



Universidad Autónoma del Estado de México



Facultad de  
Arquitectura y Diseño



Facultad de  
Economía



Instituto de Estudios  
Sobre la Universidad

Trabajo Terminal de Grado

# **Diseño de un esquema de planeación urbana incluyente para interconectar el tren interurbano México-Toluca con el municipio fragmentado de Metepec**

Que presenta

**Anel Shalom Arriaga Arjona**

Para obtener el Grado de Maestro (a) en  
**Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos,**

Director

**Dra. Mercedes Ramírez Rodríguez**

Tutores adjuntos

**Dr. José Alejandro Vargas Castro**

**Dr. Jesús Enrique De Hoyos Martínez**

Toluca, México a  
**Diciembre del 2020**

## Índice

<b>Dedicatorias</b> .....	2
<b>Agradecimientos</b> .....	3
<b>Introducción</b> .....	8
<b>Capítulo I Planteamiento del problema</b> .....	9
<b>Capítulo II Marco Teórico</b> .....	19
2.1 Fundamentos teóricos de la fragmentación urbana, el modelo de expansión poli céntrica de Harris y Ullman .....	19
2.2 Ciudades fragmentadas .....	21
2.3 Fragmentación, pobreza urbana, segregación y exclusión social en las ciudades latinoamericanas .....	23
2.4 Fragmentación y movilidad .....	26
<b>Capítulo III Marco Normativo</b> .....	30
3.1 Normatividad internacional.....	30
3.1.1 Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.....	30
3.1.2 Agenda 2030 para el desarrollo sostenible en Latinoamérica y el Caribe ..	34
3.2 Normatividad Federal.....	38
3.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos .....	38
3.2.2 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano .....	38
3.2.3 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente.....	38
3.2.4 Ley General para la Inclusión de Personas con Discapacidad.....	39
3.2.5 Ley General del Cambio Climático .....	39
3.2.6 Constitución Política del Estado Libre y Soberano.....	39
3.2.7 Libro Quinto del Código Administrativo .....	39
3.3 Normatividad Estatal .....	39
3.3.1 Ley de Movilidad del Estado de México.....	39
3.3.2 Gaceta de Gobierno del 15 de marzo del 2018 .....	40
3.4 Normatividad Municipal.....	43
3.4.1 Bando Municipal de Metepec 2019.....	43
3.4.2 Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec 2018.....	43

3.5 Planes Municipales de Desarrollo Urbano de Metepec.....	50
3.5.1 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2013-2015 .....	50
3.5.2 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018 .....	51
3.5.3 Plan de Desarrollo Municipal de Metepec 2019-2021 .....	59
<b>Capítulo IV Marco Contextual .....</b>	<b>65</b>
4.1 Metepec en el contexto metropolitano .....	65
4.2 Delimitación territorial.....	67
4.3 Características demográficas.....	69
4.3.1 Migración en Metepec .....	73
4.4 Características socioeconómicas.....	77
4.4.1 Población económicamente activa y población ocupada .....	77
4.4.2 Localidades en pobreza de Metepec.....	81
4.4.3 Localidades marginadas de Metepec.....	83
4.4.4 Servicios básicos e infraestructura en Metepec .....	85
4.5 Características territoriales.....	87
4.5.1 Clasificación del territorio .....	87
4.5.2 Usos de suelo.....	89
4.5.3 Tenencia de la Tierra .....	90
4.5.4 Equipamiento Urbano.....	93
4.5.5 Infraestructura vial.....	97
4.5.6 Transporte público.....	99
4.5.7 Movilidad en Metepec .....	104
4.5.8 El tren interurbano México-Toluca.....	107
<b>Capítulo V Marco Referencial.....</b>	<b>112</b>
5.1 Planes de Movilidad Urbana Sostenible Internacionales.....	112
5.1.1 Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia España .....	112
5.1.2 Plan de los Dedos Copenhagen Dinamarca.....	117
5.1.3 Plan Integral de movilidad de Santiago Chile 2019-2029.....	121
5.1.4 Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito Ecuador 2009-2025 .....	126

5.2 Plan de Movilidad Urbana Sostenible Nacional.....	130
5.2.1 Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019.....	130
5.3 Plan de Movilidad Urbana Sostenible Municipal.....	133
5.3.1 Programa integral de movilidad urbana sustentable Metepec (PIMUS) 2018 .....	133
5.4 Cuadros comparativos de Planes de Movilidad Urbana Sostenible Internacionales .....	138
5.4.1 Planes de Movilidad Urbana Sostenible en países desarrollados .....	138
5.4.2 Planes de Movilidad Urbana Sostenible en países en desarrollo .....	142
5.5 Cuadro Plan de Movilidad Urbana Sustentable Municipal.....	146
<b>Capítulo VI Marco metodológico y su aplicación en el Diseño de Estrategias para conectar el Tren Interurbano México-Toluca con el Municipio de Metepec .....</b>	<b>150</b>
6.1 Esquema metodológico para el Diseño de Estrategias para conectar el tren interurbano con el Municipio de Metepec.....	151
6.2 Aplicación de la metodología y diseño de estrategias .....	163
6.2.1 Estrategia 1 Diseñar esquema de una ruta de transporte público que conecte las localidades del sur de Metepec con el centro del municipio.....	164
6.2.2 Estrategia 2 Diseñar esquema de una ruta de transporte público que conecte todas las localidades de Metepec con la estación Metepec de tren interurbano México-Toluca desde un enfoque de planeación urbana incluyente.....	176
6.2.3 Estrategia 3 Mejorar la infraestructura para el transporte en las rutas propuestas de transporte público .....	183
6.2.4 Estrategia 4 Implementación de un centro de control y gestión de tránsito con sistema de semáforos inteligentes .....	188
6.2.5 Estrategia 5 Diseño de una red de espacios públicos y vialidades verdes que conecten las localidades del municipio de Metepec de forma inclusiva .....	191
6.2.6 Estrategia 6 Replantear el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec transitando de un modelo de ciudad difusa a un modelo de ciudad compacta .....	194
6.3 Planeación de estrategias a corto, mediano y largo plazo .....	197
<b>Capítulo VII Conclusiones .....</b>	<b>204</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>218</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>227</b>

<b>Índice de tablas .....</b>	<b>232</b>
<b>Índice de mapas .....</b>	<b>234</b>
<b>Índice de imágenes .....</b>	<b>238</b>
<b>Índice de gráficas.....</b>	<b>239</b>
<b>Índice de cuadros.....</b>	<b>240</b>
<b>Índice de esquemas .....</b>	<b>241</b>

## **Introducción**

En las últimas dos décadas, la estructura urbano-regional de México ha sufrido enormes transformaciones socio territoriales que están modificando rápidamente las actividades productivas, los empleos, las relaciones sociales, y en especial las formas culturales y de vida de miles de personas de escasos recursos, cuyo hábitat natural se ha trastocado de manera radical por un acelerado proceso de urbanización del campo.

En general, se trata de regiones o territorios dinámicos, con crecimiento de nuevas actividades industriales y de servicios vinculados a cadenas productivas globalizadas, cuya localización se viene dando mediante una creciente expansión urbana de las ciudades sobre sus territorios o periferias, dando como resultado un proceso de metropolización (Gobierno de México, 2015).

En la actualidad dicho fenómeno metropolitano ha traído consigo múltiples desafíos entre los que se encuentran carencia de servicios e infraestructura, pobreza, segregación espacial, abastecimiento inequitativo de servicios y servicios de movilidad ineficiente (Gobierno de México, 2015).

Dentro de este contexto se encuentra el municipio de Metepec, el cual pertenece a la Zona metropolitana de Toluca (ZMT) y ha fungido como pieza fundamental en el proceso de metropolización de esta zona al destinar gran parte de su suelo agrícola al desarrollo de actividades terciarias (Aguilera y Corral, 1992).

En esta municipio hace algunos años predominaban las actividades primarias propias de ámbitos rurales, pero con la inserción creciente de empresas del sector secundario y terciario vinculadas a procesos de internacionalización del capital, se está generando una significativa reestructuración territorial que propicia nuevos vínculos socio territoriales y nuevas desigualdades, que se ven reflejadas en la existencia de localidades que poseen más equipamiento e infraestructura, y localidades que se encuentran en pobreza y marginación.

Cabe mencionar que esta nueva configuración es posible por el desarrollo de la infraestructura y los sistemas de transporte, que articulan un ámbito territorial cada vez más extenso y complejo, sin embargo, debido a diversas problemáticas esta articulación

entre localidades no funciona de manera óptima, provocando exclusión y falta de conectividad dentro del municipio.

## **Capítulo I Planteamiento del problema**

El crecimiento que actualmente presentan las ciudades y sus zonas metropolitanas han generado nuevas formas de reorganización del espacio urbano a través de nuevas centralidades o polos de desarrollo, los cuales han modificado la articulación de la ciudad.

Estos cambios a su vez han provocado el surgimiento de problemáticas sociales, que desembocaron en enormes ciudades fragmentadas, esto debido a la coexistencia de múltiples realidades socio-espaciales en su interior, las cuales incrementan la pobreza y la desigualdad, y amplían la brecha de polarización y segregación de la población (Gómez, 2015).

Las ciudades latinoamericanas, de acuerdo a la escala y grado de desarrollo del país, se han caracterizado por ofrecer excelentes condiciones de vida para los sectores de más altos ingresos, niveles aceptables de confort para las capas medias y situación de pobreza y marginación para los sectores populares (Ziccardi,2001).

En estas ciudades existen grandes desigualdades en el acceso a bienes y servicios entre el medio rural y urbano, ya que es en las zonas más urbanizadas donde los habitantes pueden acceder a estos con mayor facilidad. Estas desigualdades se ven reflejadas en la fragmentación y segregación.

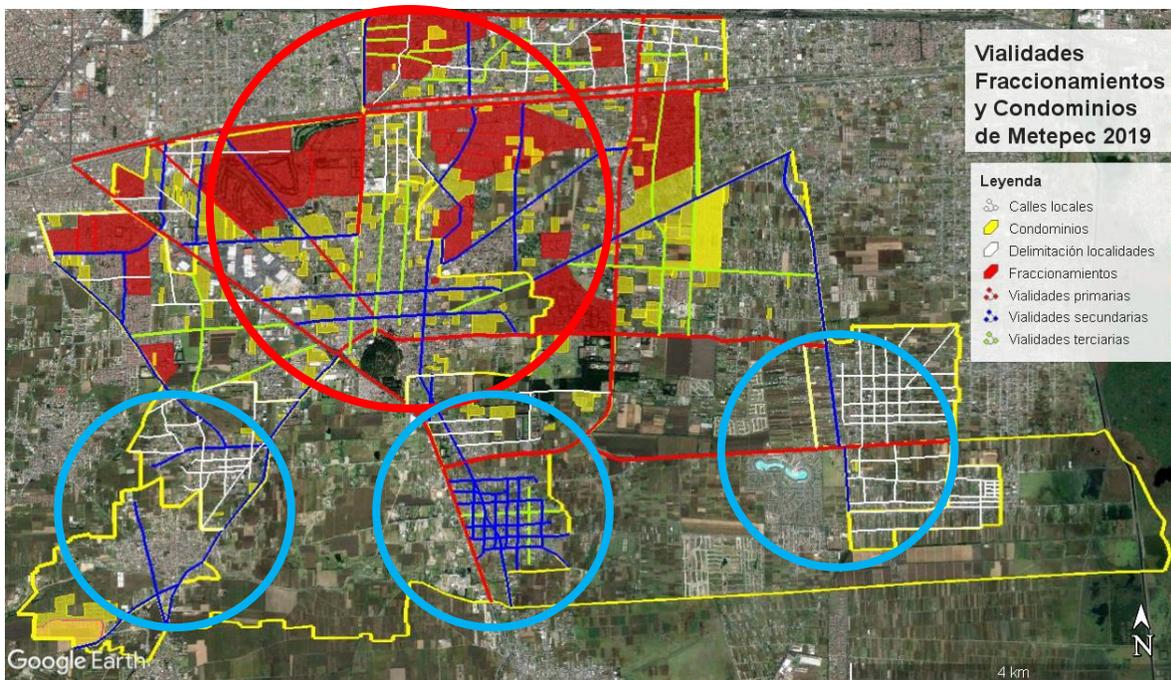
De acuerdo a esto podemos entender como ciudad fragmentada aquella que se divide en partes separadas donde existen vecindarios provistos de todos los servicios, y vecindarios donde los servicios públicos son de difícil acceso (Harvey,2012).

Con la fragmentación “la ciudad se va haciendo trozos, ocupando áreas de campo, y dejando espacios libres entre estos trozos. Esta progresiva rotura de la ciudad en partes pequeñas no da lugar a espacios de solidaridad, porque en cada trozo no se integran todas las funciones vitales sino al contrario, la separación se hace cada vez mayor: entre funciones, entre clases sociales, incluso entre espacios” (Fariña, 2012).

Tal es el caso de Metepec donde los cambios socio territoriales que ha sufrido han provocado diversas problemáticas entre las que podemos encontrar la gran desigualdad que existe en la distribución de los servicios básicos y equipamiento en las localidades del municipio.

El gran crecimiento urbano que ha presentado Metepec se deriva de la construcción de grandes zonas habitacionales. Este crecimiento lo ha convertido en un importante centro habitacional, de servicios, y comercio para los demás municipios que lo rodean, sin embargo, este desarrollo desmedido que se dio por una falta de planeación, ha provocado exclusión de las localidades que se encuentran en el sur del municipio, las cuales presentan condiciones de pobreza, marginación y una distribución desigual del equipamiento y servicios básicos (Gobierno del Estado de México,2016).

**Mapa 1.1 Vialidades, fraccionamientos y condominios de Metepec 2018**



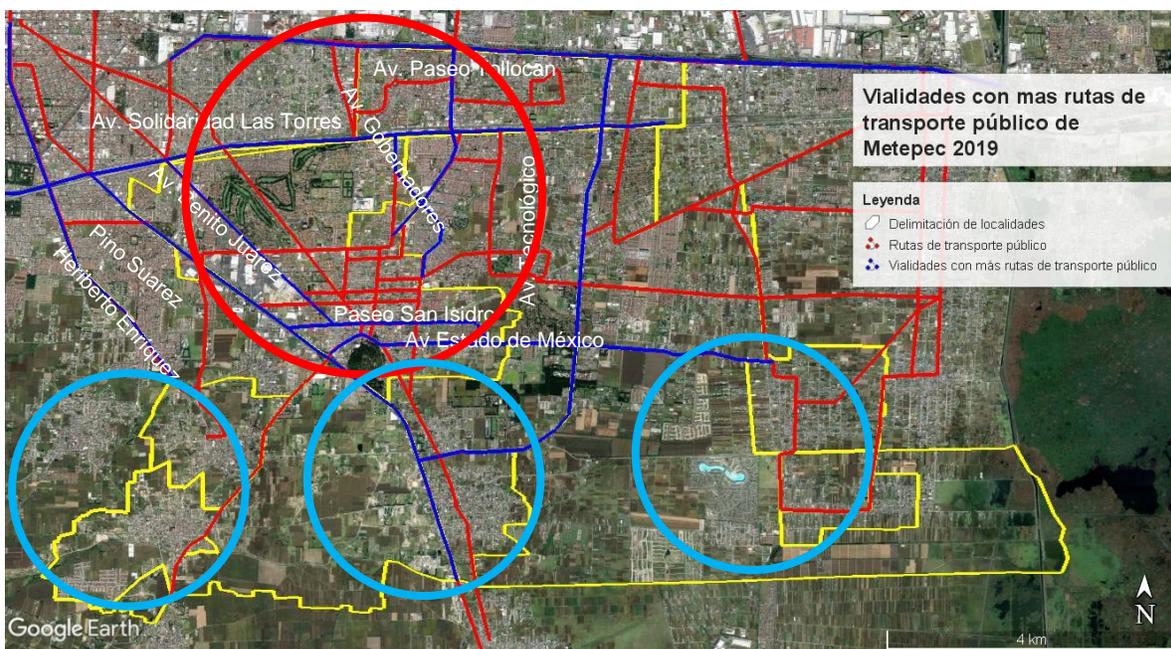
Fuente: Elaboración propia a partir del Bando Municipal de Metepec 2019

En el mapa 1.1 se muestra de color rojo la localización de fraccionamientos y de color amarillo la localización de condominios en el municipio de Metepec. Alrededor de estos, dentro del círculo rojo se concentra la mayoría del equipamiento y los espacios públicos que existen en el municipio, mientras que en las localidades del sur ubicadas dentro de

los círculos azules existe por el contrario una carencia de equipamiento y espacios públicos

Dichas desigualdades se ven reflejadas además en el acceso al servicio de transporte público y a la infraestructura de movilidad del municipio, ya que es en las localidades que presentan mayores condiciones de pobreza y marginación donde existe una menor oferta de rutas de transporte público que permitan la movilidad de su población, excluyéndolas así aún más del desarrollo que existe en el resto del municipio.

**Mapa 1.2 Rutas de transporte público de Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

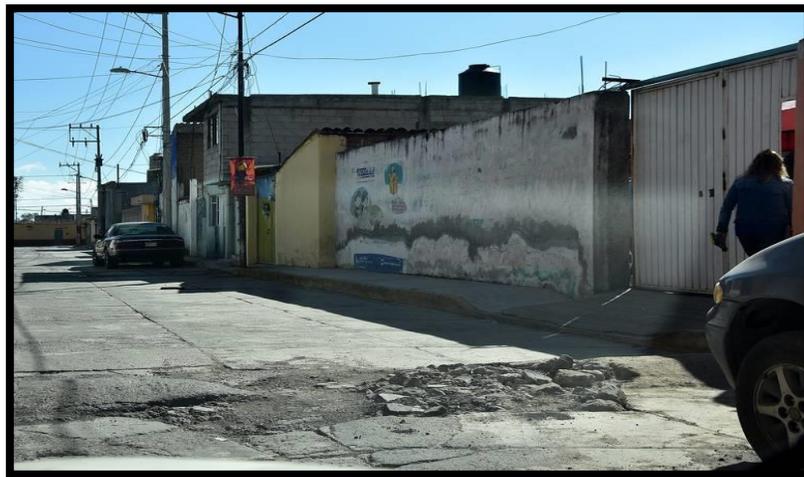
En el mapa 1.2 se identifican de color rojo las vialidades por donde pasan las rutas de transporte público, y de color azul las vialidades por donde pasan más rutas. Como se puede observar en el mapa, es en las localidades del centro y norte del municipio, ubicadas dentro del círculo rojo, donde existe una mayor oferta de rutas de transporte público, mientras que, en las localidades del sur, ubicadas dentro de los círculos azules, existen pocas rutas de transporte público que den servicio en esa zona.

Por otra parte, aunado a la falta de acceso al transporte público que presentan las localidades del sur del municipio, existen además deficiencias en la infraestructura vial que afectan a la movilidad en el municipio para automovilistas, usuarios de transporte público y peatones.

A continuación, se enlistan las principales problemáticas:

- Baches.

**Imagen 1.1 Baches en vialidad de Metepec**



Fuente: Google Earth

- Vialidades que se reducen de tamaño o cambian de sentido lo que resulta confuso para los usuarios.

**Imagen 1.2 Vialidad con cambio de sentido en Metepec**



Fuente: Google Earth

- Barreras arquitectónicas en banquetas y calles.

**Imagen 1.3 Vialidad con cambio de sentido en Metepec**



Fuente: Google Earth

- Condiciones no óptimas para la accesibilidad de personas con discapacidad (rampas mal diseñadas o con obstrucciones).

**Imagen 1.4 Rampas mal diseñadas en Metepec**



Fuente: Google Earth

- Vialidades sin banquetas.

**Imagen 1.5 Vialidad sin banquetas en Metepec**



Fuente: Google Earth

- Vialidades sin pavimentación y sin infraestructura.

**Imagen 1.6 Vialidad sin pavimentación en Metepec**



Fuente: Google Earth

- Zonas de fraccionamientos con accesibilidad nula que provoca que el peatón camine trayectos muy largos.

**Imagen 1.7 Vialidad en zona de fraccionamientos**



Fuente: Google Earth

Además, el servicio de transporte público también presenta deficiencias que impiden que pueda funcionar de manera óptima:

- Falta de planeación de rutas acorde a la infraestructura vial y la necesidad de movilidad urbana.
- Rutas complejas con recorridos largos (perdida horas- hombre).

**Imagen 1.8 Tráfico en Metepec 2018**



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

- Subutilización de unidades.

**Imagen 1.9 Subutilización de autobuses 2018**



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

- Poca infraestructura de paraderos para autobuses.

**Imagen 1.10 Parada de autobuses 2018**



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

- Sistema de semaforización obsoleto.
- Contaminación.

### Imagen 1.11 Contaminación de autobuses 2018



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

Actualmente en el municipio de Metepec se está llevando a cabo la construcción de la estación Metepec del tren interurbano México- Toluca, el cual conectará dentro del Estado de México, los municipios de Zinacantepec, Toluca, Metepec, Lerma y Ocoyoacac con una ruta de tren que pasará sobre el corredor urbano México-Toluca ubicado en Av. Solidaridad Las Torres.

El proyecto del tren interurbano México- Toluca influirá en la movilidad de cada uno de estos municipios, incluyendo Metepec, el cual presenta problemáticas y deficiencias en el servicio de transporte público e infraestructura vial, así como desigualdad en el acceso a estos servicios por parte de la población en condiciones de pobreza y marginación.

Debido a estas condiciones, resulta importante prever como se conectará la ruta de tren con el sistema de transporte público de Metepec, además de asegurar la inclusión de todas sus localidades ya que aún no existe una propuesta que dé solución a estas problemáticas.

Por ello el objetivo general del documento de tesis es: Diseñar estrategias por medio de la actual infraestructura del transporte urbano, para articular dos modos de transporte: la reciente construcción del tren interurbano México-Toluca y el transporte público del municipio de Metepec de manera sustentable en un territorio cada vez más extenso y complejo.

Así mismo se incorporan tres objetivos específicos

- Analizar la falta de conectividad entre las localidades de Metepec a través de la fragmentación y segregación que existe en el municipio.
- Realizar un marco contextual del municipio de Metepec considerando aspectos demográficos, características socio económicas y características territoriales, con el propósito de analizar la fragmentación urbana y la movilidad urbana a través de estos aspectos.
- Diseñar estrategias desde el enfoque de movilidad y planeación urbana incluyente para interconectar las localidades de Metepec con el equipamiento del municipio y con el tren interurbano México-Toluca.

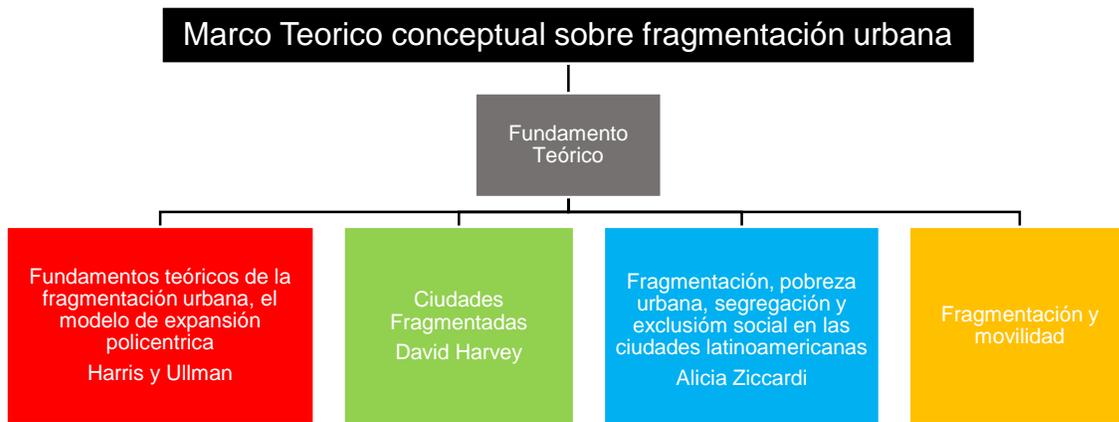
Cabe mencionar que el diseño de estrategias, se llevará a cabo bajo un contexto de expansión dispersa en el municipio de Metepec, con el afán de llevar a cabo una reorganización territorial sustentada en el cambio y en la conformación de la infraestructura del sistema de transporte urbano vinculado al sistema de transporte ferroviario del tren interurbano México-Toluca.

En la elaboración de este trabajo, se parte de la premisa de que el fenómeno urbano no puede ser entendido sin incorporar en el análisis su articulación con el ámbito rural-regional inmediato.

## Capítulo II Marco Teórico

El objetivo del presente capítulo es realizar un análisis teórico y conceptual del fenómeno de fragmentación urbana y se estructura en cuatro grandes apartados, los cuales se encuentran desglosados en el esquema 2.1 mostrado a continuación.

Esquema 2.1 Marco Teórico conceptual sobre fragmentación urbana



Fuente: Elaboración propia

En el primer apartado se retoma el modelo urbano de expansión poli céntrica de Harris y Ullman como un enfoque de análisis de la fragmentación de la estructura urbana de las ciudades a través de la descentralización de sus actividades económicas.

En el segundo apartado se relata cuáles han sido las causas del crecimiento urbano acelerado y la fragmentación en las ciudades (Harvey, 2012), mientras que en el segundo apartado se retoman los conceptos de segregación urbana y exclusión social, los cuales se presentan como conceptos relacionados directamente con la fragmentación (Ziccardi, 2001).

Por ultimo en el cuarto apartado se describe de qué manera afecta la fragmentación en la movilidad urbana y cuáles son las principales problemáticas que esta relación ha generado.

### 2.1 Fundamentos teóricos de la fragmentación urbana, el modelo de expansión poli céntrica de Harris y Ullman.

De acuerdo a Baumont (2004) la tendencia poli céntrica como modelo urbano se está presentando en las grandes ciudades del mundo, ya que el empleo ya no se encuentra localizando en una sola zona de la ciudad, ni se encuentra distribuido homogéneamente

en el espacio, sino que se ubica en distintas zonas, las cuales le ofrecen mayores ventajas para evolucionar y multiplicarse. En este contexto las ciudades de México no son la excepción.

Según Garrocho (2007) existen suficientes pruebas para afirmar que posiblemente todas las grandes ciudades de México son poli céntricas, y que es clave tomar en cuenta la presencia de este tipo de estructura urbana en la ciudad para poder hacer una mejor evaluación de la accesibilidad al empleo, servicios básicos y equipamiento que tiene el sistema de sub centros, así mismo menciona que tomar en cuenta esta característica de la ciudad resulta fundamental para aprovechar la estructura polinuclear en la planeación del transporte y la expansión urbana

Uno de los primeros modelos que trata de explicar la estructura urbana poli céntrica es el modelo de expansión poli céntrica de Harris y Ullman, el cual explica que las ciudades comenzaron a desarrollar zonas que no estaban ligadas con un Distrito Central de Negocios único, si no con centros más pequeños, los cuales se encontraban ubicados en la periferia urbana, creándose así núcleos con un desarrollo y especialización propios, que se fueron convirtiendo en fragmentos de la estructura de la ciudad.

Dentro de los principios que establece este modelo se encuentran (Linares,2012):

- Formación de áreas especializadas de usos de suelo
- Tendencia de ciertas actividades a estar situadas próximas entre si y otras a repelerse.
- Sometimiento de todas las actividades al proceso de selección espacial que el precio del suelo impone.
- El espacio interno de las ciudades se debe tanto a las peculiaridades de sus respectivos emplazamientos como a la acción de fuerzas económicas y sociales de carácter más general.
- Considera a la historia de cada ciudad en particular un factor importante en la configuración del desarrollo urbano.

Debido a que este modelo plantea una estructura urbana policéntrica que se localiza con base a los diferentes usos de suelo podría representar un acercamiento al proceso de metropolización.

