, fomentar el desarrollo urbano sostenible y contribuir a cerrar brechas de desigualdad. Esta NOM es el instrumento rector de la planeación de la movilidad urbana, por tanto, es fundamental incorporar los criterios enunciados para la construcción y adaptación de la infraestructura de la movilidad.

Objetivos

- Identificar las vialidades en la normatividad de los instrumentos de planeación que no sean congruentes con la NOM.
- Adecuar la normatividad de las vialidades en los instrumentos de planeación con respecto a los criterios establecidos en la NOM.

Alcance

Esta medida deberá ser aplicable en el municipio de Aquiles Serdán, así como en los otros dos municipios que conforman la zona metropolitana.

- **Identificación:** Se realizará un análisis y diagnóstico de la situación actual en materia de alineación de los instrumentos de planeación con la NOM-004-SEDATU-2023, identificando los principales retos y oportunidades.
- **Actualización de instrumentos de planeación:** Durante el mediano plazo se elaborarán propuestas para la adecuación de los instrumentos de planeación, considerando los criterios

de diseño urbano inclusivo, sostenible y resiliente establecidos en la NOM-004-SEDATU-2023.

- **Implementación:** En Aquiles Serdán se propone desarrollar un plan de implementación para ajustar la infraestructura actual y propuesta de acuerdo con la actualización de los instrumentos de planeación de la movilidad. Esta medida podrá ser aplicable desde el mediano plazo.

GO-2.3. Adecuar permisos de construcción para incluir diseño inclusivo para la red ciclista

La inclusión de una cláusula en permisos de construcción para propiedades colindantes con futuras ciclovías busca fomentar el uso de la bicicleta y asegurar su accesibilidad. Establece medidas como reservar espacios para estacionamientos de bicicletas y vías de acceso adecuadas a las propiedades, facilitando la adaptación a la infraestructura ciclista. Esta medida promueve el desarrollo urbano sostenible y la integración eficiente de ciclovías, mejorando la movilidad y la reduciendo la dependencia de vehículos motorizados.

Objetivos

- Fomentar el transporte sostenible y la movilidad activa.
- Asegurar que las propiedades sean fácilmente accesibles para los ciclistas.
- Planificar y construir una infraestructura que soporte la integración de ciclovías.
- Minimizar los costos y la complejidad de futuras adaptaciones o modificaciones urbanas cuando se implemente la ciclovía.
- Apoyar el desarrollo urbano que favorezca medios de transporte ecológicos y reduzca la dependencia de vehículos motorizados.

Alcance

Esta medida deberá ser aplicable en los tres municipios que conforman la zona metropolitana.

- **Identificación:** Se realizará un análisis y diagnóstico de la situación actual de los permisos de construcción, alineamiento y número oficial, identificando los alcances en temas de accesibilidad ciclista.

- **Actualización de los documentos:** Se recomienda revisar y actualizar los permisos de construcción, alineamiento y número oficial para incluir la cláusula, asegurando que todas las nuevas construcciones y modificaciones de vialidades cumplan con lo deseado.
- **Implementación:**

Para Aquiles Serdán, desarrollar una cláusula que establezca que toda residencia está obligada a tener espacios para estacionamientos de bicicletas y vías de acceso adecuadas a las propiedades, esto incluye mobiliario, señalización y dimensiones correctas para el uso de bicicletas.

10. Bibliografía

Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado [AMAI] (2020). Perfil de los Hogares según Nivel Socioeconómico 2020. Disponible en: https://www.amai.org/NSE/index.php?queVeo=niveles. Fecha de consulta: abril 2024

Acuerdo (2022) [Gobierno Federal]. Acuerdo por el que se establecen los Lineamientos Generales para el registro y autorización de las Estrategias y Programas de Comunicación Social y de Promoción y Publicidad de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para el ejercicio fiscal 2023. DOF: 30/12/2022

Avigilon, s.f. Conozca cómo pueden las cámaras de supervisión y control del tránsito mejorar la seguridad de las ciudades. Disponible en: https://www.avigilon.com/es/industry/public-private-partnerships. Fecha de consulta: abril, 2024