De acuerdo a este análisis el modelo de Harris y Ullman es el que más se asemeja al análisis del proceso de fragmentación de la estructura urbana, pasando de una ciudad compacta a una ciudad dispersa que se encuentra dividida en fragmentos que concentran distintas actividades (habitacionales, servicios, recreación, equipamiento, etc), surgiendo así una estructura urbana jerarquizada por la utilización del suelo (Huerta,2015).

## **2.2 Ciudades fragmentadas**

El crecimiento de las ciudades está relacionado en gran parte con las dinámicas económicas que en ella surgen.

Tal y como nos dice (Harvey, 2012) en su investigación, las ciudades han surgido de la concentración geográfica y social de un excedente en la producción. La urbanización ha sido siempre, por tanto, un fenómeno relacionado con la división de clases, ya que ese excedente se extraía de algún sitio y de alguien, mientras que el control sobre su uso solía corresponder a unos pocos.

La urbanización desempeña un papel particularmente activo en la absorción del producto excedente que los capitalistas producen continuamente en su búsqueda de plusvalor. (Harvey, 2012)

La expansión del mercado inmobiliario en muchos países ha ayudado a mantener la dinámica capitalista. De acuerdo a (Harvey, 2012) muchas áreas urbanas del mundo han experimentado una inflación en su burbuja inmobiliaria al tiempo que la población en las áreas rurales se veía despojada de sus tierras debido a la industrialización y comercialización de la agricultura.

La expansión de las ciudades se ha vuelto un gran negocio a través de nuevas construcciones de grandes centros comerciales, así como centros de comida rápida, lugares de ocio, y vivienda en fraccionamientos y privadas. El desarrollo suburbano incoherente y monótono que sigue dominando en muchas partes del mundo ha

incentivado la construcción de vivienda en comunidades apartadas (supuestamente íntimas y seguras, a menudo valladas y cerradas al exterior) en las que los promotores inmobiliarios prometen un mejor estilo de vida. La calidad de la vida urbana se ha convertido en una mercancía para los que tienen dinero (Harvey, 2012).

Según (Harvey,2012) dichas condiciones nos han llevado a vivir en ciudades cada vez más divididas, fragmentadas y proclives al conflicto. La forma en que vemos el mundo y tenemos acceso a la ciudad, a los servicios y al equipamiento depende del lado de la barrera en que nos hallemos y del nivel de consumo al que tengamos acceso. (Harvey,2012)

Dicha fragmentación además está fuertemente marcada en la distribución de ingresos, donde podemos observar una gran desigualdad.

En México han aparecido catorce milmillonarios desde el giro neoliberal de finales de la década de 1980, al mismo tiempo que los ingresos de los pobres en el país se han estancado o han disminuido. Los resultados de esta creciente polarización en la distribución de la riqueza y el poder están grabados en las formas espaciales de nuestras ciudades, en las que se han formado progresivamente fragmentos fortificados, comunidades cercadas y espacios públicos privatizados (Harvey,2012).

Las ciudades, como explica (Harvey,2012), se están dividiendo en partes separadas donde los vecindarios ricos provistos de todo tipo de servicios, se ven rodeados por asentamientos donde hay marginación, pobreza y una falta de acceso a servicios públicos y equipamiento de calidad.

Debido a esta desigualdad existe una queja de la sociedad por las condiciones de vida que tiene parte de la población, las cuales no permiten una buena calidad de vida para ellos.

Por otra parte, (Harvey, 2012) menciona que el crecimiento de las grandes ciudades modernas da al suelo en ciertas áreas, particularmente en las situadas cerca del centro, un valor artificial alto, lo cual ha provocado que los edificios construidos en esas áreas disminuyen ese valor en lugar de aumentarlo, porque ya no corresponden a las nuevas circunstancias: por eso son derribados y sustituidos por otros.

La creación de nuevas geografías urbanas bajo el capitalismo supone inevitablemente desplazamiento y desposesión de los sectores más pobres de la población, provocando una gran polarización de los entornos urbanos contra los entornos rurales (Harvey,2012)

La población rural de los alrededores de las grandes ciudades se ve desplazada al expandirse estas, la ciudad y el campo parece irse difuminando gradualmente dando lugar a espacios porosos con un desarrollo geográfico desigual bajo el dominio del capital y del estado. (Harvey,2012)

La urbanización, podemos concluir, ha desempeñado un papel crucial en la absorción de excedentes de capital, y lo ha hecho a una escala geográfica cada vez mayor, pero a costa de impetuosos procesos de destrucción que implican la desposesión de las masas urbanas de cualquier derecho a la ciudad. El derecho a la ciudad va cayendo cada vez más en manos de intereses privados (Harvey,2012).

### **2.3 Fragmentación, pobreza urbana, segregación y exclusión social en las ciudades latinoamericanas.**

En la actualidad las ciudades latinoamericanas presentan fragmentación y segregación, lo cual de acuerdo a Ziccardi (2001) son características que se han dado desde su conformación, y que a su vez se han acentuado por la dinámica económica urbana, la cual se compone de un segmento que se encuentra integrado a la economía internacional, otro que se encuentra en el mercado interno, y un último que forma parte del sector informal.

Para Ziccardi (2001) en las ciudades latinoamericanas, se ofrecen excelentes condiciones de vida para los sectores de más altos ingresos y situaciones de precariedad, deterioro y miseria para los sectores populares, por esta razón se puede observar una gran polarización social y urbana, que genera desigualdad y exclusión.

Para poder explicar mejor estos fenómenos Ziccardi aborda los conceptos de pobreza urbana, segregación social y segregación territorial, y exclusión social los cuales explican algunas de las problemáticas que se observan en las ciudades debido a la fragmentación.

La pobreza urbana se puede explicar a través de la desigualdad económica, ya que tienen una estrecha relación, esto de acuerdo a (Soldano,2008), para poder entenderla debemos ver a los individuos y a los barrios o diferentes zonas de la ciudad en una escala que considera la distribución de bienes, recursos y servicios que se localizan en el territorio.

De esta forma en la ciudad se puede observar “la segregación auto inducida de sectores de altos ingresos, la vida en las urbanizaciones cerradas, y la segregación estructural de los sectores pobres, y entre ellos la consolidación de zonas intermedias entre ricos y pobres” (Ziccardi, 2016).

En este contexto (Duhau, 2008) introduce la expresión “división social del espacio residencial” en el cual habla sobre las formas espaciales que genera la distribución residencial intraurbana e intrametropolitana de los distintos sectores socioeconómicos de una aglomeración urbana; llamando así “estructura socio-espacial” al conjunto de formas que se construyen por esta división.

Es así como dentro de estas diferencias que conforman la estructura socio-espacial de una ciudad se observa el segundo concepto que aborda (Ziccardi,2016) el cual habla de la segregación social del espacio urbano o residencial, donde existen aglomeraciones de familias que se encuentran en una misma condición social en el espacio.

Para (Sabatini,2006) existen dos dimensiones de la segregación: la primera es el grado de concentración espacial de los distintos grupos sociales y la homogeneidad social que presentan las distintas zonas de la ciudad, y la segunda se refiere al prestigio o desprestigio social que pueden presentar las distintas zonas o barrios de la ciudad.

De acuerdo a (Ziccardi, 2016) esta última dimensión tiene una gran presencia en las ciudades latinoamericanas, ya que la segregación es una condición importante que toman en cuenta muchos negocios residenciales importantes a la hora de construir nuevos desarrollos habitacionales en la ciudad, y por otra parte la “nueva pobreza” que se está dando en las ciudades también se relaciona en parte con el reforzamiento de los estigmas territoriales que genera esta segregación.

En el contexto de México (Ziccardi, 2013) menciona que la forma de segregación territorial que se presenta ha cambiado, ya que antes se daba por la producción social de viviendas precarias, y ahora se está presentando debido a la construcción de viviendas que se localizan en suelo barato que financian y subsidian las instituciones gubernamentales. Es así como se observa un patrón de urbanización popular ubicado en las periferias, donde el acceso a la vivienda presenta deficiencias en el acceso a bienes y servicios públicos debido a la lejana ubicación que tiene del centro de la ciudad.

Para poder comprender mejor esta nueva morfología urbana se observa a la ciudad como un bien con un alto valor social colectivo, en ella se ofrece teóricamente un conjunto de bienes y servicios colectivos como lo son la infraestructura, equipamiento y servicios de educación, salud, recreación y cultura, sin embargo, se observa que las distribuciones de estos bienes presentan profundas desigualdades, sobre todo en las ciudades latinoamericanas, por lo que actualmente estas ciudades se encuentran divididas, fragmentadas y segmentadas (Ziccardi, 2013)

Sobre esta problemática (Ziccardi, 2001) afirma que una de las características distintivas de las ciudades latinoamericanas es el gran déficit de servicios y equipamiento básicos que tienen los barrios populares, los cuales se localizan en las periferias, además menciona que la población de estos barrios también tienen dificultades para trasladarse de un lado a otro de la ciudad ya que no cuentan con el nivel de ingreso para adquirir un automóvil, y el transporte público con el que cuenta presenta deficiencias.

Estas desigualdades que presenta la distribución y el acceso a los servicios por parte de algunos sectores de la población ha provocado exclusión social que de acuerdo a (Quinti, 1997) es un fenómeno que impide a los distintos grupos humanos el tener acceso a un mejor nivel de calidad de vida en los procesos de desarrollo que se dan en la ciudad. Por ello hablar de exclusión “adquiere sentido en el contexto de la globalización que segmenta y polariza el todo social, al incorporar a algunos sectores de la población en la economía, la cultura, la tecnología internacionalizada y excluir a grandes mayorías para acceder o ejercer una o todas estas dimensiones”.

Dentro de las problemáticas que pueden generarse por la exclusión social (Ziccardi, 2001) menciona la dificultad de acceso al trabajo, al crédito, a los servicios sociales, a la

instrucción; el analfabetismo, al transporte; la pobreza; el aislamiento territorial; la discriminación por género; la discriminación política; la carencia de vivienda; la discriminación étnico-lingüística, entre otros. Todos ellos considerados “factores de riesgo social”.

En conclusión, podemos observar que es en las ciudades latinoamericanas donde sigue habiendo grandes desigualdades en el acceso a bienes y servicios, principalmente entre el medio rural y urbano, y que es en las zonas más urbanizadas donde la población tiene un mejor acceso a ellos lo que provoca exclusión.

## **2.4 Fragmentación y movilidad**

De acuerdo a (Pradilla,2004) la fragmentación socio espacial es un proceso complejo que se da por diversos factores, entre los que destacan la tercerización de las actividades económicas a partir de la década de los ochenta, lo cual incentivo el desarrollo de corredores terciarios de comercio y de servicios, y permitió la creación de zonas de negocios y la construcción de grandes proyectos habitacionales.

Dichos procesos globales se han reflejado en el ámbito local a través de cambios físicos como lo son la construcción de urbanizaciones cerradas o fraccionamientos para las clases altas, los cuales debido a sus características afectan la libre movilidad urbana, creando una estructura vial restringida.

Según (López, 2010) la movilidad urbana puede definirse como una red de relaciones sociales que se establecen a partir del intercambio de flujos de personas, bienes y servicios sobre la base de una infraestructura determinada y que tiene el potencial de dar forma y sentido al espacio.

Esta definición de la movilidad urbana determina que la circulación de personas es un proceso que se define a través de la infraestructura física y el sistema de relaciones sociales, los cuales definen un sistema de oportunidades y restricciones que permiten o limitan las posibilidades de movilidad de las personas.

De acuerdo a estas características se puede decir que la existencia de un mayor número de límites en la circulación impacta directamente en el sistema social, provocando así que la brecha social se expanda e incremente la exclusión de algunos grupos.

Como refuerzo de estos procesos, en las reconfiguraciones territoriales también influyen otras variables de ámbitos económicos, sociales y tecnológicos. Esto se observa en la estructuración contemporánea, donde corredores constituidos a lo largo de las vialidades principales han reemplazado progresivamente en importancia a los centros y subcentros urbanos, de esta manera se ha formado una red compuesta por concentraciones de actividades urbanas especializadas situadas a lo largo de corredores de diverso tamaño (Pradilla,2004).

Como menciona (Moreno,2015) las formas arquitectónicas urbanas que poseen los megaproyectos inmobiliarios como los centros comerciales tienden a privatizar la calle aislándose y discriminando a la población de estratos sociales más bajos.

Por otra parte, la concentración de zonas de comercio y servicios, la dispersión de las zonas habitacionales y la continua expansión de la ciudad han provocado que los habitantes requieran hacer desplazamientos más largos para poder realizar distintas actividades, lo cual se ha combinado con la carencia de infraestructura vial y un servicio transporte público ineficiente generando problemáticas en la movilidad dentro de la ciudad.

De acuerdo a (Moreno,2015) las características actuales de la movilidad metropolitana han permitido la conexión entre zonas distantes y mejorado la circulación vehicular en algunos puntos, pero al mismo tiempo han provocado el aislamiento de barrios y colonias donde reside mayormente la población más pobre, los cuales además tienen menos acceso al transporte público.

## **Conclusión**

Los planteamientos teóricos revisados en este capítulo nos permiten conocer cuáles son los factores que se encuentran involucrados en el fenómeno de fragmentación urbana, así como también nos permiten poder identificar sus características y problemáticas.

Al analizar el modelo de expansión poli céntrica de Harris y Ullman se pudo identificar este modelo urbano como el más adecuado para explicar cómo se ha dado la fragmentación urbana a través del crecimiento de distintos núcleos de actividades

económicas en las ciudades, los cuales se han establecido a partir de los usos de suelo generando así una estructura urbana fragmentada.

Por otra parte, se retomó la teoría sobre fragmentación y polarización de las ciudades de Harvey (2012) ya que en ella se explica que el crecimiento de las ciudades se da por la concentración de un excedente económico, el cual se ha invertido en la construcción de grandes centros comerciales y zonas habitacionales de tipo residencial, que a su vez han provocado el desplazamiento de la población rural hacia las periferias debido a la especulación del suelo.

Este tipo de construcciones poco a poco han dividido y fragmentado a la ciudad, dividiéndola en vecindarios con alto nivel de ingresos que cuentan con todos los servicios, y asentamientos pobres que se encuentran marginados y excluidos

En el tercer apartado el planteamiento teórico sobre segregación territorial y segmentación social en las ciudades latinoamericanas propuesto por Ziccardi (2001) nos describe como en estas ciudades se presenta el fenómeno de fragmentación debido principalmente a que existen sectores en la ciudad que cuentan con mayor acceso a los servicios y al desarrollo, y sectores donde hay desigualdad, pobreza y exclusión.

Los conceptos de segregación territorial, segmentación social y exclusión social nos permiten explicar mejor este fenómeno, ya que la segregación territorial explica como en la ciudad hay una división social del espacio, la cual se ve reflejada a través de la aglomeración de zonas residenciales en una parte de la ciudad, y zonas de pobreza en otra, donde el acceso a los servicios públicos es deficiente.

Estas desigualdades han provocado a su vez segregación y exclusión social, ya que la población que reside en las zonas más pobres de la ciudad no tiene acceso a las mismas oportunidades y calidad de vida de la que goza la población que se encuentra en las zonas residenciales.

Por último, el análisis sobre cómo se relaciona la fragmentación con la movilidad urbana permite identificar que los principales factores que han afectado la movilidad en las ciudades fragmentadas han sido las limitantes de movilidad y privatización de las calles y espacios públicos que generan los megaproyectos habitacionales y comerciales, lo cual

se ha combinado con la existencia de una infraestructura vial y servicio de transporte público ineficientes y de baja calidad.

Dichas condiciones han impactado gravemente en la exclusión de los sectores sociales más pobres, los cuales residen en las colonias y barrios a las afueras de la ciudad y cuentan con menos acceso al servicio de transporte público.

Tomando en cuenta las teorías y conceptos retomados podemos concluir que es en las ciudades latinoamericanas donde se presenta con mayor frecuencia el fenómeno de fragmentación urbana, y que las principales problemáticas que se derivan de este fenómeno han provocado que exista una parte de la población que se encuentra excluida del desarrollo, la cual tiene dificultades de acceso al trabajo, a la educación, a una vivienda digna, a los servicios básicos, a los servicios de transporte, etc., y que por estas razones no puede gozar de una buena calidad de vida.

Aplicando los planteamientos teóricos revisados a nuestro objeto de estudio podemos identificar que el municipio de Metepec presenta un patrón urbano desequilibrado, discontinuo y fragmentado, derivado de la tercerización de las actividades económicas y la construcción de zonas habitacionales residenciales y centros comerciales, lo que ha provocado desigualdad en la distribución de servicios públicos y equipamiento en sus localidades, así como una movilidad ineficiente.

Dichas problemáticas además se han derivado de una falta de planeación de la ciudad, por ello podemos concluir que también puede ser a través de una mejor planeación como podemos mitigar las problemáticas generadas por la fragmentación urbana.

## **Capítulo III Marco Normativo**

En este capítulo se presentarán los documentos normativos que serán retomados en esta investigación para poder realizar un mejor análisis del objeto de estudio, los cuales se encuentran divididos en cuatro apartados

En el primer apartado se encuentra la normatividad internacional donde se presenta la Agenda2030 y su objetivo 11, el cual se enfoca en lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Como parte del segundo apartado se recopila la normatividad federal donde se retomaron artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General de Asentamientos Humanos, Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, Ley General de Inclusión de personas con discapacidad, Ley General de Cambio Climático y Libro Quinto del Código Administrativo sobre movilidad sustentable y accesibilidad.

En el tercer apartado se encuentra la normatividad estatal conformada por la Ley de Movilidad del Estado de México, Ley del Cambio Climático del Estado de México y la Gaceta de Gobierno del 15 de marzo del 2018.

Finalmente, en el cuarto apartado se recopila la normatividad municipal, en la que se encuentra el diagnóstico de la movilidad urbana en Metepec del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable y el diagnóstico y estrategias propuestas en los planes municipales de desarrollo urbano de Metepec en los periodos del 2013 al 2021 enfocadas al proyecto del tren interurbano México-Toluca.

### **3.1 Normatividad internacional**

#### **3.1.1 Agenda 2030 para el desarrollo sostenible**

El documento “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, se aprobó en la Cumbre para el Desarrollo Sostenible que fue llevada a cabo en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York del 25 al 27 de septiembre de 2015; a esta reunión asistieron jefes de Estado y de gobierno, así como también altos representantes.

La Agenda 2030 propone un conjunto de 17 objetivos y 169 metas, cuyo principal fin es dar continuidad a los precedentes Objetivos de Desarrollo del Milenio, asumiendo un carácter integrado e indivisible que conjuguen las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental (ONU,2015).

La Agenda para el Desarrollo Sostenible se demuestra en el propósito de poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, hacer frente al cambio climático, haciendo realidad los derechos humanos de todas las personas.

Estos 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y sus metas estimularán, durante los próximos 15 años, la acción en esferas de importancia crítica para la humanidad y el planeta. Aquellos países que la adoptan, lo hacen considerando las diferentes realidades, capacidades y niveles de desarrollo, respetando sus políticas y prioridades nacionales (ONU,2015).

La Agenda 2030, con sus 17 Objetivos y 169 metas, son el resultado de más de dos años de un intenso proceso de consultas públicas, que incluyó no sólo a representantes de gobierno y autoridades, sino que ha sumado, en una acción sin precedentes, la opinión de toda la ciudadanía a través de un mecanismo de participación global en el cual se prestó especial atención a la opinión de los más pobres y vulnerables (ONU,2015).

Como objetivos de la Agenda se encuentran:

1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo
2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades
4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos
5. Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.
6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
10. Reducir la desigualdad en y entre los países.
11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles
13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
14. Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible
15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.
16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.
17. Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Dentro de estos objetivos es importante resaltar principalmente para esta investigación el objetivo 11, el cual se desglosa a continuación:

**Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.**

Las metas que se propone este objetivo son:

**11.1** Para 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles Y mejorar los barrios marginales.

**11.2** Para 2030, proporcionar acceso a Sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos Y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a Las necesidades de las personas en situación vulnerable, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.

**11.3** Para 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión participativas, Integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.

**11.4** Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.

**11.5** Para 2030, reducir de forma significativa el número de muertes y de personas afectadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y reducir sustancialmente las pérdidas económicas directas vinculadas al producto interno bruto mundial causadas por los desastres, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones vulnerables.

**11.6** Para 2030, reducir el impacto ambiental negativo per capita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

**11.7** Para 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.

**11.a** Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional.

**11.b** Para 2020, aumentar sustancialmente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan y ponen en marcha políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.

**11.c** Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante la asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales.

### **3.1.2 Agenda 2030 para el desarrollo sostenible en Latinoamérica y el Caribe**

El lento crecimiento económico mundial, las desigualdades sociales y la degradación ambiental que son característicos de nuestra realidad actual presentan desafíos sin precedentes para la comunidad internacional. En efecto, estamos frente a un cambio de época: la opción de continuar con los mismos patrones de producción, energía y consumo ya no es viable, lo que hace necesario transformar el paradigma de desarrollo dominante en uno que nos lleve por la vía del desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo. Este cambio de época es necesario en el caso de América Latina y el Caribe, que no es la región más pobre del mundo, pero sí la más desigual. Si bien la desigualdad existe en todo el mundo, constituye una especial limitación para alcanzar el potencial de la región. Las brechas que se enfrentan son estructurales: escasa productividad y una infraestructura deficiente, segregación y rezagos en la calidad de los servicios de educación y salud, persistentes brechas de género y desigualdades territoriales y con respecto a las minorías, y un impacto desproporcionado del cambio climático en los eslabones más pobres de la sociedad (CEPAL, 2019).

En su documento Horizontes 2030: la igualdad es el centro del desarrollo sostenible presentado en el trigésimo sexto período de sesiones, realizado en la Ciudad de México en mayo de 2016, la CEPAL tomó esta visión y la analizó bajo la perspectiva de América Latina y el Caribe, identificando los desafíos y oportunidades clave para lograr su implementación en la región. Propuso, asimismo, una serie de recomendaciones de política y herramientas en torno a un gran impulso ambiental, con una alineación integrada y coherente de todas las políticas públicas —normativa, fiscal, de financiamiento, de planeación y de inversión pública, social y ambiental— para el cumplimiento de la ambiciosa Agenda 2030, y marcó la pauta para un desarrollo sostenible e inclusivo en la región. Durante ese período de sesiones también se aprobó la resolución 700(XXXVI) por la que se creó el Foro de los Países de América Latina y el Caribe sobre el Desarrollo Sostenible<sup>2</sup> como mecanismo regional para el seguimiento y examen de la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, incluidos los Objetivos de Desarrollo Sostenible y sus metas, así como sus medios de implementación (CEPAL, 2019).

## **Objetivo 11**

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

Las ciudades son hervideros de ideas, comercio, cultura, ciencia, productividad, desarrollo social y mucho más. En el mejor de los casos, las ciudades han permitido a las personas progresar social y económicamente. Ahora bien, son muchos los problemas que existen para mantener ciudades de manera que se sigan creando empleos y prosperidad sin ejercer presión sobre la tierra y los recursos. Los problemas comunes de las ciudades son la congestión, la falta de fondos para prestar servicios básicos, la escasez de vivienda adecuada y el deterioro de la infraestructura. Los problemas que enfrentan las ciudades se pueden vencer de manera que les permita seguir prosperando y creciendo, y al mismo tiempo aprovechar mejor los recursos y reducir la contaminación y la pobreza. El futuro que queremos incluye a ciudades de oportunidades, con acceso a servicios básicos, energía, vivienda, transporte y más facilidades para todos.

### **Metas del Objetivo 11 Indicadores**

11.1 De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales 11.1.1 Proporción de la población urbana que vive en barrios marginales, asentamientos informales o viviendas inadecuadas

11.2 De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad

11.2.1 Proporción de la población que tiene fácil acceso al transporte público, desglosada por sexo, edad y personas con discapacidad

11.3 De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países

11.3.1 Relación entre la tasa de consumo de tierras y la tasa de crecimiento de la población

11.3.2 Proporción de ciudades que cuentan con una estructura de participación directa de la sociedad civil en la planificación y la gestión urbanas y funcionan con regularidad y democráticamente

11.4 Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo

11.4.1 Total de gastos (públicos y privados) per cápita destinados a la preservación, protección y conservación de todo el patrimonio cultural y natural, desglosado por tipo de patrimonio (cultural, natural, mixto y reconocido por el Centro del Patrimonio Mundial), nivel de gobierno (nacional, regional y local o municipal), tipo de gastos (gastos de funcionamiento o inversiones) y tipo de financiación privada (donaciones en especie, financiación procedente del sector privado sin fines de lucro y patrocinio)

11.5 De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad

11.5.1 Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100.000 personas

11.5.2 Pérdidas económicas directas en relación con el PIB mundial, daños en la infraestructura esencial y número de interrupciones de los servicios básicos atribuidos a desastres.

11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo

11.6.1 Proporción de desechos sólidos urbanos recogidos periódicamente y con una descarga final adecuada respecto del total de desechos sólidos urbanos generados, desglosada por ciudad

11.6.2 Niveles medios anuales de partículas finas en suspensión (por ejemplo, PM2.5 y PM10) en las ciudades (ponderados según la población)

11.7 De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad

11.7.1 Proporción media de la superficie edificada de las ciudades que se dedica a espacios abiertos para uso público de todos, desglosada por sexo, edad y personas con discapacidad

11.7.2 Proporción de personas que han sido víctimas de acoso físico o sexual en los últimos 12 meses, desglosada por sexo, edad, grado de discapacidad y lugar del hecho

11.a Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional

11.a.1 Proporción de la población residente en ciudades que aplican planes de desarrollo urbano y regional que tienen en cuenta las previsiones demográficas y las necesidades de recursos, desglosada por tamaño de ciudad

11.b De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles

11.b.1 Número de países que adoptan y aplican estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030

11.b.2 Proporción de gobiernos locales que adoptan y aplican

estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres

11.c Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales 11.c.1 Proporción del apoyo financiero a los países menos adelantados que se asigna a la construcción y el reacondicionamiento con materiales locales de edificios sostenibles, resilientes y eficientes en el uso de recursos.

## **3.2 Normatividad Federal**

### **3.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

**Artículo 115.** Establece la facultad de los municipios de coordinarse y asociarse para la prestación de servicios de calidad.

### **3.2.2 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.**

**Capítulo Segundo:** La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, centros de población y la ordenación territorial deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública:

**VI.** Productividad y eficiencia. Fortalecer la productividad de las ciudades y del territorio, a través de la consolidación de redes de vialidad y de movilidad.

**VII.** Las políticas de movilidad deberán asegurar que las personas puedan elegir libremente la forma de trasladarse a fin de acceder a los bienes, servicios y oportunidades que ofrecen sus Centros de Población.

### **3.2.3 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente**

**Artículo 23.** Los planes de desarrollo urbano deben tomar en cuenta los lineamientos de los programas de ordenamiento ecológico y contempla criterios para la regulación ambiental en asentamientos humanos

### **3.2.4 Ley General para la Inclusión de Personas con Discapacidad**

Establece las condiciones en las que el Estado debe promover, proteger y asegurar el pleno ejercicio de los derechos humanos y libertades de las personas con discapacidad, mediante políticas públicas transversales basadas en principios de equidad, justicia social, la no discriminación, la accesibilidad universal y la igualdad entre hombres y mujeres con discapacidad.

### **3.2.5 Ley General del Cambio Climático**

**Artículo 33.** Promover el incremento de transporte público, masivo y con altos estándares de eficiencia, privilegiando la sustitución de combustibles fósiles y el desarrollo de sistemas de transporte sustentable urbano y suburbano, público y privado.

### **3.2.6 Constitución Política del Estado Libre y Soberano**

**Artículo 139.** El Gobierno del Estado y los Ayuntamientos de los municipios deberán participar en la planeación y ejecución de acciones coordinadas con la Federación, y con las entidades federativas colindantes con el Estado, en las materias de asentamientos humanos, protección al ambiente, restauración del equilibrio ecológico, transporte y aquellas que resulten necesarias.

### **3.2.7 Libro Quinto del Código Administrativo**

**Artículo 37.** Los recursos del Fondo Estatal de Cambio Climático se destinarán, de mayor a menor nivel de prioridad a lo siguiente: Acciones y proyectos de mitigación de emisiones conforme a las prioridades establecidas en el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), particularmente relacionados con: Desarrollo de sistemas movilidad sustentable.

## **3.3 Normatividad Estatal**

### **3.3.1 Ley de Movilidad del Estado de México**

**Artículo II.** Los principios de la movilidad deben ser: igualdad que involucre a las personas más vulnerables de las ciudades, jerarquía, en cuanto que usuarios merecen mayor importancia en el espacio vial, sustentabilidad atención prioritaria del derecho a la movilidad analizando el impacto que las misma tendrán en el desarrollo social,

económico y ambiental, a fin de no comprometer las necesidades de las generaciones futuras, seguridad, cuidar la integridad de todos los usuarios, congruencia entre el marco normativo, las políticas y el financiamiento, coordinación entre los sectores social, público y privado, eficiencia, legalidad y accesibilidad que permita a todas las personas acceder a todos los espacios público.

### **3.3.2 Gaceta de Gobierno del 15 de marzo del 2018**

#### **Diagnóstico ciudades y comunidades sostenibles**

El territorio estructura la relación entre los asentamientos humanos y las actividades económicas y sociales formando ciudades. Por medio de un ordenamiento territorial y una planeación urbana adecuados, el crecimiento poblacional en las zonas urbanas del Estado de México puede organizarse de tal manera que la actividad económica sea más productiva, la actividad social más armoniosa y que la ocupación del territorio sea sostenible (Gobierno del Estado de México, 2018).

La magnitud de los retos urbanos en el Estado de México se puede enfocar principalmente en:

I.- El ordenamiento del territorio

II.- La accesibilidad a bienes y servicios dentro de las ciudades

III.- La provisión de suelo apto para la vivienda

IV. Las capacidades institucionales para una gestión urbana transparente, moderna, participativa y de múltiples niveles.

#### **Ordenamiento del territorio**

Muchos de los problemas que enfrentan las ciudades tienen su origen en la rápida expansión urbana provocada por la migración campo-ciudad, el alto crecimiento poblacional y la falta de una estructura territorial que articule y genere actividades complementarias que promuevan un crecimiento urbano ordenado (Gobierno del Estado de México, 2018).

La principal manifestación de la falta de ordenamiento territorial es la urbanización dispersa, la cual se entiende como aquella que consume más suelo de lo que es recomendable para promover comunidades sostenibles y economías de aglomeración (Gobierno del Estado de México, 2018).

Uno de los impactos del desarrollo urbano disperso es la dependencia del transporte motorizado, la cual responde a la lejanía entre zonas habitacionales, sitios de empleo y servicios. Ello eleva la necesidad de largos desplazamientos y resulta en un creciente uso del automóvil.

### **Accesibilidad en la ciudad y espacio público**

La estructura interna de las ciudades determina que tan fácil es el acceso que tienen los habitantes al conjunto de oportunidades que en ellas se concentran: servicios públicos como la educación y la salud, suelo apto para habitar, así como empleos y espacios recreativos (Gobierno del Estado de México, 2018).

Una estructura urbana basada en la accesibilidad a servicios públicos, infraestructura, equipamientos y fuentes de empleo, debería promover que más población mexiquense pueda alcanzar oportunidades de desarrollo y calidad de vida. El Estado de México se enfrenta a dos retos prioritarios: el desequilibrio entre la ubicación de la vivienda, empleo y equipamiento, y la falta de acceso a espacios públicos de calidad (Gobierno del Estado de México, 2018).

Uno de los retos para impulsar la accesibilidad en las ciudades, es garantizar la movilidad y el transporte de la población que habita y transita en territorio mexiquense.

El dinámico crecimiento demográfico de la entidad, aunado a la falta de vinculación entre las políticas de desarrollo urbano y movilidad, han dado origen a una problemática compleja, que se refleja en sistemas de transporte público deficientes, congestión vial, contaminación ambiental, ruido, accidentes, inseguridad y exclusión social, entre otros, que limitan la productividad de las ciudades y afectan de manera importante la salud y la calidad de vida de la población (Gobierno del Estado de México, 2018).

Tanto la planeación urbana como la infraestructura de comunicaciones deben complementarse para promover que cada vez más población mexiquense se ubique próxima a nodos de conectividad sustentable (Gobierno del Estado de México, 2018).

## **Estrategias**

### **3.5.1 Generar un ordenamiento territorial sustentable y un desarrollo urbano enfocado en la accesibilidad.**

#### Líneas de acción

- Implementar un sistema de planeación apegado a la Nueva Agenda Urbana que impulse un desarrollo regional equilibrado y sostenible.
- Fomentar estructuras urbanas orientadas a la accesibilidad, competitividad e integración social.
- Actualizar, vincular e instrumentar los ordenamientos legales de planeación territorial y ambiental.

### **3.5.6 Consolidar un Sistema Integral de Movilidad Urbana Sustentable en la entidad.**

#### Líneas de acción

- Impulsar políticas públicas que garanticen el derecho humano a la movilidad urbana sustentable, eficiente, de calidad y segura, mediante la coordinación y vinculación permanente con las instancias responsables.
- Promover en coordinación con el gobierno federal y los municipios proyectos de transporte público de mediana y alta capacidad, incluyendo el colectivo.
- Fomentar el uso de tecnologías limpias y de vanguardia en el transporte público.
- Dirigir esfuerzos para un reordenamiento integral y de vanguardia en el transporte público.

### 3.4 Normatividad Municipal

#### 3.4.1 Bando Municipal de Metepec 2019

Menciona que tanto a nivel estatal como municipal se tienen las atribuciones para retirar de la circulación los vehículos automotores que rebasen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes a la atmósfera de conformidad con lo que señale el Reglamento, las normas técnicas estatales y las normas oficiales mexicanas aplicables.

#### 3.4.2 Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec 2018

##### Clasificación funcional de la red vial de Metepec

El municipio de Metepec cuenta con una estructura vial compuesta por 4,236 segmentos que hacen referencia a carreteras regionales, vialidades intermunicipales, vialidades primarias, secundarias y locales (Gobierno del Estado de México, 2018).

Tabla 3.1 Clasificación Funcional de la Red Vial de Metepec 2018

Tipo de Vialidad	Segmento	Min. (km)	Máx. (km)	Promedio (km)	Total	%
Autopista	2	8	9	8.50	17	3
Calle local	3 045	0	3	0.12	373	67
Primaria	330	0	1	0.19	63	11
Secundaria	432	0	3	0.13	55	10
Terciaria	427	0	2	0.12	51	9
Total	4 236	8	9	0.13	561	100

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

Las principales vialidades que estructuran la movilidad de los usuarios tanto de transporte público como privado por sentido de circulación son las siguientes:

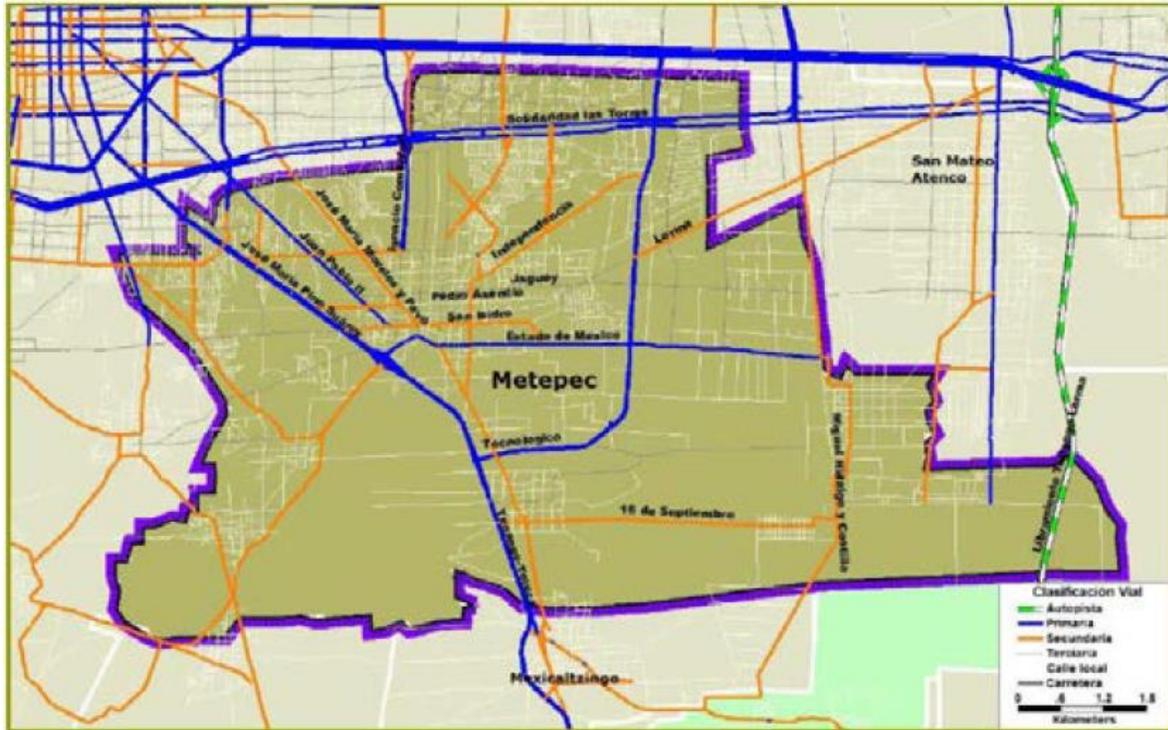
Sentido Oriente-Poniente: Paseo San Isidro, Pedro Ascencio, Av. Solidaridad las Torres y Leona Vicario.

Sentido Poniente-Oriente: Av. Estado de México, Mariano Matamoros, Av. Solidaridad las Torres y Leona Vicarios

Sentido Norte-Sur: Ignacio Comonfort, Av. Tecnológico, Manuel J Clouthier y Carretera Toluca-Tenango.

Sentido Sur-Norte: Ignacio Comonfort, Av. Tecnológico, Manuel J. Clouthier y carretera Toluca-Tenango.

Mapa 3.1 Red Vial de Metepec, 2018



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

### Motivo de viaje y reparto modal

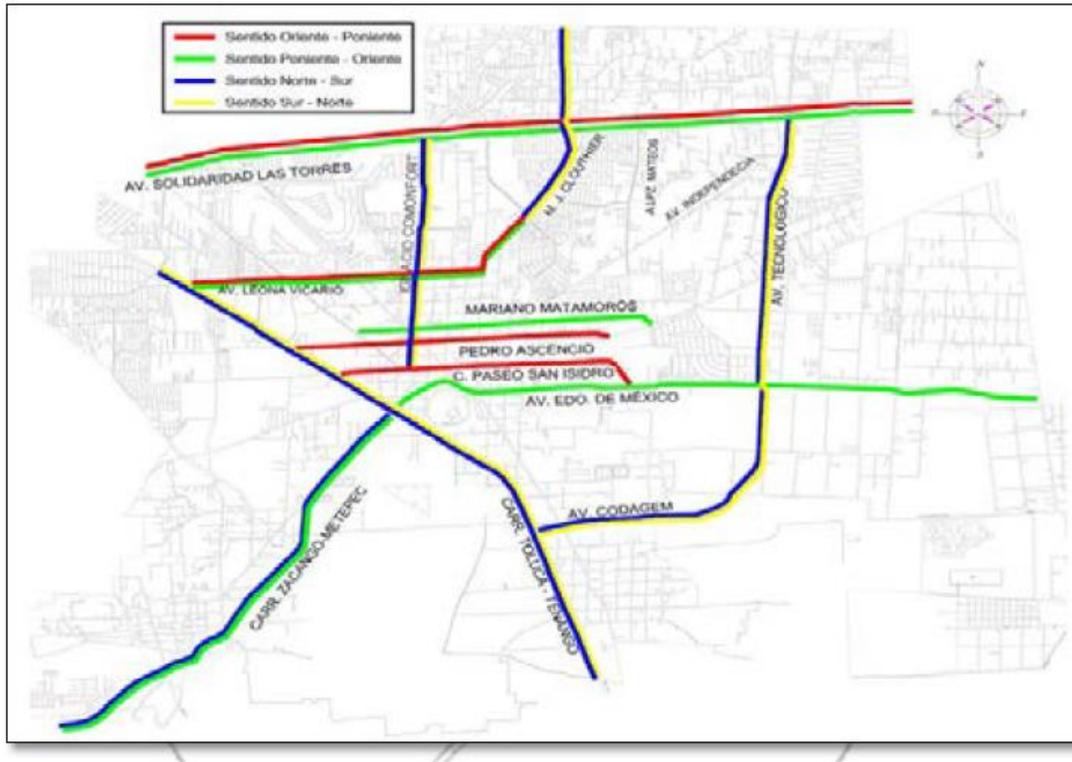
En Metepec el 54% de los viajes se realiza en transporte público, el 28% en automóvil particular, el 7% en taxi y el 4% a pie

Imagen 3.1 Sistema Integral de movilidad sustentable para el Municipio de Metepec, 2018



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

Mapa 3.2 Clasificación Vial Funcional de la Red Vial de Metepec, 2018



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

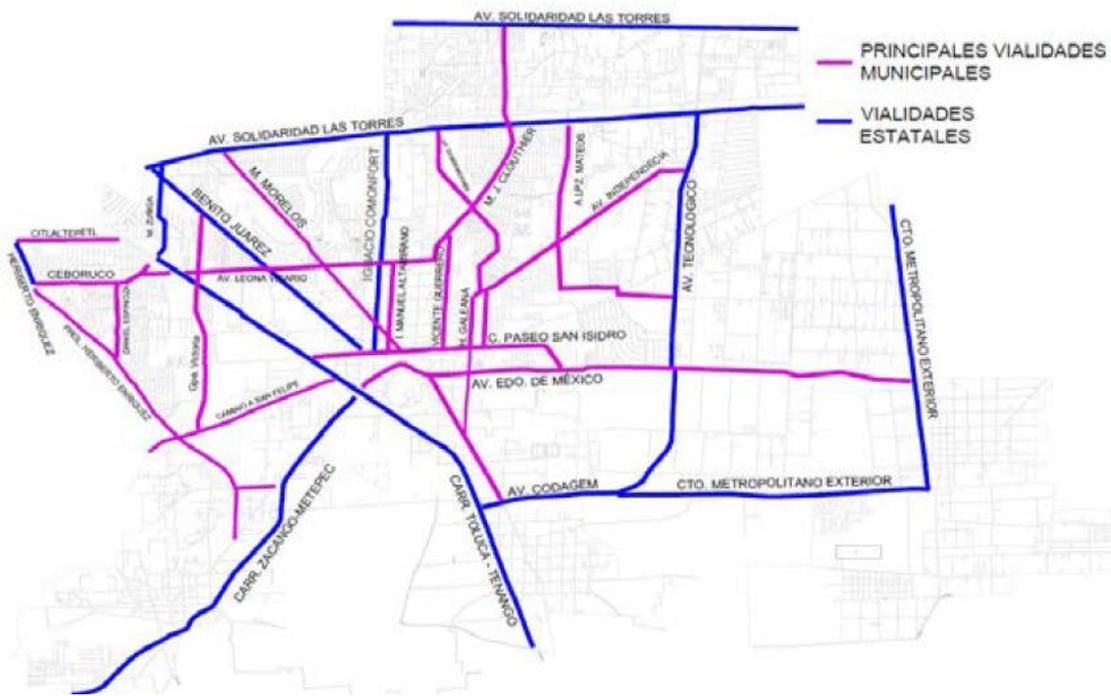
Las vialidades más importantes a nivel regional y tienen comunicación con otras localidades vecinas son:

- Avenida Baja velocidad Paseo Tollocan
- Av. Solidaridad Las Torres
- Boulevard Toluca-Metepec-Tenango
- Av. Tecnológico
- Vialidad a Zacango
- Av. Salvador Díaz Mirón
- Av. Heriberto Enríquez.
- Av. 5 de Mayo
- Av. CODAGEM

-Camino a San Gaspar

## Vialidades de jurisdicción estatal y municipal

Mapa 3.3 Principales vialidades de jurisdicción estatal y municipal de Metepec, 2018



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

### Nodos conflictivos

Los nodos conflictivos de la estructura vial de Metepec se localizan principalmente en los entronques y se agrupan bajo la siguiente tipología

Cuadro 3.1 Nodos conflictivos de Metepec, 2018

Nodos de alto riesgo	Nodos de riesgo medio
-Boulevard Toluca-Metepec y carretera a Zacango	Paseo San Isidro y H. Galeana en la cabecera municipal
-Av. Solidaridad Las Torres y Av. Benito Juárez.	-Paseo San Isidro y Av. B. Juárez en la cabecera municipal.
	-Av. Leona Vicario y Av. B. Juárez.

-Av. Solidaridad Las Torres y Av. Ignacio Comonfort	-Av. Gobernadores y Av. Metepec
-Av. Solidaridad Las Torres y Boulevard Toluca-Metepec	-Av. Solidaridad Las Torres y Av. Tecnológico.
Av. Solidaridad Las Torres y Av. Emilio Carranza	-Av. Tecnológico y Av. Baja velocidad (Paseo Tollocan)
Av. Solidaridad Las Torres y Salvador Díaz Mirón	-Av. I. Comonfort y Av. Leona Vicario.
-Boulevard Toluca-Metepec-Xinantécatl-Gustavo Baz	-Ceboruco y Boulevard Toluca-Metepec.
	Av. Baja Velocidad (Paseo Tollocan) – Iganico Allende.

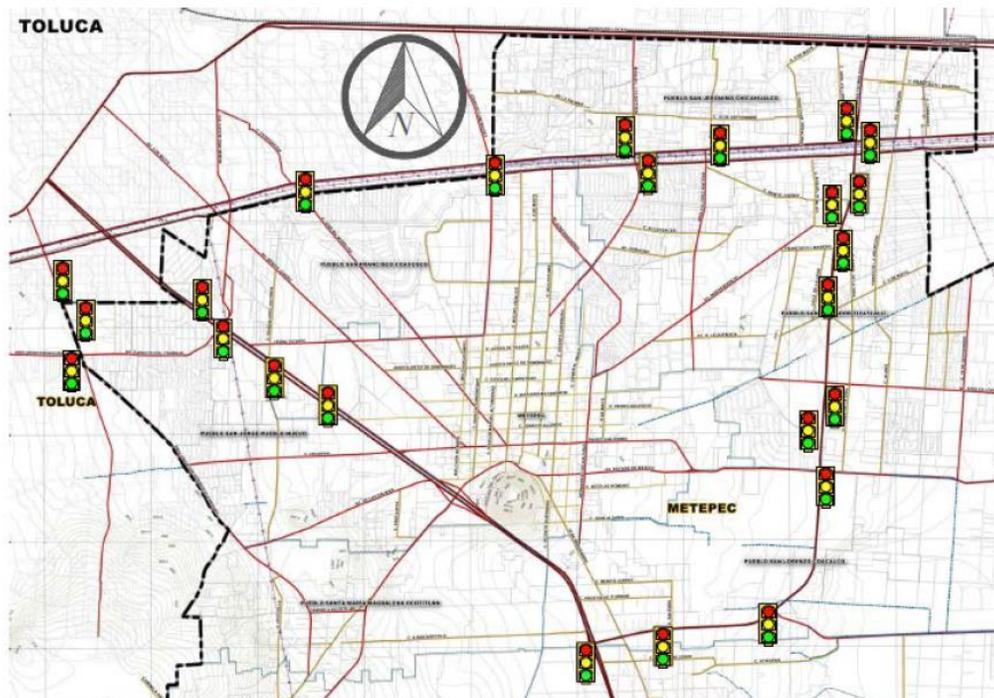
Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

La problemática de la red vial es el exceso de volumen de tránsito de las vialidades importantes que dan acceso al municipio de Metepec, aunado a la falta de continuidad y reducción de la sección vial en algunas calles. Dando como resultado 50 puntos conflictivos, 7 nodos de alto riesgo y 9 de mediano riesgo (Gobierno del Estado de México, 2018).

### **Sistema de Semaforización del municipio de Metepec**

El sistema de semaforización debe tener la finalidad de agilizar el tránsito vial, disminuir la congestión vehicular y permitir al peatón un fácil desplazamiento en la ciudad. En el municipio de Metepec está instalado principalmente en las vialidades regionales, intermunicipales y primarias como son las siguientes (Gobierno del Estado de México, 2018):

### Mapa 3.4 Ubicación de los cruceros semaforizados de jurisdicción estatal



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

El sistema de semáforos del municipio de Metepec consta de 78 intersecciones semaforizadas, de las cuales 21 cruceros están a cargo de Control vial de la Comisión Estatal de Seguridad Ciudadana del Gobierno del Estado de México y las restantes 57 intersecciones están a cargo de la Dirección de Servicios Públicos del Ayuntamiento de Metepec (Gobierno del Estado de México, 2018).

Se observó que existen deficiencias en la operación del sistema de semáforos, dichas deficiencias incluyen la desincronización y/o descoordinación de las fases semafóricas, poco mantenimiento de los semáforos, incorrecta ubicación de las estructuras. La mayor parte de los semáforos trabajan con focos incandescentes y su corrección de tiempos se realiza de manera manual (Gobierno del Estado de México, 2018).

Se recomienda cambiar el sistema aislado de Metepec por un sistema centralizado y computarizado que permita controlar los tiempos en horas pico y en horas valle.

## Señalamientos

Se carece en algunas zonas de Metepec de señalización preventiva que permita indicar a los conductores y peatones sobre algún peligro en el camino, las señales restrictivas no permiten identificar la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones que marque el reglamento de tránsito; así mismo se presentan las señales informativas que son muy limitadas y no permiten conocer la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico, cultural o recreativo (Gobierno del Estado de México, 2018).

## Rutas de transporte público

**Cuadro 3.2 Tipos de rutas de transporte público de Metepec, 2018**

Rutas de transporte público	
<b>Rutas radiales</b>	Conectan el centro de actividades o centro histórico de la ciudad, con sus extremos o su periferia.
<b>Rutas diametrales</b>	Surgen cuando la ciudad ha crecido considerablemente y es necesario realizar adecuaciones a las rutas de transporte existentes.
<b>Rutas tangenciales</b>	Son aquellas que pasan por un costado del centro y unen dos extremos opuestos de una ciudad. Son recomendadas para las grandes ciudades cuyo centro de actividades requiere ser descongestionado.
<b>Rutas circulares</b>	Sirven como conectores para las rutas radiales y diametrales, pueden presentarse en forma de arcos o segmentos de círculos que no cruzan el centro de la ciudad.

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

En Metepec la mayoría de rutas de transporte público son líneas radiales y diametrales hacia el centro de la ciudad; no obstante, presentan desventajas tanto para los usuarios como para los operadores. Por ejemplo: los usuarios que quieren ir de un extremo a otro de la ciudad, forzosamente deben atravesar por el centro, situación que en muchos casos significa un desvío importante. Ante este tipo de situaciones, aparece como alternativa implementar rutas circulares, lo cual beneficia al usuario proporcionándole una elección de itinerarios más amplia (Gobierno del Estado de México, 2018).

### 3.5 Planes Municipales de Desarrollo Urbano de Metepec

En este subcapítulo se hablará del diagnóstico y estrategias del proyecto del tren interurbano México-Toluca, que se han planteado en los planes municipales de desarrollo urbano de Metepec.

Los planes de desarrollo que se revisaron comprenden los periodos del 2013 al 2015, 2016 al 2018 y 2019 al 2021.

#### 3.5.1 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2013-2015

En este Plan de desarrollo con base en el diagnóstico y en las políticas de desarrollo urbano para el municipio, se integró el catálogo de proyectos, obras y acciones que el gobierno municipal realizo de manera coordinada con las administraciones federal y estatal, para la materialización de los objetivos planteados.

Como proyectos estratégicos para este periodo en materia de transporte como se puede observar en la tabla 3.2 se consideraron la implementación del Mexibus y la instalación, construcción y adecuación de infraestructura para el transporte público, considerándose estas para una proyección a largo plazo.

**Tabla 3.2 Proyectos, obras y acciones del Plan municipal de desarrollo urbano de Metepec 2013-2015**

Proyectos, obras y acciones		Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
2.1	Obras Federales.			
2.2	Obras Estatales.			
2.3	Obras Municipales.			
<b>3. Asistencia Pública.</b>				
3.1	DIF.			
<b>4. Comunicaciones.</b>				
4.1	Paraderos.			
4.2	Terminales.			
<b>5. Transporte.</b>				
5.1	Mexibus.			
5.2	Instalación, construcción, y adecuación de infraestructura para el transporte público.			
<b>6. Servicios Urbanos.</b>				
6.1	Forestación.			
6.2	Panteones.			
6.4	Alumbrado público.			
<b>7. Obras de prevención de inundaciones.</b>				
7.1	Obras de prevención de inundaciones			

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2013-2015

Como se puede observar, dentro de los proyectos considerados para llevar a cabo en este periodo no se encuentra alguno enfocado al tren interurbano México Toluca, por lo

que se puede concluir que en el Plan municipal de desarrollo urbano 2013-2015 de Metepec no existe un diagnóstico y estrategias enfocadas a este proyecto.

### **3.5.2 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018**

#### **Polígonos de Actuación Especial (PAES)**

El presente Plan considera Polígonos de Actuación Especial para tres áreas estratégicas para el cumplimiento de los objetivos:

- 1.- Zona de Minas
- 2.- Terminal del tren interurbano
- 3.-Pueblo Mágico

Para esta investigación se analizará la información sobre el polígono de actuación especial de la terminal del tren interurbano México-Toluca

A continuación, se contemplan los siguientes apartados

#### **Situación actual**

El polígono de actuación especial está localizado en la posición norte del municipio, en la zona donde se localizará la estación municipal del tren interurbano México-Toluca.

En el mapa 3.5 el plan de desarrollo muestra de color naranja las zonas de equipamiento cercanas a la estación Metepec del tren interurbano, así como también marca de color café las zonas consideradas como baldíos urbanos y de color rojo las zonas comerciales, de esta forma se puede observar que los usos de suelo que más se encuentran en la zona es del tipo comercial y de equipamiento, existiendo también por otra parte terrenos baldíos.

### Mapa 3.5 Situación actual del polígono de actuación especial 2



Fuente: Gobierno del Estado de México ,2018

#### Medio Físico

- El clima en la zona es templado sub húmedo con temperaturas promedio de 14° c y lluvias en verano
- La composición geológica del suelo es de roca volcánica aluvial, con una composición arcillo arenosa en el segundo estrato, pues el primero ha sido alterado por la actividad urbana al estar edificado en su totalidad.
- Edafológicamente se compone de rocas Feozem con alguna cimentación muy fuerte, por ello al estar recubiertos no sufren erosión.
- Algunos de los riesgos que actualmente presenta la zona para el medio físico son la contaminación visual, además de ruidos generados por las actividades propias de la ciudad.

## Medio construido

- Pertenece a la localidad de San Jerónimo Chicahualco que cuenta con 6, 747 viviendas particulares habitadas.
- El promedio de ocupantes por vivienda es menor a 4 habitantes
- La imagen urbana de la zona corresponde con el corredor comercial de productos básicos que conforma la Av. Tecnológico en esta sección.
- Las vialidades en la zona son las dos principales de carácter regional: las Torres y Av. Tecnológico. Más vialidades primarias en forma reticular que conforman la conectividad en la zona.