Banco de Desarrollo de América Latina, 2018. Esquemas de implantación de tecnologías inteligentes de transporte en América Latina: estudios de casos y recomendaciones. Disponible en: https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1396/4%20Esquemas%20de%20implantacion%20de%20Tecnologias%20Inteligentes%20de%20Transporte-28feb.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Fecha de consulta: abril 2024

Ben Welle Qingnan Liu Wei Li Claudia Adriazolasteil Robin King Claudio Sarmiento Marta Obelheiro. Instituto de Recursos Mundiales [WRI] (2016). Ciudades más seguras mediante el diseño. Lineamientos y ejemplos para promover la seguridad vial mediante el diseño urbano y vial. Disponible en: https://es.wri.org/sites/default/files/Cities_Safer_By_Design_Spanish.pdf. Fecha de consultas: mayo 2024

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2023). Ley General de Movilidad y Seguridad Vial [LGMSV]. Artículo 3°. DOF 29/12/23 Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMSV.pdf. Consultado en: noviembre 2023

Corredores Verdes, Estudios de Ambiente (2016). Corredores verdes como estrategia. Disponible en: https://www.corredoresverdes.cl/corredores-verdes-como-estrategia/. Fecha de consulta: abril 2024

Fernández S, Medina I., Fernández S., Vadillo C. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2019). Externalidades negativas asociadas al transporte terrestre en México. Estimaciones para México y 20 zonas metropolitanas. Disponible en: https://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/2023/01/Externalidades-negativas-asociadas-al-transporte-terrestre-Reporte-completo.pdf. Fecha de consulta: marzo 2024

Gobierno del Estado de Jalisco (2022). Plan Institucional. Agencia Metropolitana de Servicios de Infraestructura para la Movilidad AMG. Disponible en: https://plan.jalisco.gob.mx/wp-content/uploads/2023/05/PI-AMIM-2018-2024.pdf. Fecha de consulta: abril, 2024

González E., Rellon E., Quintana M. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDP] (2023). IDEAMOS. Guía para el desarrollo e implementación de Planes de Movilidad Institucional. Disponible en: https://ideamos.mx/wp-content/uploads/2023/06/Guia-desarrollo-implementacion-Planes-Movilidad-Institucional.pdf. Fecha de consulta: marzo 2024

H. Congreso del Estado de Chihuahua (2022). Ley de Transporte del Estado de Chihuahua [LTECH]. POE 16/07/2022. Disponible en: https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/leyes/archivosLeyes/1526.pdf Fecha de consulta: noviembre 2023

Instituto de Planeación Integral del Municipio de Chihuahua [IMPLAN] (2023) Cartografía facilitada por IMPLAN. Fecha de consulta: febrero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2016–2022) Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas. Disponible en https://www.inegi.org.mx/programas/accidentes/no. datos_abiertos. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Disponible en: (https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#datos_abiertos). Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). Inventario Nacional de Vivienda 2020. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/?app=inv. Fecha de consulta: enero 2024

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2023). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2023, Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a noviembre de 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/924. Fecha de consulta: abril 2024

Marín A., Arvizu C., Vázquez G., Ramírez J. Castillo M., Soto P., et al. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2023). Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial [ENAMOV]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/848141/ENAMOV_2023-2042.pdf. Fecha de consulta: diciembre 2023

Pérez, T., S. López, A. Martínez, L. Janka, P. Aguirre y Y. Tafoya. Instituto de Recursos Mundiales [WRI] México (2022). Guía de entornos caminables seguros. Disponible en https://es.wri.org/sites/default/files/guia-de-entornos-caminables-seguros.pdf. Fecha de consultas: abril 2024

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2019). Manual de calles. Diseño vial para ciudades mexicanas. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf. Fecha de consulta: abril, 2024

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2023). NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5723137&fecha=12/04/2024#gsc.tab=0. Fecha de consulta: abril 2024

Secretaria de Infraestructura Comunicaciones y Transporte [SCT], Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU] (2023). NOM-034-SCT2/SEDATU-2022., Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5702233&fecha=19/09/2023#gsc.tab=0. Fecha de consulta: abril 2024