**Imagen 3.2 Intersección entre Av. Las Torres y Av. Tecnológico**



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

## Situación demográfica

- Cuenta con 38,794 habitantes en el 2015.
- El 71% de la población en la zona es oriunda del municipio, el 29% restante nació en otra entidad, de los cuales el 4% llegó a residir en la zona en el más reciente periodo censal 2005-2010.
- El grado promedio de escolaridad corresponde con el segundo grado de bachillerato
- La población económicamente activa en la zona corresponde con el 44% de la población total, un indicador estable para la media del municipio que es de 43%.
- La población con derecho habiente a los servicios de salud es del 69%

## Servicios básicos

- El servicio de viviendas particulares habitadas que tienen drenaje conectado a la red pública corresponden con 97%
- El porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda es de 97%
- El porcentaje de cobertura del servicio de energía eléctrica es del 98%

## Conclusiones de la situación actual

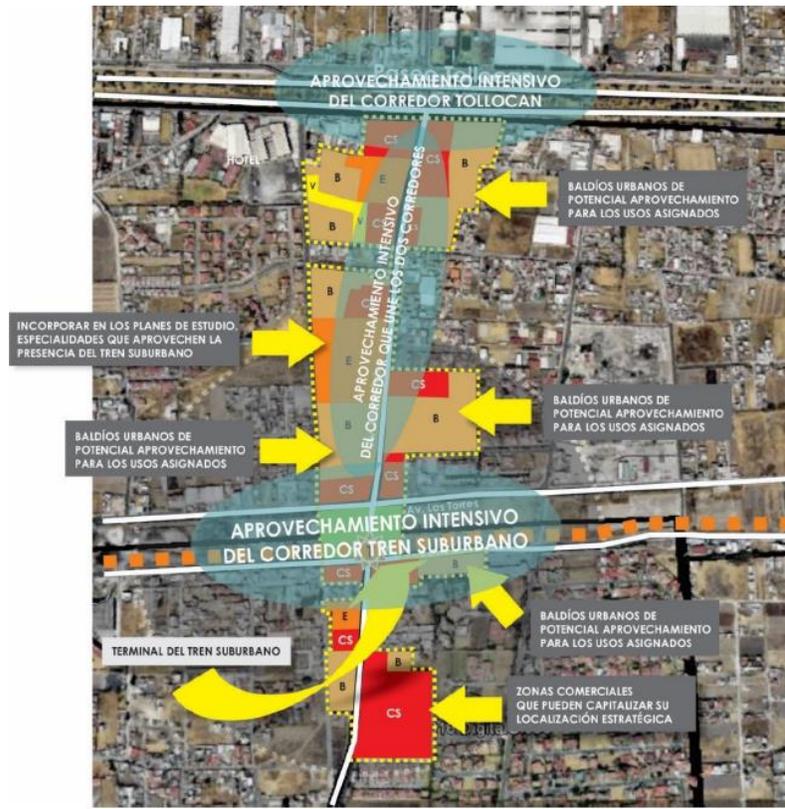
Es una zona urbana consolidada con baldíos aprovechables que requiere mejoramiento de la imagen urbana con dos vialidades regionales que le dotan de conectividad vial, atrayente de población, con promedio de escolaridad de bachillerato, porcentaje de PEA igual que la del municipio, substancial fuerza laboral, cobertura de servicios de salud baja y servicios básicos (drenaje, energía eléctrica y agua) con muy buena cobertura (Gobierno del Estado de México, 2018).

## Lineamientos estratégicos

- Se promoverá el aprovechamiento intensivo de las áreas desocupadas, así como el reacondicionamiento de los usos existentes con el fin de capitalizar en su área inmediata el impacto positivo que conlleva la instalación de la estación del tren interurbano en el entronque de Av. Las Torres y Tecnológico.
- No se permitirá la instalación de edificios de estacionamientos sino en un radio mínimo de 500 m en torno de dicha estación.
- Se tendrá particular vigilancia para evitar la proliferación del comercio informal sobre la vía pública.

En el mapa 3.6 se ubican de manera gráfica estos lineamientos estratégicos, destacando la ubicación de los baldíos urbanos que se pretenden utilizar para construcciones futuras.

### Mapa 3.6 Lineamientos estratégicos del polígono de actuación especial 2



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

### Zonificación de usos

Además de los lineamientos estratégicos presentados anteriormente, el Plan municipal de desarrollo urbano 2016-2018 de Metepec plantea un cambio de usos de suelo en algunas zonas para tener un mejor aprovechamiento de estos.

Los tres corredores tendrán los usos intensivos que prevé el presente Plan para el territorio municipal, en el marco de una estrategia de reestructuración y orientación del desarrollo, los cuales se dividen en:

Usos de suelo

#### H.333.A

Habitacional densidad 333. Con las normas de aprovechamiento señaladas en capítulo de instrumentos.

## CU.R

Centro urbano regional. Permite la compatibilidad de usos de suelo del corredor urbano vertical estructurador, a excepción de la vivienda y los estacionamientos.

## E

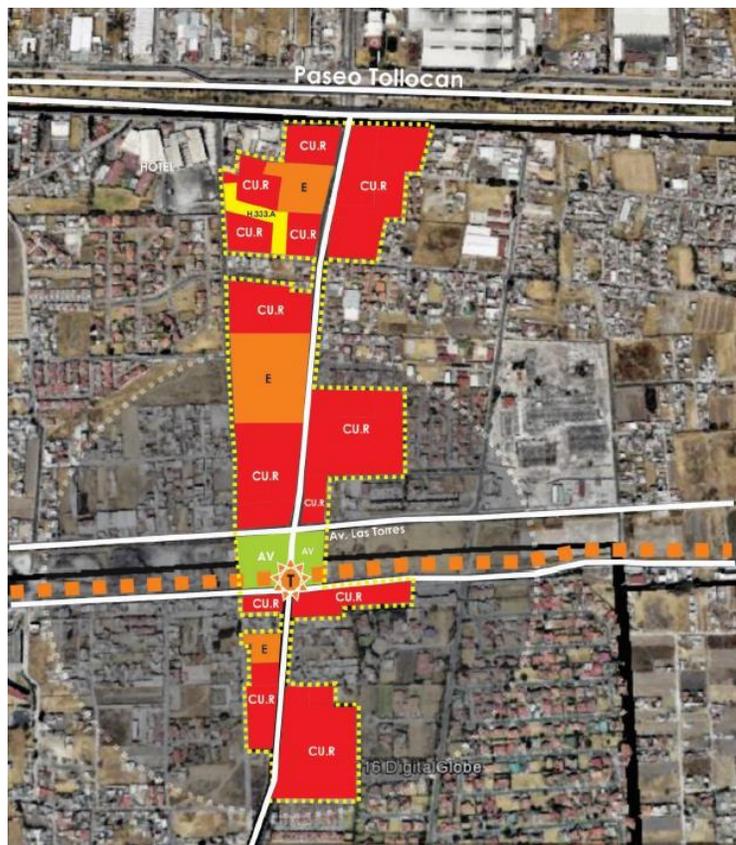
Equipamiento

## AV

Área verde. Permite la construcción de instalaciones para la recreación y el deporte al aire libre.

En el mapa 3.7 se observa de color rojo los terrenos que se proponen para cambio de uso de suelo a Centro urbano regional, los cuales el Plan municipal de desarrollo urbano identificó en el diagnóstico como baldíos urbanos.

**Mapa 3.7 Cambio de usos de suelo en el polígono de actuación especial 2**



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

Por otra parte, el Plan municipal de desarrollo urbano de Metepec 2016-2018 propone además estrategias en materia de movilidad urbana y proyectos estratégicos de movilidad y transporte, donde destaca la propuesta de generar infraestructura ciclista y peatonal para la estación Metepec del tren interurbano México-Toluca.

Dichas estrategias se presentan a continuación.

### **Estrategias en materia de movilidad urbana**

- Vincular y coordinar los componentes: ambiental, transporte y desarrollo urbano; con el objetivo de contribuir desde la planeación del territorio para hacer más eficiente la movilidad en el municipio y disminuir las externalidades en materia de emisión CO2.
- Considerar y visualizar la planeación de la movilidad como un componente de la planeación urbana.
- Establecer los criterios de diseño, zonificación y planeación urbana en función de la movilidad con el objetivo de reducir la utilización del vehículo particular y fomentar los desplazamientos en transporte público y no motorizados.
- Implementar más y mejor infraestructura urbana, mediante la preservación de derechos de vía y promover el apoyo de la inversión privada, fomentando la creación y promoción de modelos que incluyan la competencia efectiva y reduzcan el riesgo de inversión.
- Garantizar el principio de Jerarquía de la movilidad en la utilización del espacio vial que prioriza a peatones, personas con discapacidad, ciclistas y modos públicos de transporte, sobre el uso del automóvil particular
- Definir estrategias para el incremento de áreas peatonales con accesibilidad universal. Proponer las características y criterios básicos para el desarrollo de la movilidad peatonal y de personas con capacidades diferentes.
- Consolidar la oferta de movilidad no motorizada como parte integral del sistema de transporte en el municipio.
- Diseño de accesibilidad universal a los diferentes modos de transporte, con el objetivo de facilitar la intermodalidad de la red de transportes público; por lo que

considerarán espacios con facilidades urbano-arquitectónicas en todas las áreas inmediatas al ascenso y descenso de pasaje.

- Fomentar los pasos peatonales seguros a nivel
- Promover la implementación de un sistema integrado de transporte de alta calidad como eje rector de la movilidad en el municipio, en el cual se considere una oferta integral y eficiente de modos de transporte: masivo y de mediana capacidad, movilidad no motorizada, así como la racionalización del uso del servicio individual y el automóvil particular.
- Coadyuntar a la implementación de corredores de transporte, con la finalidad de eficientar la oferta actual de transporte en corredores que concentren la demanda dentro del municipio y de carácter metropolitano.
- Contribuir al ordenamiento del tránsito y vialidad
- Establecer condiciones que contribuyan al mejoramiento de la seguridad vial en el municipio, con programas y acciones tendientes a eliminar los factores de riesgo en materia de accidentes viales.
- Establecer los criterios del funcionamiento del sistema de distribución de mercancías y transporte de carga en el municipio.
- Establecer los mecanismos de gestión de la movilidad que contribuyan a desincentivar el uso del vehículo particular y cambien la dinámica de la demanda de traslados dentro del municipio, favoreciendo los modos sustentables y masivos de transporte

## **Proyectos Estratégicos de movilidad y transporte**

### Transporte público

- Definición de paradas en corredores de transporte
- Proponer corredores de transporte (27 rutas de transporte que tiene el Gobierno del Estado de México).
- Proyecto de accesibilidad ciclista (3km) y peatonal (500m) en la zona del tren interurbano.
- Diseño de sistemas alimentadoras de transporte público
- Confinamiento de transporte público en vialidades principales.

- Cetram en el área inmediata a la estación del tren interurbano.
- Programa de regularización de transporte escolar privado a escuelas.
- Restringir el transporte de carga en la zona del Pueblo Mágico. Redefinirlo en el Bando Municipal.
- Programa de regularización del sistema transporte colectivo.
- Reordenamiento de bases de taxi, incluyendo el cobro del uso de la vía pública, según el artículo 157 del código financiero.

#### Vialidad

- Generar continuidad de circuito metropolitano y conectar calzada pacífica con tecnológico.
- Implementar un programa de rescate y preservación de derechos de vía en vialidades regionales y primarias: Circuito exterior metropolitano, prolongación Estado de México, proyecto de Calle Allende.
- Reordenamiento vial en calles de San Francisco Coaxusco
- Propuesta de par vial en las calles de 5 de febrero y camino viejo a San Mateo
- Ampliación a dos cuerpos de la carretera a Zacango
- Rediseño de la intersección de carretera a Zacango con Juan Aldama (mercado)
- Programa de rediseño de intersecciones viales para hacerlas accesibles al peatón.
- Ampliación de la Av. Tecnológico de la Av. Adolfo López Mateos a la Av. Estado de México.
- Boulevard Sor Juana Inés de la Cruz, desde la prolongación Heriberto Enríquez hasta la Av. Pino Suárez y de la Av. Ignacio Allende hasta el circuito metropolitano Metepec

#### **3.5.3 Plan de Desarrollo Municipal de Metepec 2019-2021**

De acuerdo a este plan las demandas de la ciudadanía en materia de obra pública y acciones complementarias identificadas durante la etapa previa al inicio de la administración y durante los primeros meses de iniciado el periodo constitucional 2019-2021, abarcan acciones de pavimentación, de mejoramiento y/o ampliación de la

infraestructura educativa, infraestructura vial para transporte alternativo (ciclistas) y mejoramiento de la imagen urbana para la atracción de un mayor número de turistas, incrementando la derrama económica en favor de los sectores productivos y de prestación de servicios en el municipio.

De lo anterior se desprenden las obras de alto impacto que de manera transversal inciden en cada uno de los pilares de gobierno y ejes transversales.

**Tabla 3.3 Obras y Acciones de Alto Impacto y Proyectos Estratégicos del Plan de desarrollo municipal de Metepec 2019-2021**

Obras y Acciones de Alto Impacto y Proyectos Estratégicos					
Obras y Acciones de Alto Impacto y Proyectos Estratégicos	Localización	Fuentes de financiamiento	Periodo de ejecución	Impactos esperados	Población beneficiada
Andador Turístico en la Cabecera Municipal .Adecuación de Espacios para personas con capacidades diferentes con habilitación de rampas en banquetas, vía táctil en piso y muro y señalización; en el primer cuadro de Metepec. (\$6.75 mdp)	Cabecera municipal	FEFOM	Julio-dic 2019	Mayor inclusión social y estímulo a la actividad comercial	24,253
Construcción de "Cuartos dormitorio tipo", considerando cimentación, trabes, firme y losa de concreto armado; muro con aplanado de mortero.	En revisión localidades registradas como "Zona de Atención Prioritaria2 (ZAP's)	FISMDF	Julio-dic 2019	Disminuir el hacinamiento familiar y abatir condiciones de pobreza	29,970

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2019

**Tabla 3.4 Obras y Acciones de Alto Impacto y Proyectos Estratégicos del Plan municipal de desarrollo urbano de Metepec 2019-2021**

Obras y Acciones de Alto Impacto y Proyectos Estratégicos	Localización	Fuentes de financiamiento	Periodo de ejecución	Impactos esperados	Población beneficiada
Elaboración y colocación de firme de concreto en vivienda para mejoramiento del lugar	En revisión localidades registradas como "Zona de Atención Prioritaria2 (ZAP's)"	FISMDF	Julio-dic 2019	Dignificar las condiciones de la vivienda	29,970
Habilitado e instalación de calentadores solares en vivienda	En revisión de localidades	FISMDF	Julio-dic 2019	Impactar positivamente en la optimización del ingreso familiar	29,970
Primera etapa de la adecuación del Complejo Administrativo del Ayuntamiento	Barrio de San Miguel	FEFOM RECURSOS PROPIOS	Mayo-Dic 2019	Elevación de la calidad en la atención que se brinda a la población que acude a realizar trámites administrativos y en las condiciones de trabajo de los servidores públicos municipales	227,827

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2019

En las tablas 3.3 y 3.4 se puede observar que dentro de las obras de alto impacto consideradas para llevar a cabo en este periodo no se encuentra ninguna relacionada con el tren interurbano México Toluca, por lo que se puede concluir que en el Plan municipal de desarrollo urbano 2019-2021 de Metepec no existe un diagnóstico y estrategias enfocadas a este proyecto.

### Conclusión

La normatividad revisada y analizada en este capítulo resulta de gran importancia para conocer algunos de los lineamientos relacionados con la movilidad sustentable e incluyente a nivel internacional, federal, estatal y municipal.

Dentro de la normatividad internacional se retomó la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, el cual es un documento que fue integrado por jefes de estado y gobierno de varios países y aprobado en la Cumbre para el Desarrollo Sostenible.

La Agenda 2030 tiene como principal objetivo el poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático a través de 17 objetivos y metas, las cuales han sido adoptadas por varios países para poder aplicarlas en sus territorios.

Debido a que es un documento internacional de gran importancia fue fundamental retomarlo para esta investigación, principalmente su objetivo 11, el cual se refiere a lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Dentro de las metas que propone este objetivo se encuentran el asegurar el acceso de todas las personas a servicios básicos adecuados, proporcionar sistemas de transporte seguros y sostenibles para todos, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros e inclusivos.

Las metas propuestas en el objetivo 11 de la Agenda 2030 nos permitirán en esta investigación conocer hacia donde se deben dirigir las líneas de acción y estrategias para lograr que una ciudad sea inclusiva y sostenible por lo que su análisis fue de gran importancia.

Por otra parte, dentro de la normatividad a nivel federal se retomaron artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, Ley General para la Inclusión de Personas con Discapacidad, Ley General del cambio Climático, Constitución Política del Estado Libre y Soberano y Libro Quinto Administrativo.

Dichos artículos determinan principalmente que se debe promover la accesibilidad universal, que las políticas de movilidad deben asegurar que las personas puedan elegir libremente la forma de trasladarse para acceder a bienes y oportunidades, los planes de desarrollo urbano deben tomar en cuenta los lineamientos de programas de ordenamiento ecológico y se debe promover el incremento de transporte público masivo sustentable.

La normatividad a nivel federal nos permitió conocer los lineamientos relacionados con la movilidad que hay en México y que requieren tomarse en cuenta para realizar un plan de movilidad.

Una vez revisada la normatividad federal, fue necesario revisar la normatividad a nivel estatal, en la cual fueron retomados artículos pertenecientes a la Ley de Movilidad del Estado de México y la Gaceta de Gobierno del 15 de marzo del 2018.

La ley de Movilidad del Estado de México nos determina los principios de la movilidad, los cuales deben ser: igualdad que involucra a todas las personas, jerarquía, ya que hay usuarios que requieren mayor atención en el espacio vial, sustentabilidad, seguridad y accesibilidad.

Por otra parte, la Gaceta de Gobierno del 15 de marzo del 2018 no habla de los grandes retos urbanos que hay en el Estado de México, los cuales se refieren a la falta de ordenamiento territorial que ha provocado que la urbanización sea dispersa obligando a la población a realizar largos desplazamientos y la falta de acceso a espacios públicos de calidad y servicios para algunos sectores de la población.

En la gaceta también se hace una propuesta de estrategias enfocadas en generar un ordenamiento territorial sustentable y desarrollo urbano accesible y consolidar un sistema integral de movilidad urbana sustentable en la entidad.

La revisión de la Ley de Movilidad del Estado de México y la Gaceta de Gobierno del 2018 nos permitió identificar cuáles son las principales problemáticas de movilidad en el Estado de México y cuáles son los principios y estrategias que se recomienda seguir para resolver estas problemáticas.

Finalmente, como parte de la normatividad a nivel municipal se retomaron el Bando Municipal de Metepec 2019, y los Planes Municipales de Desarrollo Urbano 2013-2015 y 2016-2018, y el Plan de Desarrollo Municipal de Metepec 2019-2021, con el propósito de identificar los lineamientos normativos que rigen al municipio y las propuestas que se han realizado en cuanto a movilidad y la conexión con el tren interurbano México-Toluca

De la revisión de la normatividad municipal podemos concluir que, aunque se han realizado propuestas para mejorar las problemáticas que presentan la infraestructura vial

y el sistema de transporte público, aun no existe un diagnóstico y estrategias planteadas para conectar el tren interurbano México-Toluca con el municipio de Metepec.

## **Capítulo IV Marco Contextual**

El presente capítulo tiene como objetivo formular un marco socio territorial del municipio de Metepec considerando aspectos demográficos, características socio económicas y características territoriales.

El capítulo se organiza en cinco subcapítulos. En el primer subcapítulo se describe cual ha sido el papel de Metepec en el contexto metropolitano y como se han ido dando los cambios en su estructura urbana a raíz de este proceso.

En el segundo apartado se presenta la delimitación territorial del municipio de Metepec y su división política, la cual se retomará para delimitar el territorio a analizar en esta investigación.

En el tercer subcapítulo se analiza el crecimiento demográfico que ha habido en el municipio, así como los flujos migratorios y la distribución de la población por localidad. Por otra parte, el cuarto apartado muestra los aspectos socio-económicos como la población económicamente activa (PEA) por sector económico e ingresos para poder constatar la tercerización de las actividades económicas de Metepec, y se analiza cuáles son las localidades que presentan pobreza, marginación y carencia de servicios públicos para constatar la exclusión e inequidad que existe entre las localidades del municipio.

Finalmente, en el último subcapítulo se exponen aspectos territoriales, los cuales abordan las características de uso de suelo, tenencia de la tierra y equipamiento con la finalidad de ver cómo es su distribución en el territorio y cómo influyen estos aspectos en la fragmentación de Metepec, por otra parte en este subcapítulo también se analizan las características y problemáticas que existen en la infraestructura vial, en el transporte público, los flujos de movilidad y los impactos que podría tener el proyecto del tren interurbano sobre estas problemáticas.

### **4.1 Metepec en el contexto metropolitano**

El continuo crecimiento de las ciudades ha dado lugar a la aparición de zonas metropolitanas, que según la definición creada por Conapo y Sedesol junto con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática una zona metropolitana es el conjunto de dos o más municipios en donde se localiza una ciudad de 50 mil habitantes,

cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente contenían (Sedesol Conapo Inegi, 2005).

Tal es el caso del municipio de Metepec, el cual forma parte de la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), que fue declarada oficialmente el 19 de noviembre del 2009 en el periódico oficial de la gaceta de gobierno del Estado de México contando con 22 municipios (IGECEM, 2015)

De acuerdo al sociólogo (Montoya,1995) Los cambios en el crecimiento urbano de la Zona Metropolitana de Toluca y del municipio de Metepec se han dado debido a el proceso de industrialización de la Ciudad de México y a raíz de la consolidación del corredor industrial Toluca- Lerma en 1970.

En esta época se construyeron unidades habitacionales de interés social para satisfacer las necesidades de vivienda de los trabajadores del corredor industrial, y posteriormente para acoger a los migrantes de la ciudad de México por el terremoto de 1985.

Posteriormente según la investigación (Aguilera y Corral,1992) en 1990 Metepec paso de ser villa a ciudad y se prohibió la construcción de más unidades habitacionales de interés social, permitiéndose así solo exclusivamente el desarrollo de conjuntos habitacionales de interés medio y residencial en el municipio, así como usos de suelo comercial y de servicios que se vio reflejado en la construcción de plazas y centros comerciales.

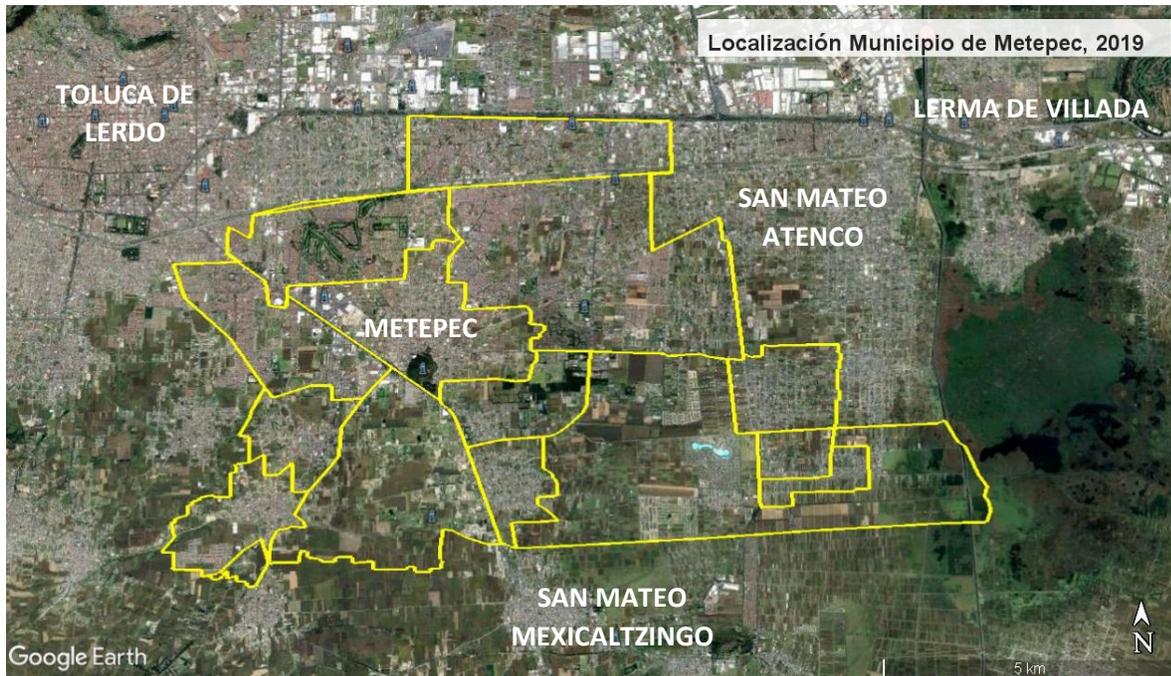
Como resultado de estos procesos, el municipio de Metepec sufrió cambios en su estructura urbana y adquirió nuevas características socio-espaciales, que lo convirtieron en una nueva centralidad en la ZMT, pasando de ser un municipio tradicionalmente agrícola y artesanal a uno urbano ubicándolo actualmente como el municipio con mayor peso económico y demográfico en esta zona metropolitana, tan solo por debajo de Toluca (Aguilera y Corral, 1992).

A continuación, en los siguientes apartados se describen las características socio económicas y socio territoriales de Metepec, las cuales ha ido adquiriendo por el proceso de metropolización que ha experimentado en las últimas décadas.

## 4.2 Delimitación Territorial

El municipio de Metepec, se encuentra ubicado en el Estado de México, localizado en la zona central de la República Mexicana, y cuenta con una superficie total de 6,969.59 hectáreas.

**Mapa 4.1 Localización municipio de Metepec, 2019**



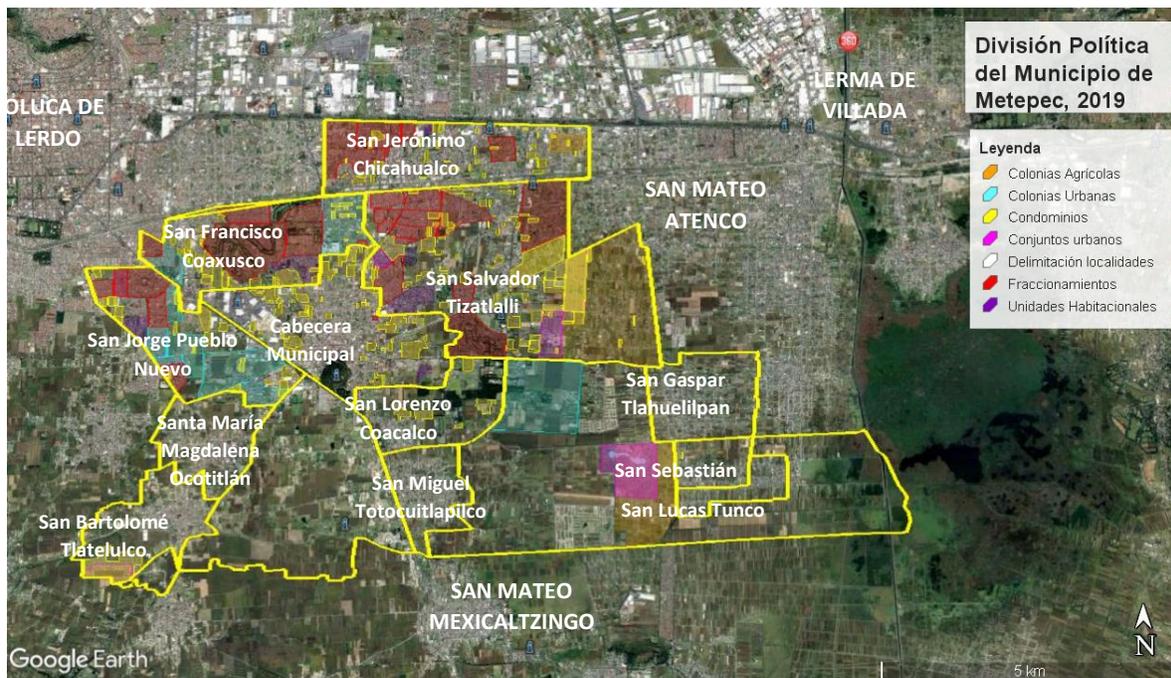
Fuente: Elaboración propia en Google Earth a partir del Bando Municipal de Metepec 2019

En el mapa 4.1 se muestra la delimitación del municipio en color amarillo, y también se pueden observar cuales son los municipios con los que colinda: al norte con el municipio de Toluca, al sur con el municipio de San Mateo Mexicaltzingo, al este con Lerma y San Mateo Atenco, y al oeste de nuevo con el municipio de Toluca. (Gobierno del Estado de México, 2019).

De acuerdo al Bando Municipal de Metepec 2019 la división política del municipio está conformada por una cabecera municipal, 11 pueblos, 4 colonia agrícolas, 13 colonias urbanas, 27 fraccionamientos, 364 condominios, 8 conjuntos urbanos y 8 conjuntos habitacionales.

Los 11 pueblos que lo dividen son: San Jerónimo Chicahualco, San Salvador Tizatlalli, San Francisco Coaxusco, San Jorge Pueblo nuevo, Santa María Magdalena Ocotitlán, San Bartolomé Tlatelulco, con sus barrios: Barrio del Centro, Barrio de San Salvador y Barrio de Santiaguito, San Miguel Totocuitlapilco, con sus barrios: Barrio de La Asunción y Barrio de San Nicolás, San Lorenzo Coacalco, San Sebastián, San Lucas Tunco y San Gaspar Tlahuelilpan.

**Mapa 4.2 División política del Municipio de Metepec, 2019**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth a partir del Bando Municipal de Metepec 2019

En el mapa 4.2 se muestra la división política de Metepec, en color amarillo se observa la delimitación territorial de cada localidad, de color naranja se observa la localización de las colonias agrícolas, de color azul se observan las colonias urbanas, de color rosa los conjuntos urbanos, de color morado las unidades habitacionales, de color rojo los fraccionamientos, y de color amarillo se observa la localización de los condominios.

De acuerdo a lo que se observa en este mapa, la mayor parte de colonias agrícolas y urbanas, conjuntos urbanos, unidades habitacionales, fraccionamiento y condominios se encuentra en las localidades del norte, como lo son: San Jerónimo Chicahualco, San

Salvador Tizatlalli, San Francisco Coaxusco, San Jorge Pueblo Nuevo, y la Cabecera municipal.

### 4.3 Características demográficas

El municipio de Metepec en el Estado de México, ha experimentado diversos cambios en su crecimiento demográfico, principalmente de la década de 1970 al 2010, pasando de ser zona rural a urbana y de servicios a raíz de la consolidación del corredor industrial Toluca-Lerma en 1970 (Montoya,1995).

**Tabla 4.1 Crecimiento demográfico de Metepec 1970-2010**

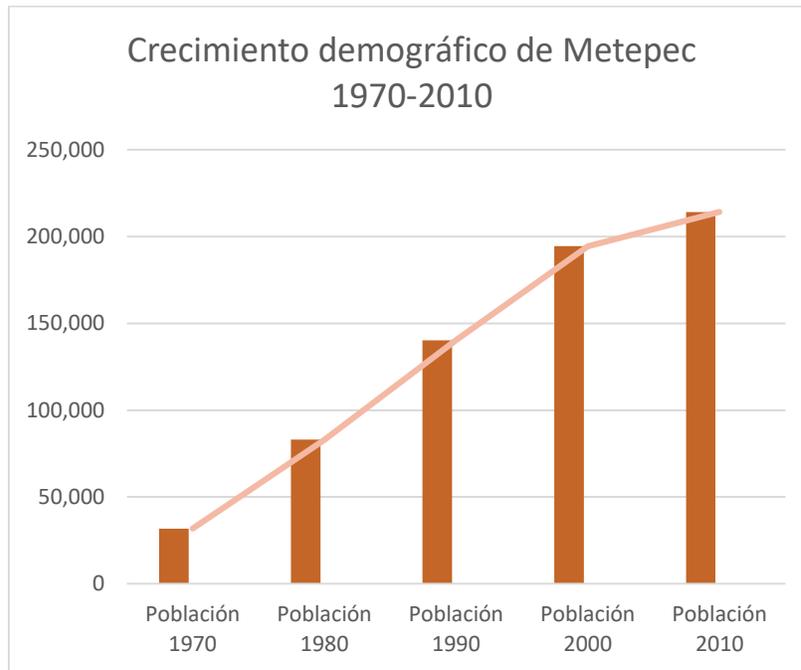
Crecimiento demográfico 1970-2010		
Año	Población	% de crecimiento con respecto al año anterior
1970	31,724	
1980	83,030	161%
1990	140,268	68%
2000	194,463	38%
2010	214,162	10%

Fuente: Elaboración propia a partir de los censos de población y vivienda 1970 a 2010, Inegi.

En la tabla 4.1 se observa que Metepec tenía 31,724 habitantes en 1970, 83,030 habitantes en 1980, 140,268 en 1990, 194,463 habitantes en el 2000 y 214,162 habitantes en el 2010 de acuerdo a información de los Censos de Población y Vivienda de Inegi.

En estos datos se puede observar que la población de Metepec de 1970 a 2010 ha presentado un gran crecimiento, sobretodo en la década de 1970 a 1980 donde el número de habitantes creció en un 161%, presentándose así un crecimiento demográfico acelerado en el municipio.

**Grafica 4.1 Crecimiento demográfico de Metepec**



Fuente: Elaboración propia a partir de los censos de población y vivienda 1970 a 2010, Inegi

En la gráfica 4.1 se muestra el crecimiento demográfico en las décadas de 1970, 1980, 1990, 2000, y 2010, pudiendo así constatar el crecimiento urbano en el municipio.

Es importante mencionar que el crecimiento demográfico en Metepec no se ha dado de forma homogénea en todas las localidades del municipio, encontrándose así localidades que tienen un mayor número de habitantes que otras.

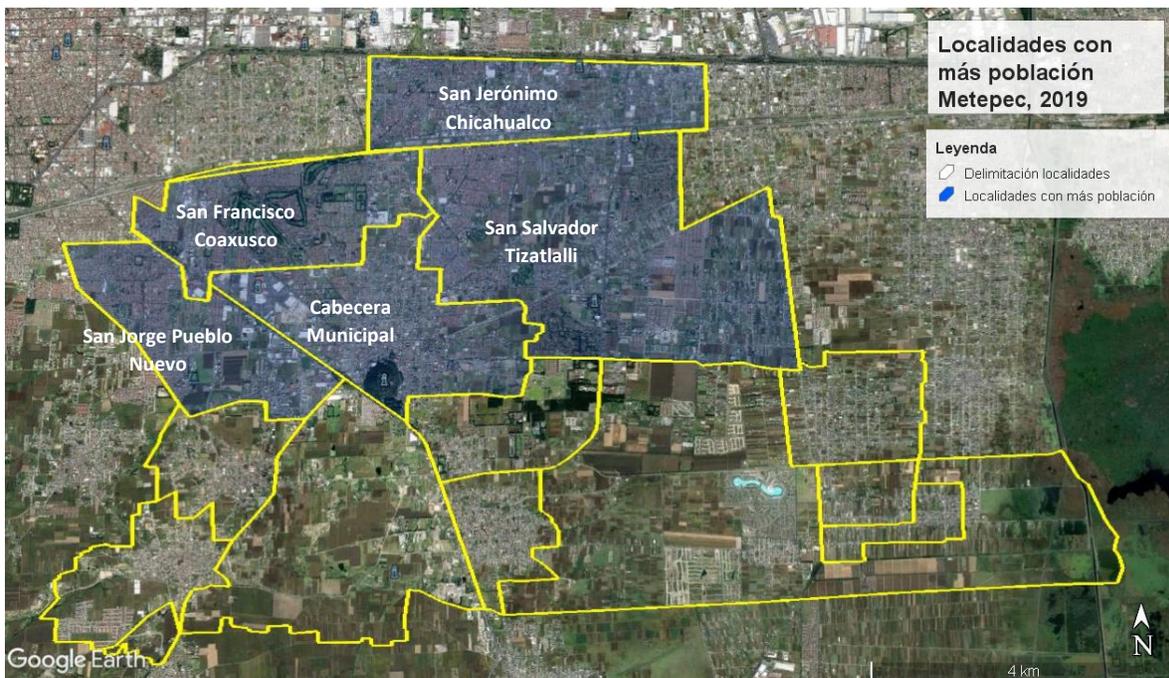
**Tabla 4.2 Distribución espacial de la población en Metepec 2010**

<b>Nombre de la localidad</b>	<b>Población total</b>	<b>Tipo de localidad</b>
<b>San Salvador Tizatlalli</b>	61,367	Urbana
<b>Cabecera municipal de Metepec</b>	28,205	Urbana
<b>San Jerónimo Chichahualco</b>	26,281	Urbana
<b>San Francisco Coaxusco</b>	24,900	Urbana
<b>San Jorge Pueblo Nuevo</b>	23,107	Urbana
<b>San Bartolomé Tlatelulco</b>	11,141	Urbana
<b>San Gaspar Tlahuelilpan</b>	8,456	Urbana
<b>San Miguel Totocuitlapilco</b>	8,207	Urbana
<b>Santa María Magdalena Ocotitlán</b>	6,547	Urbana
<b>San Lucas Tunco</b>	4,382	Urbana
<b>San Lorenzo Coacalco</b>	3,722	Urbana
<b>San Sebastián</b>	2,017	Rural

Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.

En la tabla 4.2 se muestra la distribución de la población de Metepec en las 11 localidades del municipio, siendo las localidades con mayor número de habitantes: San Salvador Tizatlalli con 61,367 habitantes, la cabecera municipal de Metepec con 28,205 habitantes, San Jerónimo Chichahualco con 26,281 habitantes, San Francisco Coaxusco con 24,900 habitantes y San Jorge Pueblo Nuevo con 23,107 habitantes.

**Mapa 4.3 Localidades con mayor población en Metepec 2010**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018

En el mapa 4.3 de color azul se muestra la ubicación de estas localidades, las cuales se encuentran en el norte y centro del municipio, y que además como se observó anteriormente también son las localidades que presentan un mayor número de desarrollos habitacionales.

Un factor significativo que contribuye a explicar el acelerado crecimiento demográfico de Metepec, lo constituye sin duda los flujos migratorios. Se estima que uno de cada cuatro habitantes del municipio proviene del interior del país y han arribado en busca de fuentes de empleo y vivienda (Gobierno del Estado de México, 2018).

En el siguiente subcapítulo se analizan los datos sobre la población nacida en la entidad, la población nacida en otra entidad federativa, y la población nacida en otro país que reside en el municipio de Metepec, para poder explicar cómo se ha dado la migración en el municipio.

### 4.3.1 Migración en Metepec

El crecimiento demográfico que se ha dado en Metepec está relacionado con los flujos migratorios que han surgido como parte del desarrollo que se ha dado en el municipio, los cuales han ido modificando la estructura poblacional.

**Tabla 4.3 Población de Metepec nacida en la entidad y no nacida en la entidad de 1970 a 2010**

<b>Población de Metepec nacida en la entidad y no nacida en la entidad 1970 a 2010</b>			
<b>Año</b>	<b>Población de Metepec nacida en la entidad</b>	<b>Población de Metepec nacida en otra entidad</b>	<b>Población de Metepec nacida en otro país</b>
<b>1970</b>	29,794	1,898	32
<b>1980</b>	67,772	14,614	103
<b>1990</b>	106,581	32,198	343
<b>2000</b>	138,463	45,800	902
<b>2010</b>	157,452	50,422	1,158

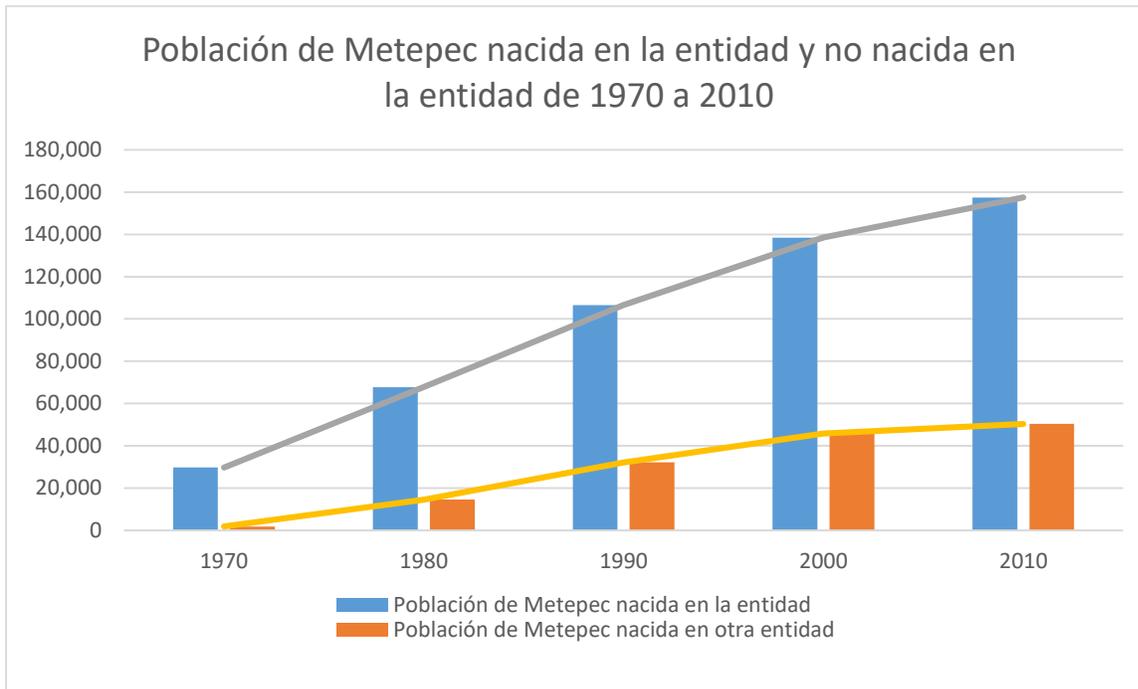
Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de población y Vivienda 1970-2010 Inegi

En la tabla 4.3 se puede observar la cantidad de población nacida en la entidad y no nacida en la entidad que ha residido en Metepec de 1970 a 2010.

En 1970 había 1,898 habitantes que nacieron en otra entidad, en 1980 este número creció a 14,614 habitantes, en 1990 había 32,198 habitantes de otra entidad, en el 2000 había 45,800 habitantes, y en el 2010 el número de habitantes procedentes de otra entidad fue de 50,4422 habitantes.

De esta tabla se pudo concluir que ha existido un incremento de la población en Metepec por la migración de población de otras partes del país y de extranjeros hacia el municipio a través de los años, volviéndolo así un municipio atrayente de población.

**Gráfica 4.2 Población de Metepec nacida en la entidad y no nacida en la entidad de 1970 a 2010**



Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de población y Vivienda 1970-2010 Inegi

Como se muestra en la gráfica 4.2 el número de habitantes de Metepec provenientes de otra entidad identificado en color naranja no ha crecido tanto en relación al número de habitantes nacidos en la entidad, el cual se identifica de color azul en la gráfica. Sin embargo, para el año 2010 el número de habitantes nacidos en otra entidad representa un porcentaje importante de la población total.

De acuerdo a (Ferrusca, 2001) aproximadamente el 25% de la población que habitaba en el 2010 en Metepec nació en otra entidad federativa, destacando en orden de importancia el Distrito Federal (46%); Michoacán (12.3%); Veracruz (5%); Guerrero (4.11%); y Guanajuato (3.9%).

En cuanto a la distribución de esta población en las localidades de Metepec, se pudo constatar que esta no es homogénea.

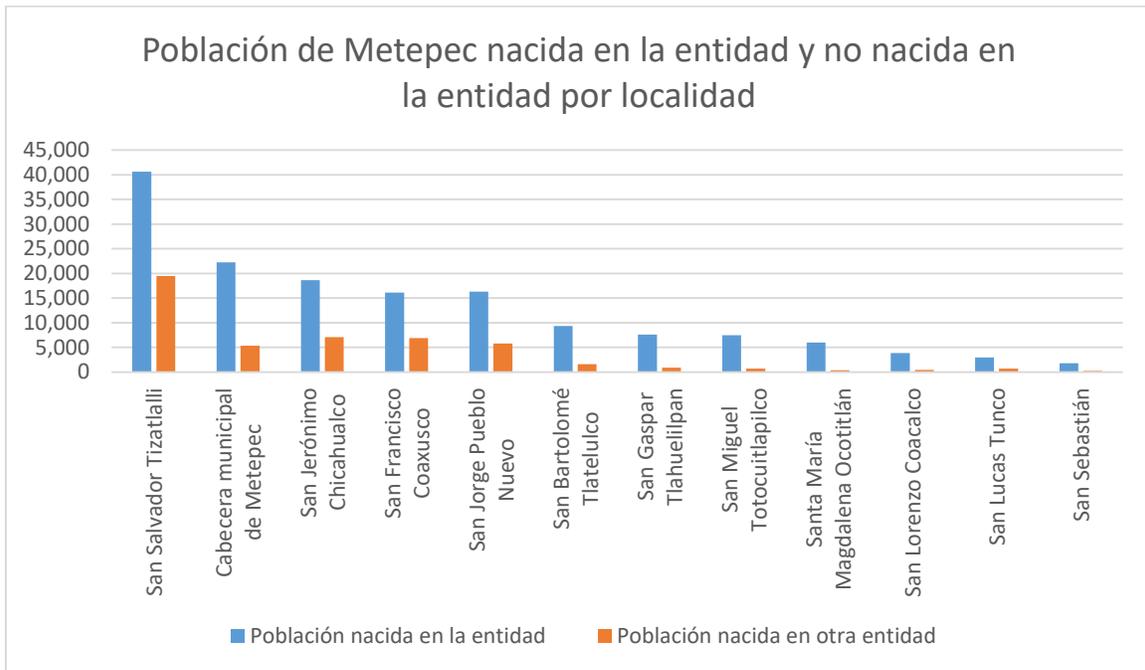
**Tabla 4.4 Población de Metepec nacida en la entidad y no nacida en la entidad por localidad**

Localidad	Población nacida en la entidad	% con respecto a la población total por localidad	Población nacida en otra entidad	% con respecto a la población total por localidad
San Salvador Tizatlalli	40,636	66%	19,439	31%
Cabecera municipal de Metepec	22,234	78%	5,335	18%
San Jerónimo Chichahualco	18,622	70%	7,048	26%
San Francisco Coaxusco	16,097	64%	6,855	27%
San Jorge Pueblo Nuevo	16,302	70%	5,762	24%
San Bartolomé Tlatelulco	9,332	83%	1,605	14%
San Gaspar Tlahuelilpan	7,563	89%	867	10%
San Miguel Totocuitlapilco	7,442	90%	717	8%
Santa María Magdalena Ocotitlán	5,996	91%	395	6%
San Lucas Tunco	3,876	88%	441	10%
San Lorenzo Coacalco	2,919	78%	687	18%
San Sebastián	1,785	88%	213	10%

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018

En la tabla 4.4 podemos ver la distribución de la población nacida en otra entidad en las localidades de Metepec, siendo San Salvador Tizatlalli con 31% de su población nacida en otra entidad la localidad con mayor número de habitantes procedentes de otro estado de la República, le siguen la localidad de San Jerónimo Chichahualco con 26%, San Francisco Coaxusco con 27%, San Jorge Pueblo Nuevo con 24% y la Cabecera municipal de Metepec con 18%.

**Gráfica 4.3 Población de Metepec nacida en la entidad y no nacida en la entidad por localidad**



Fuente: Elaboración propia con base en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018

Como se muestra en la gráfica 4.3 la localidad de San Salvador Tizatlalli es la localidad con mayor número de habitantes que pertenecen a la población nacida en otra entidad, la cual se identifica en la gráfica de color naranja.

En la gráfica 4.3 se observa también que la localidad con menor número de habitantes nacidos en la entidad y no nacidos en la entidad es la localidad de San Sebastián.

De la información presentada en este subcapítulo sobre la migración en el municipio de Metepec podemos concluir que la migración por parte de población de otras partes de país, principalmente del Distrito Federal, ha sido un factor importante de crecimiento demográfico en el municipio.

Por otra parte, como se observó en la tabla 4.4 y en la gráfica 4.3 la mayor parte de población nacida en otra entidad se ha concentrado en las localidades del centro y norte de Metepec, las cuales también presentan un mayor crecimiento demográfico en comparación con las demás localidades del municipio.

#### 4.4 Características socioeconómicas

Para conocer las condiciones y características socioeconómicas de la población de Metepec, se analizó la población económicamente activa y ocupada del municipio, su distribución por sector productivo, y su ubicación por localidad, así como también el nivel de ingresos de la población para explicar la especialización en el municipio.

##### 4.4.1 Población económicamente activa y población ocupada

Dentro de las características socioeconómicas de la población de Metepec se encontró que la población económicamente activa representa el 43% de la población total, siendo la mayoría hombres (Gobierno del Estado de México, 2018).

Tabla 4.5 Población económicamente activa de Metepec 2010

Localidad	PEA	PO
San Salvador Tizatlalli	27,407	26,167
Metepec	11,842	11328
San Jerónimo Chichahualco	11,507	10956
San Francisco Coaxusco	10,363	9941
San Jorge Pueblo Nuevo	10,287	9804
San Bartolomé Tlatelulco	250	
San Gaspar Tlahuelilpan	3318	3173
San Miguel Totocuitlapilco	3335	3193
Santa María Magdalena Ocotitlán	2494	2419
San Lucas Tunco	1708	1648
San Lorenzo Coacalco		
San Sebastián	987	940

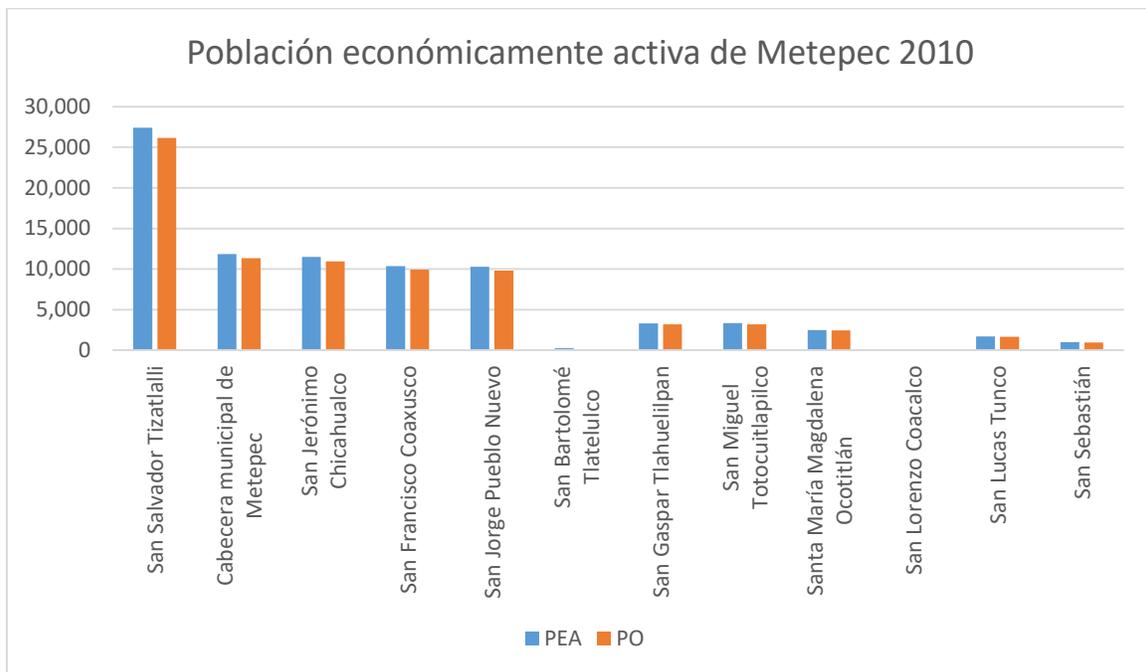
Fuente Plan municipal de desarrollo 2016-2018, con base en el censo general de población y vivienda del inegi 2010

En la tabla 4.5 se muestra la distribución de la población económicamente activa (PEA) y la población ocupada (PO) en las localidades de Metepec, siendo las localidades con

mayor PEA : San Salvador Tizatlalli, la cabecera municipal de Metepec, San Jerónimo Chicahualco, San Francisco Coaxusco y San Jorge Pueblo Nuevo.

Por otra parte, en la tabla 4.5 también se puede observar que la localidad con menor PEA es la localidad de San Bartolomé Tlatelulco.

**Gráfica 4.4 Población económicamente activa de Metepec 2010**



Fuente Plan municipal de desarrollo 2016-2018, con base en el censo general de población y vivienda del Inegi 2010

En la gráfica 4.4 se puede observar que en todas las localidades el número de habitantes que pertenece a la población económicamente activa y a la población ocupada son casi iguales, lo que significa que casi todos los habitantes en edad laboral cuentan con un empleo.

**Tabla 4.6 Unidad económica por sector productivo de Metepec 2010**

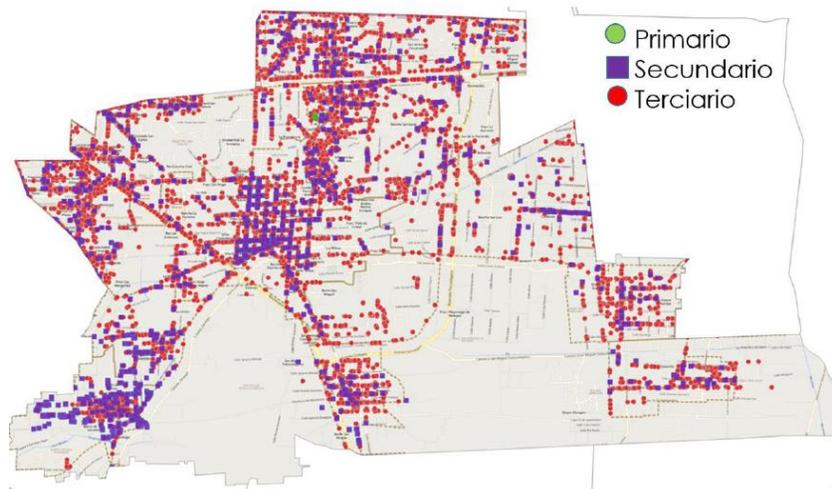
<b>Unidad económica por sector productivo de Metepec 2010</b>			
	<b>Población ocupada en el sector primario ( agricultura, ganadería, silvicultura, caza o pesca)</b>	<b>Población ocupada en el sector secundario (minería, generación y suministro de electricidad y agua, construcción o industria manufacturera)</b>	<b>Población ocupada en el sector terciario ( comercio, transporte, servicios financieros, gobierno)</b>
<b>Número de Habitantes</b>	915	21,255	64,245
<b>%</b>	1%	24%	73%

Fuente: Elaboración propia con base en el censo general de población y vivienda del Inegi 2010

Del total de la población ocupada se pudo constatar en la tabla 4.6 que el 1 % de la población total del municipio labora en el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura, caza o pesca), el 24% en el sector secundario (minería, generación y suministro de electricidad y agua, construcción o industria manufacturera) y el 73% labora en el sector terciario (comercio, transporte, servicios financieros, gobierno), pudiendo concluirse que la mayor parte de la población ocupada de Metepec trabaja en el sector terciario.