Índice de tablas e ilustraciones

Ilustraciones

Ilustración 1. Delimitación del área de estudio 8
Ilustración 2. Priorización de AGEBs 34
Ilustración 3. Estructura general del PSAMSAS 35
Ilustración 4. Estructura del subprograma peatonal 42
Ilustración 5. Banquetas nuevas en el centro de población de Aquiles Serdán 46
Ilustración 6. Senderos verdes por plazo en el centro de población de Aquiles Serdán 49
Ilustración 7. Nuevas áreas de resguardo en vialidades con camellón por plazo en el centro de población de Aquiles Serdán 61
Ilustración 8. Estructura del subprograma ciclista 63
Ilustración 9. Propuesta de red de infraestructura ciclista en Aquiles Serdán 66
Ilustración 10. Estructura del subprograma de transporte público 69
Ilustración 11. Estructura del subprograma de transporte motorizado 76
Ilustración 12. Vialidades por pavimentar por plazo en el centro de población de Aquiles Serdán 82
Ilustración 13. Mantenimiento de red vial actual en el centro de población de Aquiles Serdán 87
Ilustración 14. Intersecciones propuestas para modernización semafórica en Aquiles Serdán 92
Ilustración 15. Estructura del subprograma de Gobernanza 97

Tablas

Tabla 1. Alineación de objetivos específicos del PSAMSAS con estrategias del PND 23

Tabla 2. Alineación de objetivos específicos del PSAMSAS con acciones del PNOTDU 23

Tabla 3. Alineación de objetivos específicos del PSAMSAS con acciones de la ENAMOV 24

Tabla 4. Alineación de objetivos específicos del PSAMSAS con las estrategias del PED 26

Tabla 5. Alineación de objetivos específicos del PSAMSAS con acciones del PMDAS 27

Tabla 6. Líneas de acción y actuaciones concretas donde se aplica la metodología de priorización . 30

Tabla 7. Variables para metodología de priorización 31

Tabla 8. Pesos ponderados de las variables por índice 32

Tabla 9. Objetivos específicos 38

Tabla 10. Ejes estratégicos y principios del PSAMSAS 39

Tabla 11. Resumen de los subprogramas 40

Tabla 12. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-1. Aumentar la disponibilidad de infraestructura peatonal 44

Tabla 13. Metas de banquetas nuevas para cada plazo dentro del centro de población de Aquiles Serdán 45

Tabla 14. Propuesta de senderos verdes para cada plazo dentro del centro de población de Aquiles Serdán 48

Tabla 15. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-2. Optimizar las condiciones de la movilidad peatonal 51

Tabla 16. Actuaciones concretas de la línea de acción PE-3: Promover medidas de seguridad peatonal 56

Tabla 17. Propuesta de mejoramiento de áreas de resguardo en vialidades del centro de población de Aquiles Serdán 60

Tabla 18. Actuaciones concretas de la línea de acción CI-1. Ampliar y mejorar la red de infraestructura ciclista 64

Tabla 19. Metas de infraestructura ciclista para cada plazo dentro del centro de población de Aquiles Serdán 65

Tabla 20. Actuaciones concretas de la línea de acción TP-1. Modernizar la infraestructura y tecnología 70

Tabla 21. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-1. Mejorar la eficiencia de la red vial 78

Tabla 22. Kilómetros mínimos de vías a evaluar para mantenimiento preventivo y correctivo por plazo y centro de población 86

Tabla 23. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-2. Modernizar y dar mantenimiento de los dispositivos de control de tránsito 89

Tabla 24. Plazos de intervención por prioridad 90

Tabla 25. Actuaciones concretas de la línea de acción MO-3. Fortalecer el sistema de vigilancia y cumplimiento normativo 93

Tabla 26. Actuaciones concretas de la línea de acción GO-1. Reestructurar la arquitectura institucional de la movilidad 98

Tabla 27. Actuaciones concretas de la línea de acción GO-2. Homologar la normatividad aplicable a instrumentos de planeación urbana 100