De la información presentada en la tabla 4.6 podemos concluir que el sector terciario, que se especializa en los servicios, es el sector más desarrollado en Metepec y es el sector en el que se especializa la mayor parte de la población, lo cual constata el cambio en el giro de actividad económica que ha habido en el municipio, convirtiéndolo de agrícola y artesanal a servicios.

#### Mapa 4.4 Distribución de las Unidades económicas por sector productivo en las localidades de Metepec



Fuente: Plan municipal de desarrollo 2016-2018, con base en el directorio nacional de unidades económicas de Inegi, 2015.

En el mapa 4.4 se ubica la distribución de estos sectores por localidad y se puede observar una predominancia del sector terciario en el municipio, representado en color rojo, constatando así que el sector terciario de servicios se ubica principalmente en la Cabecera municipal de Metepec, y en las localidades de San Jerónimo Chicahualco, San Jorge Pueblo Nuevo, San Salvador Tizatlalli, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco y San Sebastián

Es importante destacar que, a pesar de que en algunas localidades como San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastián y San Lucas Tunco aún existen zonas agrícolas destinadas principalmente al cultivo del maíz, frijol, haba, chícharo, cebada y alfalfa; la producción es sólo para autoconsumo o bien, para comercializarse de manera interna o local; la población poseedora de las áreas agrícolas es poco significativa e incluso desarrolla otras actividades complementarias (Rosas, 2004).

Algunos factores que intervienen en la progresiva pérdida del potencial agrícola de Metepec son el desarraigo de la población hacia las actividades agrícolas y el deterioro en la calidad de los suelos, también inciden determinantemente la ausencia de infraestructura adecuada y la constante incorporación del suelo a usos urbanos,

comerciales y de servicios, provocando la pauperización del sector agrícola aunada a su baja productividad (Rosas,2004).

Por su parte, el sector secundario no se caracteriza por un desarrollo industrial relevante, ya que en el municipio no se cuenta con una planta industrial significativa. No obstante, la importancia de este sector radica en la proximidad que tiene Metepec con respecto al corredor industrial Toluca-Lerma, y por la existencia de la micro y mediana industria, relacionadas directamente con la actividad artesanal del barro.

De acuerdo a datos del Censo General de Población y Vivienda (INEGI,2000), la PEA ocupada de Metepec a pesar de insertarse en actividades industriales, comerciales o de servicios, no se encuentra bien remunerada.

#### **4.4.2 Localidades en pobreza de Metepec**

De acuerdo a CONEVAL, una persona se encuentra en situación de pobreza presenta al menos una carencia social y no tiene un ingreso suficiente para satisfacer sus necesidades.

Dentro de las carencias que se toman como indicadores se encuentran: rezago educativo promedio en el hogar, Acceso a los servicios de salud, Acceso a la seguridad social, acceso a los servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación.

De acuerdo con los indicadores publicados por el CONEVAL (2016) al menos el 26% de la población total de Metepec sufre situación de pobreza, de éstos la mayoría en situación de pobreza moderada (aproximadamente 59,682 habitantes). Lo que indica que esta parte de la población tiene al menos una carencia social.

Por otra parte, CONEVAL también define tres niveles de pobreza:

**1.- La pobreza alimentaria:** Incapacidad para obtener una canasta básica alimentaria, aun si se hiciera uso de todo el ingreso disponible en el hogar para comprar sólo los bienes de dicha canasta.

**2.- La pobreza de capacidades:** Insuficiencia del ingreso disponible para adquirir el valor de la canasta alimentaria y efectuar los gastos necesarios en salud y en educación, aun dedicando el ingreso total de los hogares nada más para estos fines.

3.- **La pobreza de patrimonio:** Insuficiencia del ingreso disponible para adquirir la canasta alimentaria y bienes, así como para realizar los gastos necesarios en salud, vestido, vivienda, transporte y educación.

Para identificar las localidades con mayor pobreza, se retomó el nivel de pobreza patrimonial y se analizó el porcentaje de viviendas por localidad que cuentan con televisor, refrigerador, lavadora, automóvil, computadora y teléfono celular.

**Tabla 4.7 Localidades con mayor pobreza patrimonial en Metepec 2010**

Localidad	Viviendas sin televisor	Viviendas sin refrigerador	Vivienda sin lavadora	Viviendas sin automóvil	Viviendas sin computadora	Viviendas sin teléfono celular
Barrio de Santiaguito	9.0%	59.3%	60%	66.2%	89.7%	60%
Barrio de la Asunción	7.4%	43.83%	53.1%	55.6%	82.7%	35.2%
Las Minas	26.8%	58.5%	73.2%	68.3%	95.1%	61.0%
Colonia Agrícola Álvaro Obregón	4.4%	30.2%	42.9%	59.4%	85.0%	32.0%
San Lucas	1.4%	37.3%	48.6%	63.4%	84.5%	34.5%
San Salvador Tizatlalli	2.6%	8%	18%	37%	41%	18%
Metepec	3.5%	14.6%	26%	42%	50%	25%
San Jerónimo Chicahualco	3.4%	10.7%	21%	36%	44%	20%
San Francisco Coaxusco	9.0%	11.8%	20%	31%	36%	21%
San Jorge Pueblo Nuevo	5.4%	10.3%	20%	32%	35%	18%

<b>San Bartolomé Tlatelulco</b>	4.9%	35.3%	38%	50%	64%	35.1%
<b>San Gaspar Tlahuelilpan</b>	3.2%	25.1%	37.2%	59%	76%	33.8%
<b>San Miguel Totocuitlapilco</b>	3.4%	25.1%	38.0%	59%	72%	40.6%
<b>Santa María Magdalena Ocotitlán</b>	7.4%	37.9%	44.9%	61.9%	76%	37.8%
<b>San Lucas Tunco</b>	5.0%	22.5%	36.0%	57.0%	76.8%	35.5%
<b>San Lorenzo Coacalco</b>	5.7%	20.6%	31.4%	47.4%	58.8%	30.6%
<b>San Sebastián</b>	4.5%	25.5%	41.1%	63.9%	75.5%	40.5%

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Censo de Población y vivienda, INEGI, 2010.

En la tabla 4.7 se muestra que las localidades que presentan mayor pobreza patrimonial son el Barrio de Santiaguito localizado en San Bartolomé Tlatelulco, el Barrio de la Asunción localizado en San Miguel Totocuitlapilco y Las Minas, siendo la lavadora, el automóvil y la computadora los bienes de los que más se carecen.

Por otra parte, se encontró que estas localidades también presentan condiciones de marginación, derivadas de estas carencias, por lo que a continuación se abordara este tema

#### **4.4.3 Localidades marginadas de Metepec**

La marginación como fenómeno estructural expresa la dificultad para propagar el progreso en el conjunto de la estructura productiva, pues excluye ciertos grupos sociales del goce de beneficios que otorga el proceso de desarrollo (Gobierno del Estado de México, 2016).

De acuerdo a CONAPO (2011) las comunidades marginadas enfrentan escenarios de elevada vulnerabilidad social cuya mitigación escapa del control personal o familiar, pues esas situaciones no son resultado de elecciones individuales, sino de un modelo productivo que no brinda a todas las mismas oportunidades.

Desde 1990, CONAPO considera tres dimensiones de la marginación de las localidades: educación, vivienda e ingreso.

**Educación:** Esta dimensión se integra por dos indicadores.

- a) Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta.
- b) Porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa.

**Vivienda:** La vivienda es el único espacio físico constante durante las etapas de la vida de los individuos, desde la infancia hasta la edad adulta en plenitud, por tanto, es determinante para el desarrollo de capacidades, habilidades, madurez emocional y conocimientos de toda persona. En consecuencia, explorar las condiciones de las viviendas resulta esencial al tratar la marginación. Los cinco indicadores socioeconómicos considerados en la dimensión vivienda son:

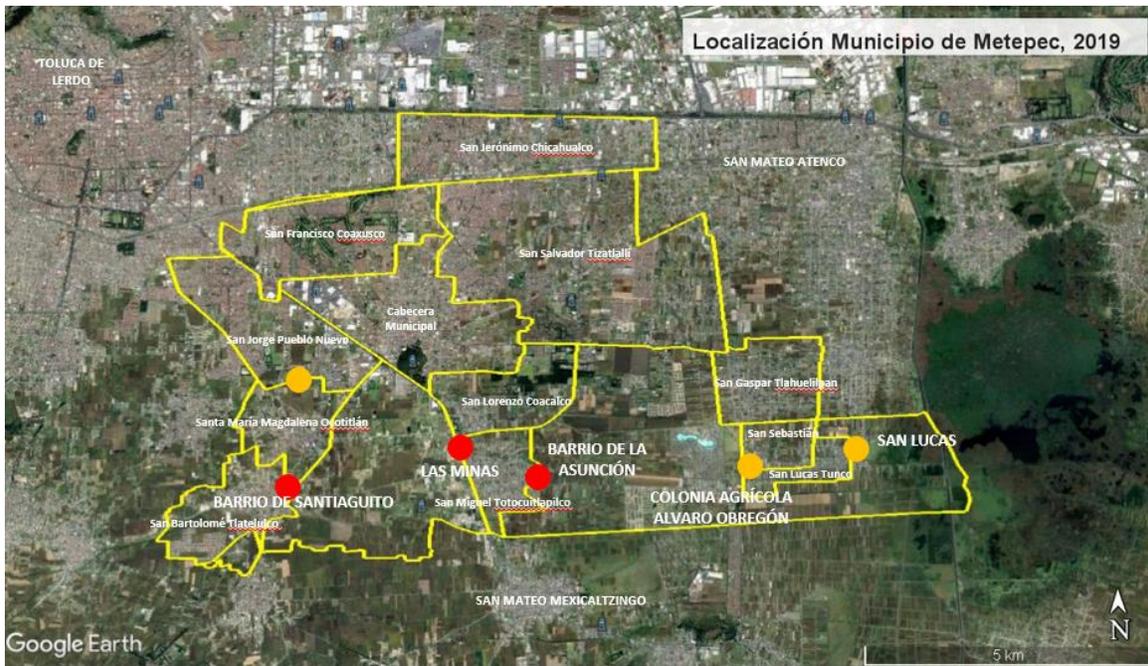
- c) Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin excusado.
- d) Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica.
- e) Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin agua entubada.
- f) Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas.

**Disponibilidad de bienes:** El índice de marginación a nivel estatal y municipal considera un indicador relativo a los ingresos por trabajo, sin embargo, esta información no se encuentra disponible por localidad en el Censo 2010, por lo que se decidió incluir la disponibilidad de refrigerador en las viviendas.

- h) Porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador.

Con base en esta información el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018 identifico las localidades con marginación alta y marginación media, siendo la disponibilidad de bienes el indicador donde se puede observar con mayor claridad las carencias de estas localidades.

#### Mapa 4.5 Localidades marginadas de Metepec



Fuente: Elaboración propia a partir de Plan municipal de desarrollo urbano Metepec 2016-2018

En el mapa 4.5 se encuentran ubicadas las localidades que presentan marginación, las que presentan marginación alta son el barrio La Asunción y el barrio de Las Minas localizado en el pueblo de San Miguel Totocuitlapilco, y el barrio Santiaguito, localizado en el pueblo de San Bartolomé Tlatelulco, mientras que el barrio San Lucas, localizado en el pueblo de San Lucas Tunco, la colonia agrícola Álvaro Obregón, y el pueblo de Santa María Magdalena Ocotitlán, presentan un índice de marginación medio.

#### 4.4.4 Servicios básicos e infraestructura en Metepec

Con base en información del Plan Municipal de desarrollo urbano 2016-2018 de Metepec se pudo identificar que además de las localidades marginadas existen localidades que presentan una mayor exclusión al acceso de servicios públicos (energía eléctrica, agua entubada y drenaje), a pesar de que se declara que en Metepec existe una cobertura del 90% de estos servicios en todo el municipio.

**Tabla 4.8 Localidades con mayor carencia de servicios básicos de Metepec 2010.**

Localidad	Viviendas particulares habitadas	Sin agua entubada	Sin drenaje	Sin energía eléctrica
San Salvador Tizatlalli	16,213	118	28	13
Metepec	6,780	132	17	6
San Jerónimo Chicahualco	6,614	47	17	19
San Francisco Coaxusco	6,224	20	6	3
San Jorge Pueblo Nuevo	6,162	37	25	7
San Bartolomé Tlatelulco	2,724	161	72	19
San Gaspar Tlahuelilpan	1,848	530	46	15
San Miguel Totocuitlapilco	1,904	52	26	7
Santa María Magdalena Ocotitlán	1,534	49	57	10
San Lucas Tunco	870	36	11	5
San Lorenzo Coacalco	846	9	4	2
San Sebastián	457	22	9	2

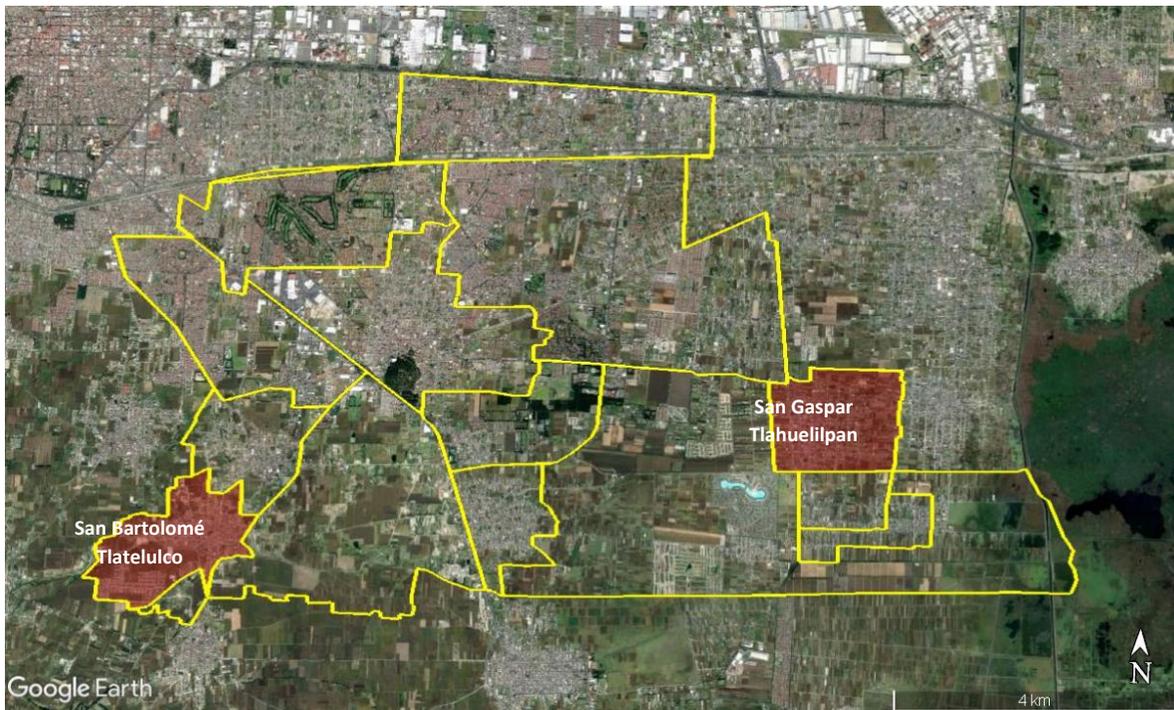
Fuente: Elaboración propia a partir de información de CONEVAL 2010

De acuerdo a datos presentados por el Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social (CONEVAL,2010) en Metepec más de 1,500 viviendas no cuenta con servicio de energía eléctrica, siendo el pueblo de San Gaspar Tlahuelilpan el más afectado.

Referente a la distribución de agua entubada 2,300 viviendas no cuentan con este servicio, siendo San Gaspar Tlahuelilpan de nuevo la localidad más afectada, siguiendo la localidad de San Bartolomé Tlatelolco con 161 viviendas afectadas.

Por ultimo en cuanto al servicio de drenaje, la localidad que presenta mayor carencia es la de San Bartolomé Tlatelulco con 72 viviendas sin drenaje, mientras que en cuanto a la dotación de alumbrado público la localidad de San Gaspar Tlahuelilpan, es la que requiere mayor atención.

**Mapa 4.6 Localidades con mayor y menor carencia de servicios básicos**



Fuente: Elaboración propia a partir de Plan municipal de desarrollo urbano Metepec 2016-2018

En el mapa 4.6 podemos identificar que las localidades con mayor carencia en la cobertura de servicios básicos son San Gaspar Tlahuelilpan y San Bartolomé Tlatelulco, los cuales se encuentran localizados al sur, mientras que las localidades con mayor abasto de servicios básicos son San Francisco Coaxusco y San Jorge Pueblo Nuevo, ubicadas en la zona norte del municipio.

#### **4.5 Características territoriales**

Una vez analizadas las características socioeconómicas de la población de Metepec, fue necesario identificar las características del territorio a través del análisis de la clasificación del territorio, usos de suelo, tenencia de la tierra, infraestructura vial y transporte.

##### **4.5.1 Clasificación del territorio**

El Plan municipal de desarrollo urbano de Metepec 2016-2018 divide la clasificación del territorio en tres áreas, área urbana actual, la cual representa las zonas del municipio que ya cuentan con urbanización, el área urbanizable las cuales son las zonas del municipio que se contemplan para una urbanización futura y tienen las características

ideales para este uso, y el área no urbanizable, la cual se compone de zonas naturales protegidas o que no son aptas para la urbanización

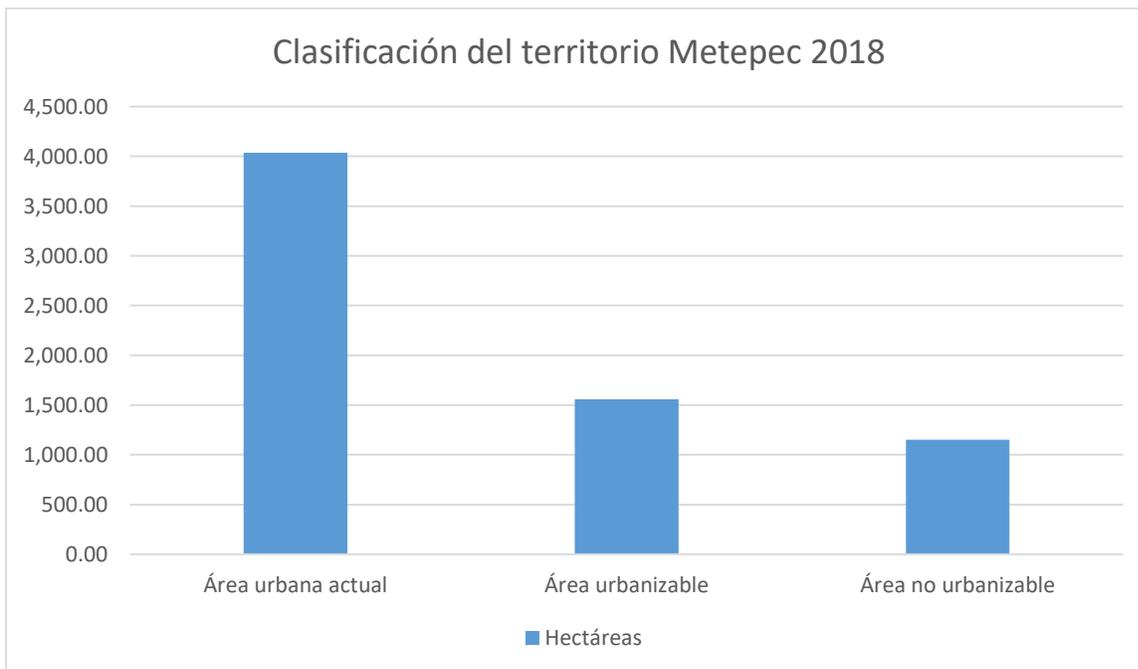
**Tabla 4.9 Clasificación del territorio Metepec 2018**

Clasificación del territorio Metepec 2018			
	Área urbana actual	Área urbanizable	Área no urbanizable
<b>Hectáreas</b>	4,037.59	1,556.41	1, 151.45
<b>%</b>	59.9%	23.1%	17.1%

Fuente: Elaboración propia a partir del Plan municipal de desarrollo urbano de Metepec 2016-1018

En la tabla 4.9 se muestran las hectáreas que poseen cada una de estas áreas, así como el porcentaje de ocupación que tienen en el territorio. En esta tabla podemos observar que el área urbana actual de Metepec ocupa el 59.9% del municipio, el área urbanizable 23.1% y el área no urbanizable ocupa el 17.1%.

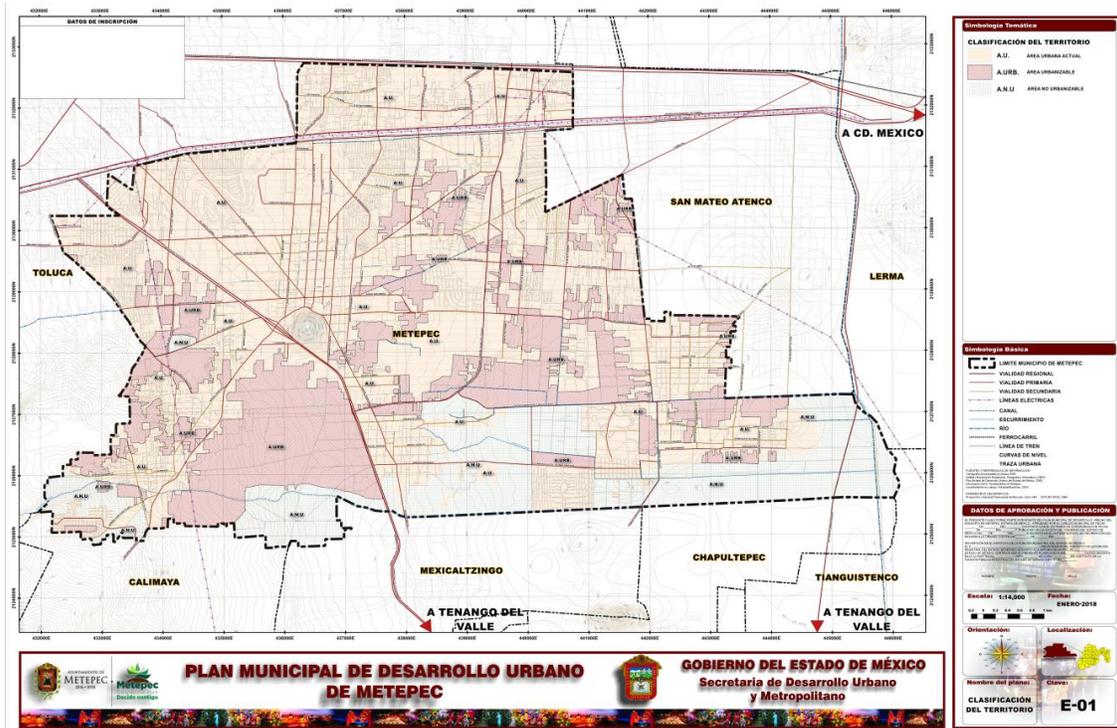
**Gráfica 4.5 Clasificación del territorio Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia a partir del Plan municipal de desarrollo urbano de Metepec 2016-1018

Como podemos observar en la gráfica 4.5, el suelo que pertenece al área urbana actual de Metepec es el que tiene más hectáreas en comparación con las hectáreas del área urbanizable y del área no urbanizable, lo cual nos muestra que el área urbana actual es la que predomina la ocupación territorial del municipio.

**Mapa 4.7 Clasificación del Territorio Metepec 2018**



Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

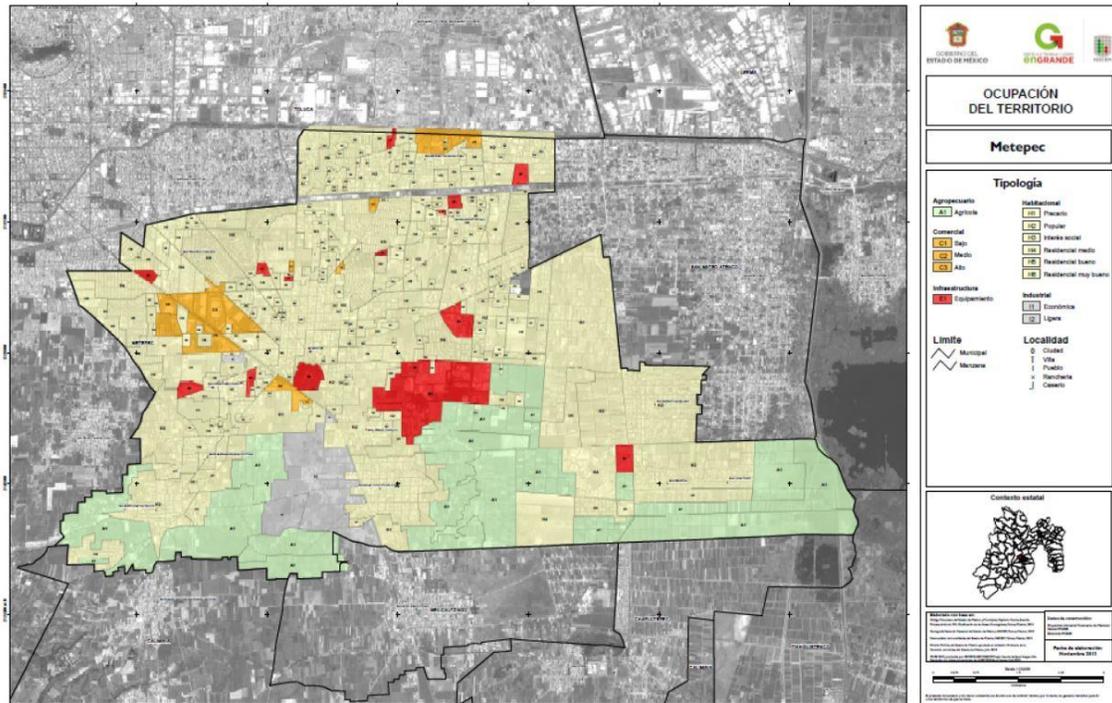
En el mapa 4.7 se localizan las distintas clasificaciones del territorio, de color amarillo se representa el área urbana actual, de color rojo el área urbanizable, y de color verde el área no urbanizable, observándose así la predominancia de hectáreas del área urbana en el municipio de Metepec.

Con la información presentada en la tabla 4.9, la gráfica 4.5, y el mapa 4.7 podemos constatar que la mayor parte del territorio del municipio pertenece al área urbana, mientras las áreas planeadas para integrar a la urbanización superan en porcentaje de ocupación del territorio a las áreas no urbanizables, lo cual nos dice que existe un plan de mayor crecimiento urbano para Metepec.

#### 4.5.2 Usos de suelo

En cuanto al uso de suelo Rosas (2004) señala que el suelo urbano que incorpora Metepec a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca es en su mayoría de fraccionamientos.

Mapa 4.8: Uso de suelo Metepec 2010



Fuente: IGCEM, 2010

En el mapa 4.8 de color amarillo se observa que el uso que predomina en el municipio de Metepec es el uso habitacional; es importante mencionar que un gran porcentaje de los conjuntos habitacionales son de interés social y le siguen los conjuntos habitacionales residenciales.

#### 4.5.3 Tenencia de la Tierra

Tabla 4.10 Tenencia de la tierra Metepec, 2000

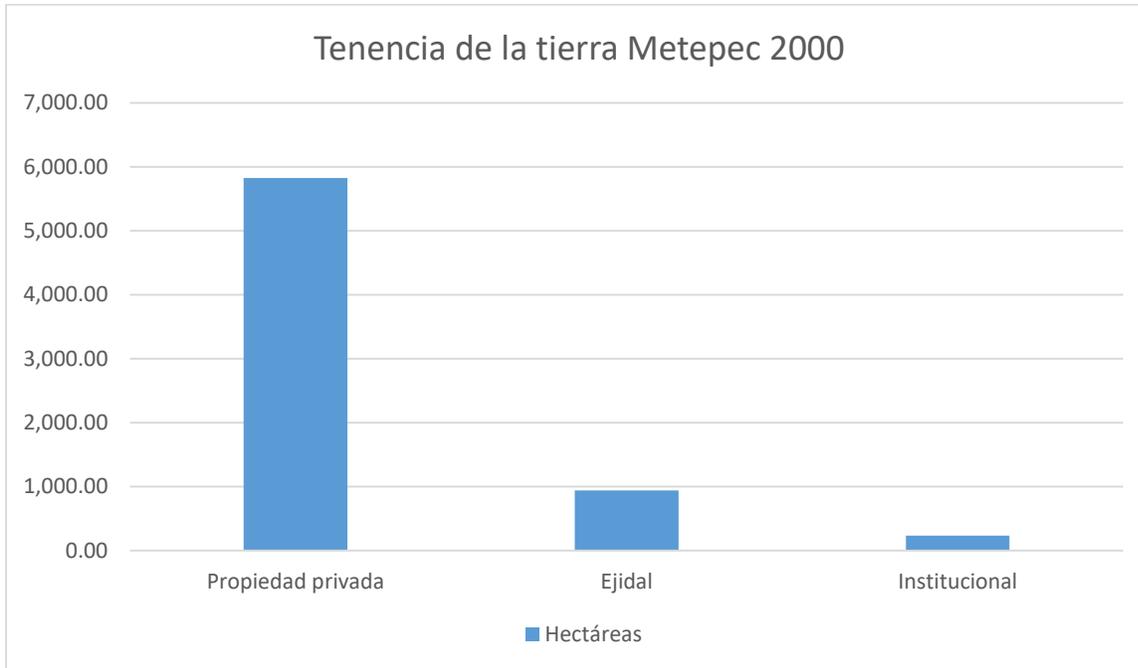
Tenencia de la tierra		
Municipio de Metepec	Superficie ha.	Superficie (%)
Propiedad privada	5,824.21	83.17
Ejidal	940.50	13.49
Institucional	232.16	3.33
<b>Total</b>	<b>6,996.87</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de tabla Tenencia de la tierra, Rosas Ferrusca. F. J. 2004. Proyecto Estratégico de Aprovechamiento de Zonas Urbanas Subutilizadas en Metepec Estado de México

De acuerdo a lo definido en la tenencia de la tierra y como se puede observar en la tabla 4.10 la propiedad privada ocupa 5,824 hectáreas, la propiedad ejidal 940.50 hectáreas y

la propiedad institucional 232.16 hectáreas, por lo que podemos concluir que la mayoría de hectáreas se definen como propiedad privada.

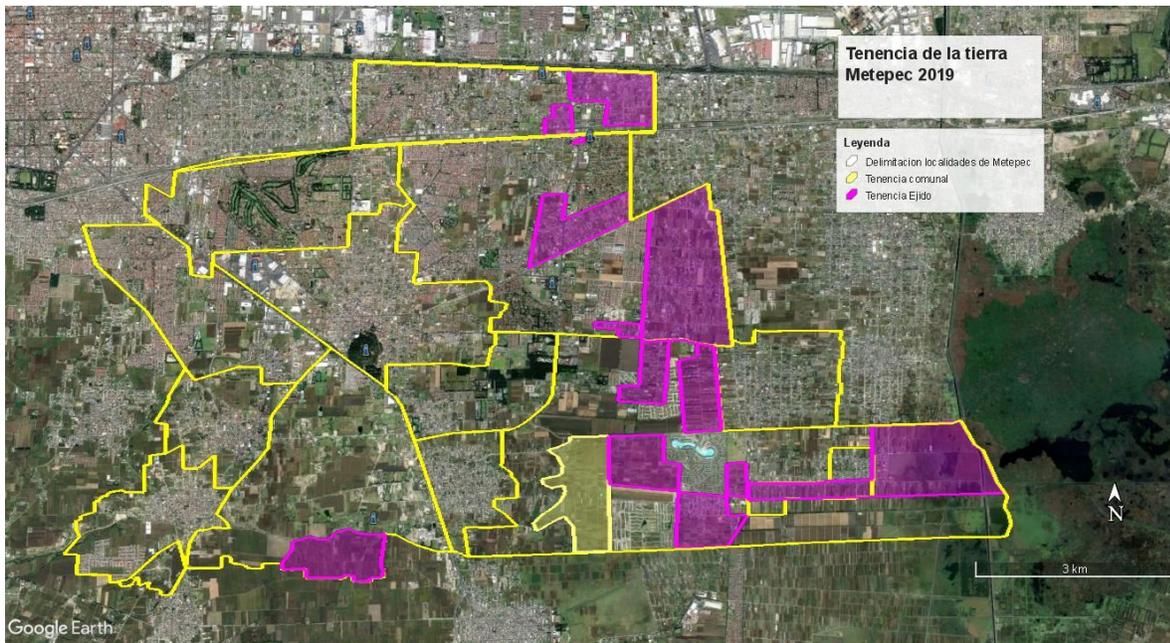
**Gráfica 4.6 Tenencia de la tierra Metepec, 2000**



Fuente: Elaboración propia a partir de tabla Tenencia de la tierra, Rosas Ferrusca. F. J. 2004. Proyecto Estratégico de Aprovechamiento de Zonas Urbanas Subutilizadas en Metepec Estado de México

En la gráfica 4.6 podemos constatar que la tenencia de la tierra de Metepec que corresponde a la propiedad privada cuenta con más hectáreas en comparación con la propiedad ejidal e institucional.

**Mapa 4.9: Tenencia de la tierra Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018

En el mapa 4.9 se observa la distribución de la tenencia de la tierra en Metepec de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.

De color rosa se localiza la propiedad ejidal, y de color amarillo la propiedad comunal, mientras que el resto del municipio forma parte de lo que se considera propiedad privada.

La propiedad privada de Metepec corresponde a áreas habitacionales, conjuntos urbanos, y fraccionamientos ya consolidados, así como áreas de servicios, en particular centros comerciales y equipamientos. Una proporción significativa de los terrenos se encuentra baldía, en las áreas ya consolidadas, con procesos especulativos, algunos de éstos con tenencia precaria, es decir, sin documentos que acrediten la propiedad (Rosas, 2004).

De la información presentada en la tabla 4.10, la gráfica 4.6 y el mapa 4.9 podemos concluir que la tenencia de la tierra con mayor número de hectáreas es el de propiedad privada. En estos terrenos se ha dado en su mayoría la construcción de conjunto urbanos, fraccionamientos, centros comerciales y equipamiento.

Sin embargo, se le ha dado prioridad a la construcción de vivienda más que al equipamiento, lo que ha provocado que en Metepec haya localidades con mayor equipamiento que otras, y el equipamiento sea insuficiente para toda la población.

#### 4.5.4 Equipamiento Urbano

De acuerdo a SEDESOL (1999) el equipamiento urbano se refiere al conjunto de edificios y espacios de uso público, en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, las cuales proporcionan a la población bienestar social y sirven de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas.

Dentro de la clasificación del equipamiento urbano se encuentra: educación, salud, comercio, abasto, transporte, recreación y deporte. A continuación, se mostrará la distribución del equipamiento urbano de Metepec en todo el municipio y en cada una de sus localidades.

**Tabla 4.11 Equipamiento Urbano de Metepec, 2018**

	Equipamiento Educativo	Equipamiento Hospitales	Equipamiento Espacios públicos
<b>Municipio de Metepec</b>	308	10	33

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

Como se muestra en la tabla 4.11 en el municipio de Metepec de equipamiento educativo existen 308 escuelas que incluyen preescolar, primaria, secundaria, preparatoria y estudios superiores. En equipamiento de Salud hay en total 10 hospitales, y de equipamiento de espacios públicos existen 33, los cuales incluyen parques, áreas verdes y unidades deportivas.

La distribución del equipamiento urbano en el municipio es desigual, ya que existen localidades que cuentan con más equipamiento que otras localidades. Para analizar esta situación a continuación se muestra la ubicación del equipamiento por localidad.

**Tabla 4.12 Equipamiento Urbano de Metepec por localidad, 2018**

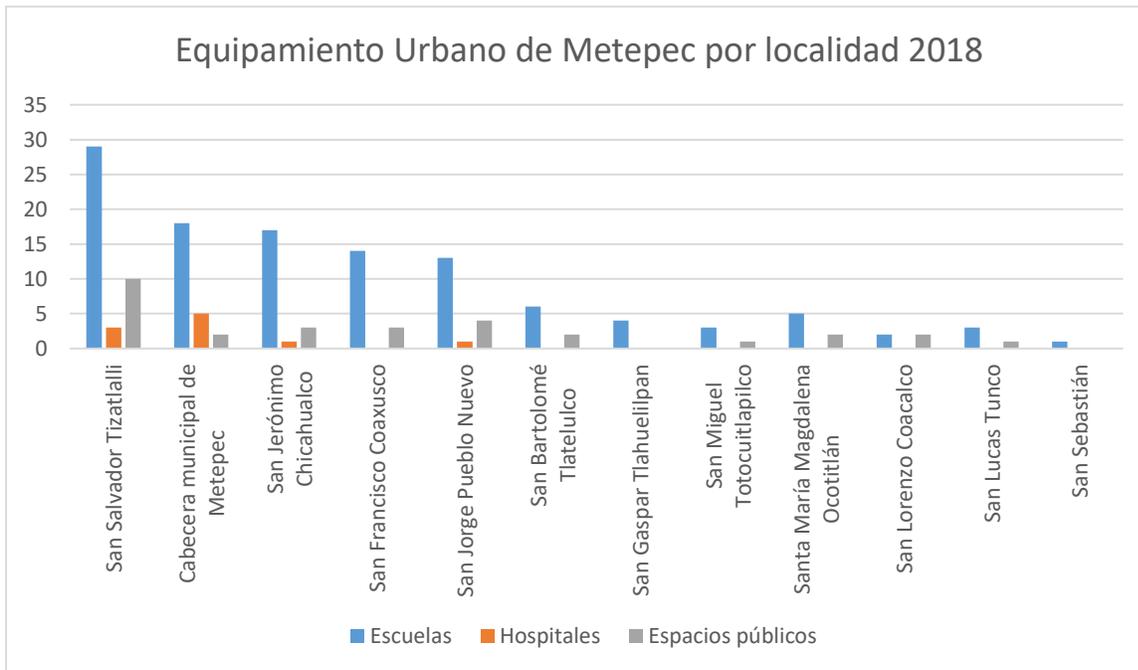
Nombre de la Localidad	Equipamiento Educativo	Equipamiento Hospitales	Equipamiento Espacios públicos
San Salvador Tizatlalli	29	3	10
Cabecera municipal de Metepec	18	5	2
San Jerónimo Chichahualco	17	1	3
San Francisco Coaxusco	14		5
San Jorge Pueblo Nuevo	13	1	4
San Bartolomé Tlatelulco	6		2
San Gaspar Tlahuelilpan	4		
San Miguel Totocuitlapilco	3		1
Santa María Magdalena Ocotitlán	5		2
San Lucas Tunco	3		1
San Lorenzo Coacalco	2		2
San Sebastián	1		1

Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018

En la tabla 4.12 podemos observar que la localidad con más escuelas y espacios públicos es San Salvador Tizatlalli la cual cuenta con 29 escuelas y 10 parques, mientras que la localidad con mayor número de hospitales es la cabecera municipal de Metepec, les siguen las localidades de San Jerónimo Chichahualco, San Francisco Coaxusco y San Jorge Pueblo Nuevo.

Por otra parte, las localidades con menos equipamiento son San Sebastián y San Lorenzo Coacalco.

**Gráfica 4.7 Equipamiento Urbano de Metepec por localidad, 2018**



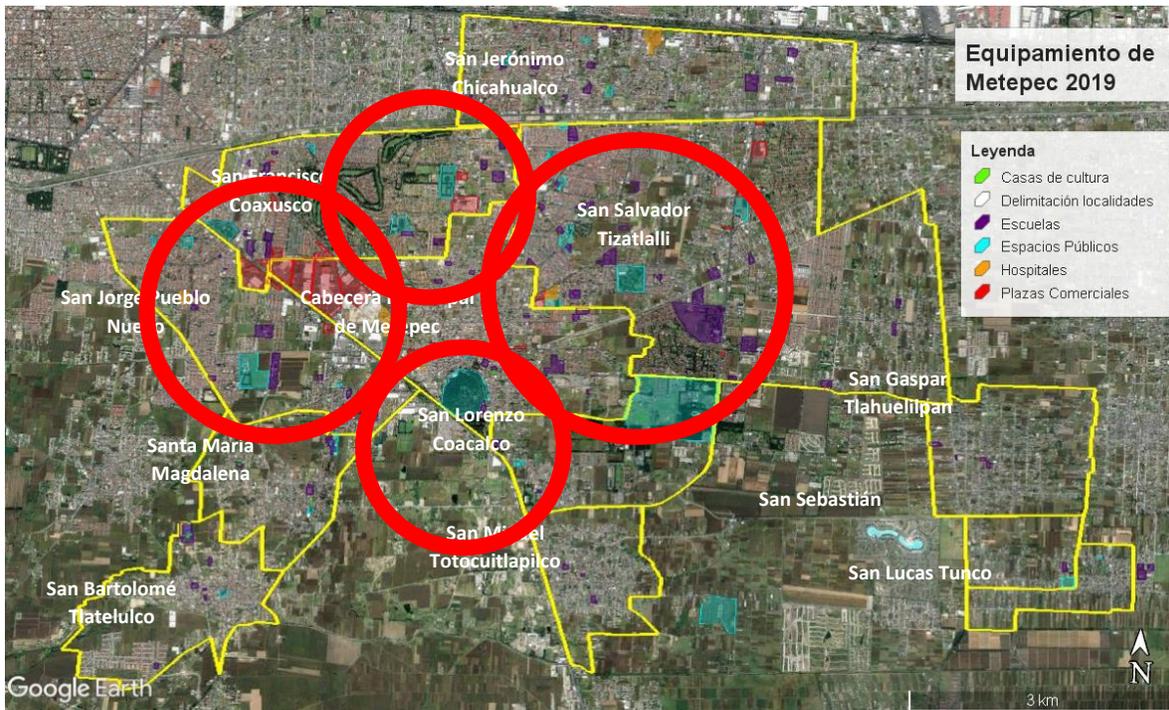
Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018

En la gráfica 4.7 se puede constatar que la localidad de San Salvador Tizatlalli es la localidad que cuenta con más equipamiento urbano, y la localidad con menos equipamiento urbano es la localidad de San Sebastián.

Por otra parte, en la gráfica 4.7 también se puede observar que existen una gran desigualdad en la distribución del equipamiento urbano, habiendo así localidades en el municipio donde se concentra más equipamiento.

Sin embargo, aun en las localidades que tienen más equipamiento existen zonas donde se tiene mayor acceso a este.

**Mapa 4.10: Equipamiento de Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia en Google Earth a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018

En el mapa 4.10 se observa la distribución del equipamiento en Metepec, identificando de color morado las escuelas, de color naranja los hospitales y de color rosa los espacios públicos (parques, áreas verdes, unidades deportivas). Se puede observar que las localidades que se encuentran en el norte del municipio: San Salvador Tizatlalli, Cabecera municipal de Metepec, San Jorge Pueblo nuevo, San Francisco Coaxusco y San Jerónimo Chichahualco son las que tienen más equipamiento, sin embargo, este no se encuentra distribuido de forma homogénea en toda la localidad, siendo así las zonas que se encuentran cerca de la periferia de la Cabecera municipal de Metepec marcadas con círculos rojos, las que presentan más equipamiento.

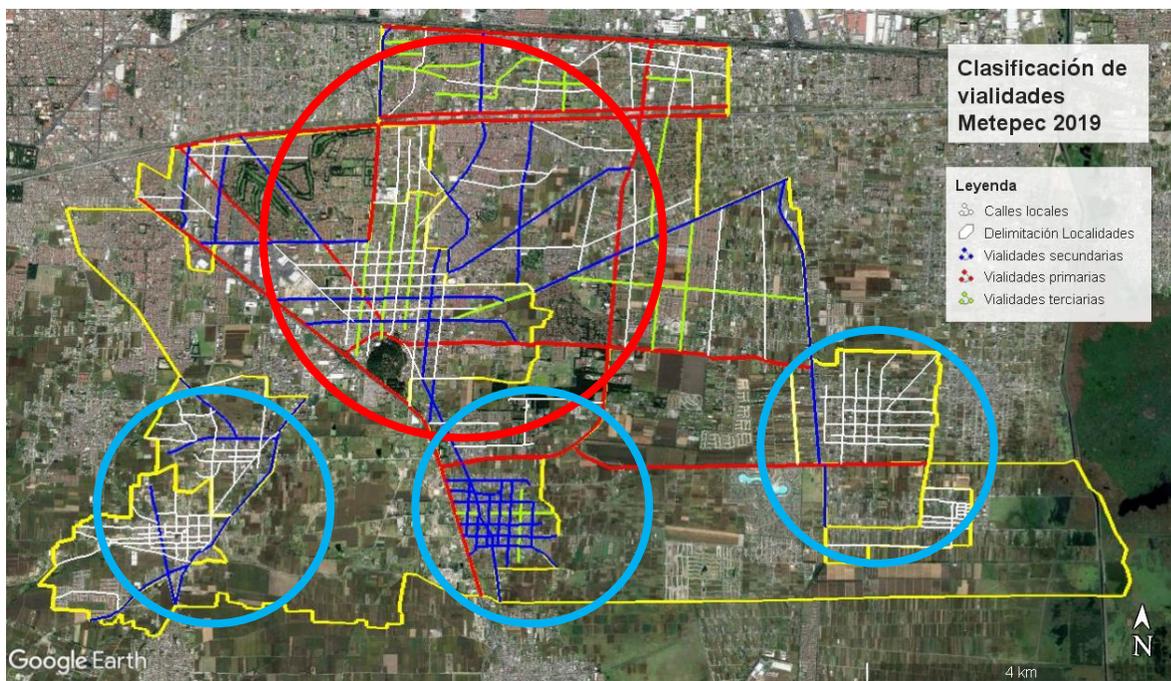
La estructura urbana determina que tan fácil es el acceso de los habitantes al equipamiento urbano, por lo que a continuación se hablara de la infraestructura vial y como permite la accesibilidad y conectividad en el municipio.

#### 4.5.5 Infraestructura vial

Metepec cuenta con una estructura vial compuesta por carreteras regionales, vialidades intermunicipales, vialidades primarias, secundarias y locales, que cumplen funciones diferenciadas en cuanto a su capacidad como ejes estructuradores no sólo a nivel municipal, sino en el contexto metropolitano del Valle de Toluca.

De acuerdo al Plan municipal de desarrollo urbano de Metepec 2016-2018, existe una falta de conexión de las localidades que se encuentra al sur del municipio con las vialidades principales, lo cual se ve representada en la falta de accesibilidad.

**Mapa 4.11 Clasificación de la red vial de Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

En el mapa 4.11 se puede observar identificadas de color rojo las vialidades primarias, de azul las vialidades secundarias, de verde las vialidades terciarias y de blanco las calles locales. Del mapa 4.11 podemos destacar que la mayor parte de vialidades primarias que permiten la conectividad entre localidades se encuentran ubicadas en la cabecera municipal y en las localidades ubicadas al norte del municipio como lo son San

Salvador Tizatlalli, San Francisco Coaxusco, y San Jeronimo Chicahualco identificadas dentro del círculo rojo.

Mientras que las localidades que se encuentran al sur como Santa María Magdalena Ocotitlán, San Bartolome Tlatelulco, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastian y San Lucas Tunco ubicadas dentro de los círculos azules tienen menos acceso a las vialidades primarias y cuentan con menos vialidades que les impide tener una mejor conexión con el centro del municipio.

El desarrollo de la red vial de Metepec, así como la ubicación de infraestructura y equipamiento se ha dado principalmente en base a la ubicación y construcción de condominios y fraccionamientos de tipo interés social y residencial, los cuales han tenido su localización con la expansión del territorio cada vez más disperso y requieren de vialidades para el uso de automóviles particulares

**Mapa 4.12 Vialidades, fraccionamientos y condominios de Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia a partir del Bando Municipal de Metepec 2019

En el mapa 4.12 se ubican de amarillo los condominios y de rojo los fraccionamientos, los cuales en su mayoría se encuentran localizados en las localidades del norte del

municipio: Cabecera municipal, San Salvador Tizatlalli, San Jerónimo Chichahualco, San Francisco Coaxusco y San Jorge Pueblo Nuevo, identificadas dentro del círculo rojo.

Esto nos permite constatar que la mayor parte de la red vial se distribuye cerca de estos condominios y fraccionamientos, dejando excluidas a las localidades del sur: Santa María Magdalena Ocotitlán, San Bartolome Tlatelulco, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastián y San Lucas Tunco identificadas en el mapa 4.12 dentro de los círculos azules, lo que nos habla de una clara desigualdad en el acceso a la infraestructura vial del municipio para estas localidades.

Por otra parte, a pesar de que existen localidades con mejor acceso a la infraestructura vial de Metepec se identificó que algunas de las vialidades presentan problemas que afectan a la movilidad en el municipio para automovilistas, usuarios de transporte público y peatones.

A continuación, se enlistan las principales problemáticas:

- Baches.
- Vialidades que se reducen de tamaño o cambian de sentido lo que resulta confuso para los usuarios.
- Barreras
- Condiciones no óptimas para la accesibilidad de personas con discapacidad (rampas mal diseñadas o con obstrucciones).
- Vialidades sin banquetas.
- Vialidades sin pavimentación y sin infraestructura.
- Zonas de fraccionamientos con accesibilidad nula que provoca que el peatón camine trayectos muy largos.

#### **4.5.6 Transporte público**

La infraestructura vial de Metepec también es usada por las rutas de transporte público, el cual de acuerdo al Centro Mario Molina (2010) es en el que la población realiza el 54% de los viajes, seguido del automóvil particular con un 28% como podemos observar en la imagen 1.8

El servicio de transporte público en Metepec es ofrecido por 21 empresas con 117 rutas establecidas, sin embargo, a pesar de que se ofrecen muchas rutas, existen zonas con poca o nula cobertura o con rutas de transporte que distan de llegar al destino requerido por el usuario.

**Tabla 4.13 Empresas y rutas de transporte público en Metepec 2019**

<b>N°</b>	<b>Nombre de la empresa</b>	<b>N° de Rutas</b>
1	Autotransportes Toluca, Capultitlán Triángulo Rojo, S.A DE C.V	14
2	Autobuses Estrella del Noreste, S.A De C.V	14
3	Líneas de Turismos Toluca-Tenango Estrella de Oro, S.A DE C.V	14
4	Servicios Urbanos y Sub urbanos Xinantécatl , S.A DE C.V	12
5	Sistema de Transporte Urbano y Suburbano de la Ciudad de Toluca, S.A DE C.V.	8
6	Autotransportes Tenango-Metepec-Toluca, S.A DE C.V	6
7	Autotransportes Urbanos y Sub urbanos de la ciudad de Toluca y Zona Industrial, S.A DE C.V.	5
8	Red de Transporte Público, S.A DE C.V	5
9	Autotransportes Primero de Mayo, S.A DE C.V	5
10	Autotransportes Colón Nacional, S.A DE C.V	5
11	Transportes Urbanos y Sub urbanos Tollocan, S.A DE C.V.	5
12	Servicio Intermetropolitano de Transporte, S.A DE C.V	4
13	Autotransportes Urbanos y Zona Conurbada del Valle de Toluca, Adolfo López Mateos, S.A DE C.V	4
14	Autotransportes 8 de Noviembre, S DE R.L DE C.V	4
15	Rápidos del Valle de Toluca, S.A DE C.V.	3
16	Concentradora Urbana de Pasaje S. de R.L De C.V	2
17	Autotransportes Urbanos de Toluca y Zona Conurbada, S.A De C.V	2
18	Autotransportes Cultural de Toluca, S.A De C.V	2
19	Compañía Transportista de Toluca, S.A De C.V	1

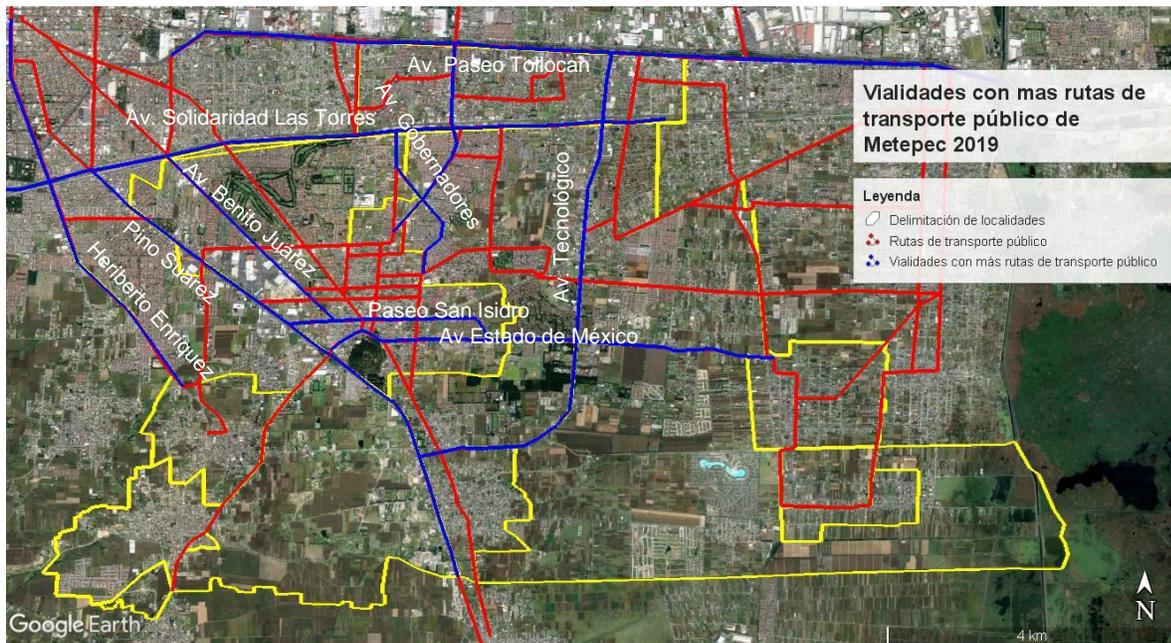
<b>20</b>	Autotransportes Urbanos Gacela de Toluca S.A De C.V	1
<b>21</b>	Transportes Crucero, S.A De C.V	1
<b>Total de Rutas</b>		117

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

En la tabla 4.13 se enlista el nombre de las 21 empresas que ofrecen el servicio de transporte público en Metepec y el número de rutas con las que cuenta cada una, siendo las empresas Autotransportes Toluca, Capultitlán Triángulo Rojo, S.A De C.v, Autobuses Estrella del Noreste, S.A De C.V y Líneas de Turismo Toluca-Tenango Estrella de Oro, S.A De C.V las empresas con más rutas dentro de Metepec, ofreciendo 14 rutas.

Es importante resaltar que a pesar de coexistir 117 rutas de 21 diferentes líneas dedicadas al transporte público, algunas de ellas tienen los mismos orígenes y destinos, modificando solamente pequeños recorridos; por lo cual se hace indispensable un reordenamiento general de líneas y rutas de transporte, principalmente creando una estrategia de redistribución y disminución de las existentes.

**Mapa 4.13 Rutas de transporte público de Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

En el mapa 4.13 se identifican de color rojo las vialidades por donde pasan las rutas de transporte público, y de color azul las vialidades por donde pasan más rutas.

De las 117 rutas existentes; 84 rutas inciden en las siguientes vialidades, siendo la Av. Gobernadores la vialidad en la que más rutas pasan con 21 rutas: Manuel J. Cloutier con 14 rutas; Av. Estado de México con 12 rutas; Daniel Espinoza con 8 Rutas; Paseo San Isidro con 6 rutas; Benito Juárez con 5 rutas, Av. Tecnológico con 5 rutas; pasando tangencialmente 33 rutas (Paseo Tollocan, Las Torres, Pino Suárez y Heriberto Enríquez).

Las vialidades donde pasa un mayor número de rutas de transporte público son vialidades primarias del municipio, en las cuales existe una gran afluencia de automóviles principalmente en horas pico, generando congestión y tráfico, volviendo las intersecciones entre estas vialidades nodos conflictivos.

Los nodos conflictivos de la estructura vial de Metepec se localizan principalmente en los entronques y se agrupan como nodos de alto riesgo o de riesgo medio.

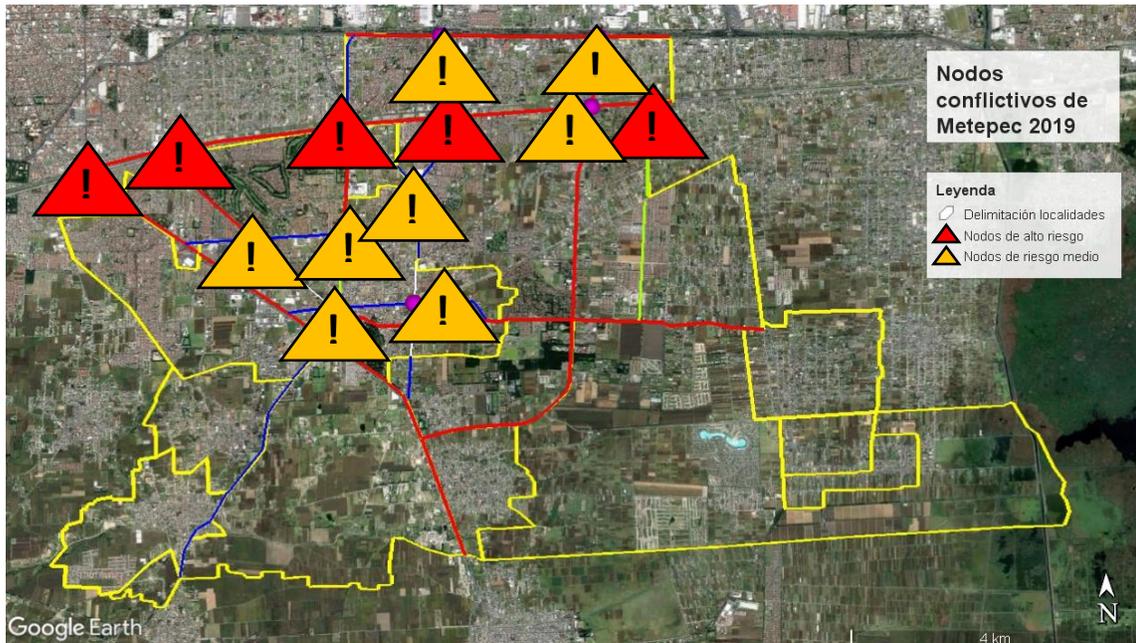
**Tabla 4.14 Nodos conflictivos de Metepec 2018**

<b>Nodos de alto riesgo</b>	<b>Nodos de riesgo medio</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Boulevard Toluca-Metepec y carretera a Zacango</li> <li>-Av. Solidaridad Las Torres y Av. Benito Juárez.</li> <li>-Av. Solidaridad Las Torres y Av. Ignacio Comonfort</li> <li>-Av. Solidaridad Las Torres y Boulevard Toluca-Metepec</li> <li>Av. Solidaridad Las Torres y Av. Emilio Carranza</li> <li>Av. Solidaridad Las Torres y Salvador Díaz Mirón</li> <li>-Boulevard Toluca-Metepec-Xinantécatl-Gustavo Baz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paseo San Isidro y H. Galeana en la cabecera municipal</li> <li>-Paseo San Isidro y Av. B. Juárez en la cabecera municipal.</li> <li>-Av. Leona Vicario y Av. B. Juárez.</li> <li>-Av. Gobernadores y Av. Metepec</li> <li>-Av. Solidaridad Las Torres y Av. Tecnológico.</li> <li>-Av. Tecnológico y Av. Baja velocidad (Paseo Tollocan)</li> <li>-Av. I. Comonfort y Av. Leona Vicario.</li> <li>-Ceboruco y Boulevard Toluca-Metepec.</li> <li>Av. Baja Velocidad (Paseo Tollocan) – Iganico Allende.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

En la tabla 4.14 se enlistan los nodos de alto riesgo y de riesgo medio que se encuentran en el municipio de Metepec, los cuales se encuentran ubicados en las intersecciones de vialidades primarias del municipio.

**Mapa 4.14 Nodos conflictivos de Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

En el mapa 4.14 se ubican los nodos de alto riesgo identificados con un triángulo de color rojo, y los nodos de riesgo medio identificados con un triángulo de color naranja. Como se puede observar estos nodos se encuentran en las intersecciones de las vialidades con más rutas de transporte público, identificadas en color azul, además de encontrarse en las vialidades más cercanas al centro del municipio.

De lo observado en el mapa 4.14 podemos ver que debido a una saturación de rutas de transporte público en ciertas vialidades se han provocado problemas de congestamiento y tráfico lo cual impide que la movilidad sea más eficiente.

Por otra parte, además de la sobresaturación de rutas se identificaron otras problemáticas en el sistema de transporte público que impiden que pueda funcionar de manera óptima:

- Falta de planeación de rutas acorde a la infraestructura vial y la necesidad de movilidad urbana.
- Rutas complejas con recorridos largos (perdida horas- hombre).
- Subutilización de unidades.
- Poca infraestructura de paraderos para autobuses.
- Sistema de semaforización obsoleto.
- Contaminación.

#### **4.5.7 Movilidad en Metepec**

En el documento Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec (PIMUS) elaborado por el Ayuntamiento de Metepec se realizó un análisis de la utilización de la infraestructura vial del municipio a través del conteo y clasificación de vehículos a través de estaciones de aforo automáticos.

Se consideraron 10 puntos de análisis tomando en cuenta ambos sentidos de circulación en las vialidades consideradas para los aforos vehiculares.

En el primer estudio de ascenso y descenso se seleccionaron 11 rutas de transporte público que dan servicio en el municipio de Metepec, las cuales corresponden al 13% de las 84 rutas que entran al municipio.

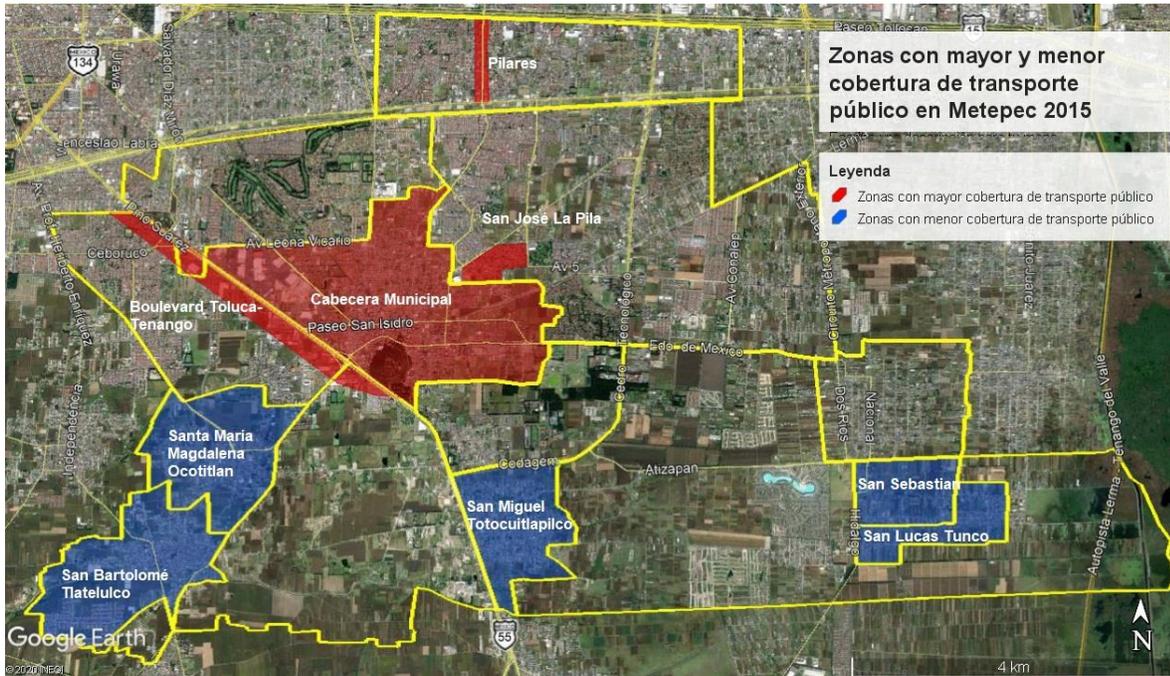
De acuerdo al análisis de estas rutas se concluyó lo siguiente.

-Las zonas de mayor cobertura de transporte público son: la Cabecera Municipal, La Pila, Pilares y el corredor comercial Boulevard Toluca-Metepec.

-En menor medida, las zonas generadoras y/o atractoras de viaje son las localidades de: San Lucas Tunco, San Miguel Totocuitlapilco, San Bartolomé Tlatelulco, San Sebastián y Santa María Magdalena Ocotitlan.

-Una parte significativa de deseos de viaje al interior del municipio corresponde a la Cabecera Municipal.

**Mapa 4.15 Zonas con mayor y menor cobertura de transporte público en Metepec 2015**



Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

Como se observa en el mapa 4.15 las zonas con mayor cobertura de transporte público, identificadas de color rojo en el mapa, se encuentran ubicadas en su mayoría en el centro del municipio, mientras que las localidades con menos cobertura de transporte público, identificadas de color azul en el mapa, se encuentran localizadas en el sur, las cuales como se mencionó previamente tienen un menor acceso a los servicios públicos y equipamiento.

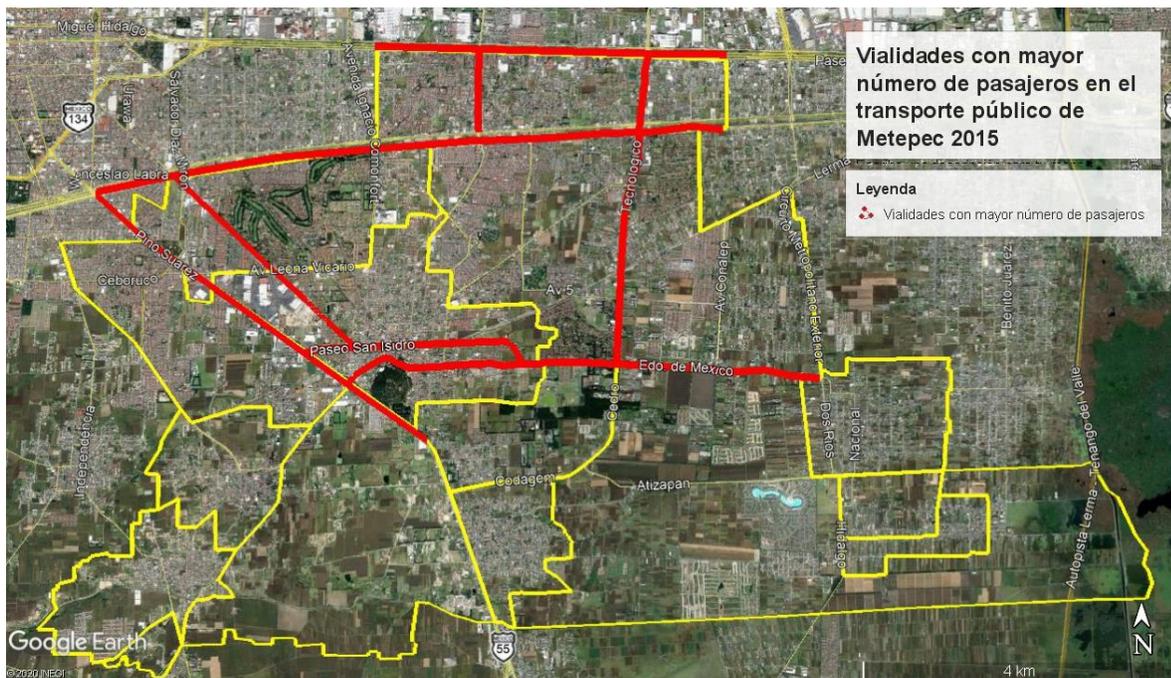
Cabe mencionar además que es en estas localidades del sur de Metepec donde existe una menor oferta de rutas de transporte público por lo que esta condición también explica la baja cobertura que existe en estas zonas.

Por otra parte, se realizó además un segundo estudio de frecuencia y ocupación visual donde se ubicaron 10 puntos de observación dentro de los corredores principales de transporte público dentro de Metepec para contabilizar el número de empresas que dan servicio en esas rutas, sus frecuencias, el intervalo entre unidades y los volúmenes de pasaje por hora.

Las conclusiones que se pudieron obtener con esta observación fueron las siguientes:

-Las vialidades dentro de Metepec que cuentan con mayor volumen de pasajeros son: Boulevard Toluca-Metepec y Av. Paseo Tollocan con 4,500 pasajeros por hora, Manuel Clouthier con 2000 pasajeros, Av. Estado de México, Paseo San Isidro con 1,200 y 1,700 pasajeros por hora, y Av. Las Torres, Av. Tecnológico y Benito Juárez con menos de 1000 pasajeros.

**Mapa 4.16 Vialidades con mayor número de pasajeros en el transporte público de Metepec 2015**



Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

En el mapa 4.16 se puede observar identificadas de color rojo las vialidades donde se observó un mayor ascenso y descenso de pasajeros en el transporte público, las cuales, se encuentran localizadas en el centro y norte del municipio, donde se encuentran ubicadas la mayor parte de zonas habitacionales de interés social y residencial.

Cabe mencionar que los datos concluidos se encuentran basados en la situación actual, sin embargo, se estima que dichos volúmenes cambien o aumenten con la implementación del Tren Interurbano México-Toluca, el cual se prevé podría modificar

las demandas en las vialidades más cercanas como Av. Tecnológico y Av. Solidaridad Las Torres (Gobierno del Estado de México, 2018).

#### 4.5.8 El tren interurbano México-Toluca

El proyecto del Tren Interurbano México- Toluca surge como una respuesta a la problemática de transporte que se ha identificado en el corredor de la ZMT que conecta la ciudad de Toluca con la Ciudad de México, el cual miles de personas utilizan diariamente para trasladarse entre estos dos puntos (Gobierno de México,2013).

Debido a que las condiciones actuales del transporte público en estas zonas metropolitanas presentan bajas condiciones de calidad, seguridad y confort, elevados tiempos de viaje y altos costos de operación, se propuso implementar un servicio de transporte masivo ferroviario regional el cual contará con una longitud de 57.7 km, 6 estaciones y un taller. Su velocidad máxima será de 160 km/h y la velocidad comercial de 90 km/h (Gobierno de México,2013).

Imagen 4.12 Ruta Tren Interurbano México-Toluca



Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2013

Como se observa en la imagen 4.12 la ruta del tren interurbano contará con 6 estaciones en: Pino Suarez, Metepec, Lerma y Santa Fe, y 2 terminales que estarán localizadas en Zinacantepec y Observatorio.

Debido a la magnitud de influencia que tendrá el proyecto en los municipios por donde pasará resulta importante preguntarse cuáles serán los impactos que se generarán por su implementación.

Con relación a estos impactos la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) en su documento de Manifestación de impacto ambiental menciona que entre los impactos más relevantes que se identificaron se encuentran (Gobierno de México,2013):

### **Atmosfera**

-Contaminación atmosférica por gases y polvos. Las actividades de desmonte, despalle o cortes generan partículas suspendidas y/o polvos producto de la remoción de la vegetación y del horizonte orgánico del suelo.

-Se generará un incremento en los niveles de ruido por diversas actividades, maquinaria y personal.

### **Suelo**

-Erosión y contaminación por generación de residuos líquidos y sólidos, pérdida de la infiltración.

-Geomorfología Alteración de la nivelación del terreno.

### **Hidrología**

-Contaminación del agua por generación de residuos líquidos y sólidos

### **Vegetación**

-Pérdida de cobertura vegetal y cambios en la estructura y composición florística

### **Fauna**

Perdida de hábitat y afectación de refugios, nidos y madrigueras, mortandad de individuos, efecto de dispersión de especies por generación de ruido.

### **Socioeconómico**

-Afectación de la vialidad y transporte, movilización de la población, seguridad.

Es importante resaltar que aun cuando el proyecto tiene la autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental por parte de SEMARNAT, algunos expertos han opinado al respecto advirtiendo que resulta necesario realizar una evaluación más profunda de los impactos, ya que hay algunas condiciones que no se están tomando en cuenta

De acuerdo a (Morales,2017) las zonas donde realizará su recorrido el tren interurbano pueden clasificarse en tres tipos: la primera zona corresponde al metro Observatorio de la Ciudad de México, la segunda sería la estación Santa Fe, y la tercera zona corresponde a los municipios del Estado de México, entre los que se encuentra Metepec.

Esta última zona se integra por una población que reside en colonias populares y barrios con identidad tradicional, la cual ha sido transformada por la alteración de la vida rural (Morales, 2017).

Las zonas que pretende unir el proyecto del tren son heterogéneas y diversas e inequitativas socialmente, sobre todo en los sectores populares donde existe una gran desigualdad y exclusión social, por lo que al desatenderse sus necesidades se incrementan sus condiciones de vulnerabilidad.

Al construir un aeropuerto, una nueva carretera o en este caso un tren, se puede contribuir a reducir costos y tiempo de traslado de las personas y mercancías; es posible crear además empleos y nuevas oportunidades económicas. Sin embargo, esas empresas de instalación de infraestructura conllevan, necesariamente costos e implicaciones negativas que no siempre se asumen en los estudios de impacto que se presentan; por ello resulta necesario seguir indagando sobre los posibles impactos ambientales, deforestación, contaminación del aire, del suelo, ruido, afectaciones a flora y fauna y el crecimiento urbano desmedido (Morales, 2017).

## **Conclusión**

Como resultado del análisis contextual de Metepec, se pudo encontrar que el municipio de Metepec ha sufrido cambios en su crecimiento demográfico y en la distribución de su población en el territorio, debido a que ha pasado de ser una zona rural, a ser zona urbana y de servicios.

Estos cambios se han dado por diversos factores, entre los cuales se encuentra principalmente la consolidación del corredor industrial Toluca Lerma, la cual dio lugar a la construcción de zonas habitacionales de tipo residencial e interés social, y a grandes zonas comerciales, las cuales han atraído población de diversas partes de la república hacia Metepec; principalmente de la Ciudad de México.

Sin embargo, debido a que la mayor parte del desarrollo se ha concentrado solo en algunas localidades, la distribución de la población no ha sido homogénea, siendo las localidades del norte de Metepec: San Jerónimo Chicahualco, San Salvador Tizatlalli, Cabecera Municipal de Metepec, San Jerónimo Chicahualco, San Francisco Coaxusco y San Jorge Pueblo Nuevo, las que tienen un mayor número de habitantes.

Por otra parte, las localidades del sur: Santa María Magdalena Ocotitlan, San Bartolomé Tlatelulco, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastián y San Lucas Tunco, son las que tienen un menor número de habitantes.

En cuanto a las características socio económicas de la población se pudo concluir que en las localidades del sur es donde predominan las actividades primarias y secundarias, por lo que también es donde la población percibe menos ingresos, presentándose así condiciones de pobreza.

De acuerdo a la información analizada se observó que es también en las localidades del sur donde existe mayor carencia de servicios básicos (agua, electricidad, drenaje) siendo principalmente las localidades de San Bartolomé Tlatelulco y San Gaspar Tlahuelilpan las más afectadas.

Las condiciones de pobreza y marginación que presentan las localidades del sur de Metepec nos hablan de una situación de exclusión que existe en el municipio, la cual también pudo observarse en las características territoriales, en las cuales se encontró de acuerdo al mapa de usos de suelo, el mapa equipamiento y el mapa de infraestructura vial y de rutas de transporte público que en las localidades del norte, donde se ubican los fraccionamientos y condominios de interés social y residencial, también se ubica la mayor parte del equipamiento del municipio así como las principales vialidades

Debido a esta información, se pudo concluir que son las localidades del sur del municipio las que tienen menos acceso a hospitales, escuelas, espacios públicos y plazas comerciales, así como menos acceso a la infraestructura vial y a las rutas de transporte público que comunican al municipio.

Las conclusiones realizadas a partir de la información socio demográfica, socio económica y territorial de Metepec han permitido constatar que en el municipio no todas las localidades tienen acceso al equipamiento e infraestructura, siendo las localidades del sur las que se encuentran excluidas y marginadas, afectando estas condiciones a su calidad de vida.

Por otra parte, como se pudo observar en el análisis de los impactos que tendrá la implementación del tren interurbano México-Toluca, aun no existe un análisis más profundo sobre este tema, sin embargo, algunos expertos han hablado de su preocupación sobre como afectara este proyecto a los sectores más pobres de la población, los cuales ya se encuentran excluidos por la forma en que se ha ido dando del desarrollo urbano.

Cabe resaltar además que la Secretaría de Relaciones y Transporte hace la recomendación de incluir una reordenación urbanística de las zonas por donde pasa el tren, así como un intercambiador multimodal que conecte los distintos modos de transporte que coexistirán con el proyecto, sin embargo, hasta la fecha no se ha presentado una propuesta que asegure la conexión del tren interurbano con el transporte público de Metepec y sus localidades, por ello resulta necesario llevar a cabo acciones y propuestas en el territorio, que mejoren esta situación y permitan que la población de todas las localidades de Metepec tenga acceso a las mismas oportunidades.

## **Capítulo V Marco Referencial**

En el presente capítulo se analizarán como referencias para la investigación los Planes de Movilidad Urbana Sostenible internacionales, nacionales y municipales para conocer cuáles son las metodologías y estrategias que se han aplicado para responder a las necesidades de movilidad sostenible.

En el primer apartado que comprende los Planes de Movilidad Urbana Sostenible internacionales se analizará el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia en España, el Plan de Dedos de Copenhague en Dinamarca, el Plan Integral de Movilidad de Santiago en Chile 2019-2019 y el Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009-2025 en Ecuador.

En el segundo apartado enfocado en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible nacionales se analizará el Plan estratégico de movilidad de la Ciudad de México 2019.

Por ultimo dentro del apartado tres se presentará como Plan de Movilidad Urbana Sustentable municipal el Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec 2016-2018.

### **5.1 Planes de Movilidad Urbana Sostenible Internacionales**

#### **5.1.1 Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia España**

La ciudad de Valencia en España presenta una alta densidad de usos y funciones en el territorio, distribuidos de manera uniforme, que permiten situar los patrones de movilidad dentro de parámetros de sostenibilidad que son objetivo en muchas otras ciudades europeas. No obstante, existen diversas problemáticas en el modelo territorial y de transporte, especialmente en el área metropolitana, que hacen más complejo el fenómeno de la movilidad urbana y metropolitana (Ayuntamiento de Valencia, 2013).

El Ayuntamiento de Valencia tiene como uno de sus objetivos estratégicos incrementar la calidad de vida de los habitantes y de sus visitantes, desarrollando y coordinando políticas urbanas y acciones metropolitanas que promuevan un sistema de movilidad sostenible y seguro.

El Plan de movilidad urbana sostenible de Valencia (PMU) es un documento estratégico en el que se establecen las líneas de actuación en materia de tráfico y transporte (Ayuntamiento de Valencia, 2013).

### **Metodología planteada para el PMUS de Valencia**

Para desarrollar el plan de participación ciudadana del PMUS de Valencia se propuso la realización de las siguientes actividades:

#### 1.- Comunicación

Se puso en funcionamiento la web PMUS de Valencia, con el objetivo de ser una herramienta de comunicación entre la administración y la ciudadanía. A través de esta página se aplicaron cuestionarios de movilidad para conocer cuáles eran las problemáticas que los ciudadanos identificaban en la ciudad (Ayuntamiento de Valencia, 2013).

#### 2.- Jornadas de trabajo

La primera jornada de trabajo del PMUS de Valencia tuvo como objetivo el presentar el análisis del plan y crear un debate con los principales agentes sociales que se encontraban en torno a las necesidades existentes en Valencia. A esta jornada presentada por el Concejal de circulación y transporte se invitaron a administraciones, universidades, colegios de ingeniería y Arquitectura, Asociaciones de vecinos y comerciantes, Asociación de discapacitados y la Federación de padres y madres (Ayuntamiento de Valencia, 2013).

Los comentarios aportados por los participantes en la primera jornada de trabajo fueron divididos por los diferentes modos de transporte en la ciudad (a pie, vehículo privado, tren, bicicleta y transporte público) definiendo las deficiencias y puntos fuertes de cada uno.

En la segunda jornada las aportaciones recibidas después de la primera jornada se debatieron y se compararon con las líneas estratégicas planteadas en el PMUS.

En la tercera jornada se expusieron los datos obtenidos en los cuestionarios de la página web, y se abrió un panel de preguntas y observaciones por parte de las entidades convocadas a la jornada para definir las propuestas presentadas en el PMUS.

### **Líneas estratégicas y objetivos de actuación**

El plan de Movilidad Urbana Sostenible de la ciudad de Valencia tiene como objetivo sentar las bases para que la ciudad de Valencia sea cada vez más sostenible, conectada y competitiva económicamente, mejorar la accesibilidad, habitabilidad y condiciones de vida de los ciudadanos en un espacio público y entorno urbano de calidad (Ayuntamiento de Valencia, 2013).

En el PMUS se establecieron líneas estratégicas y objetivos de actuación para cubrir las necesidades de movilidad y accesibilidad mediante la implantación de modos de desplazamiento más sostenible (Ayuntamiento de Valencia, 2013).

El PMUS de Valencia contempla 10 objetivos de actuación que priorizan los modos de transporte más sostenibles: peatones, otros modos de transporte no motorizado, transporte público, vehículo privado y vehículos pesados.

Los objetivos marcados son:

- 1) Asegurar y potenciar que el peatón siga siendo el principal protagonista de la movilidad en la ciudad, recuperando el espacio público disponible desde el punto de vista ambiental y funcional.
- 2) Consolidar y favorecer la expansión de la bicicleta como modo de transporte general y cotidiano de los ciudadanos, dotando a la ciudad de infraestructura necesaria.
- 3) Conseguir una mayor cuota de participación del transporte público en los desplazamientos urbanos, priorizando y garantizando la circulación del sistema de transporte en superficie y fomentando la intermodalidad entre los modos de transporte disponibles.
- 4) Revisar y redefinir una jerarquía viaria en la ciudad que permita una mejor ordenación de los flujos de tráfico.

- 5) Organizar el espacio destinado a estacionamiento y definir una política tarifaria adecuada.
- 6) Favorecer la des carbonización del sistema de transporte.
- 7) Adoptar y diseñar medidas de mejora de la accesibilidad y habitabilidad de la ciudad.
- 8) Mejorar la seguridad vial y convivencia pacífica entre todos los usuarios de la vía.
- 9) Conseguir una ciudad accesible para todos los ciudadanos
- 10) Profundizar en la mejora de la gestión de la movilidad para conseguir que los desplazamientos se realicen del modo más eficiente.

Una vez establecidos los objetivos se determinaron las líneas estratégicas de movilidad que orientaran al plan. Dichas líneas estratégicas se orientan hacia cada modo de transporte principal, y dada la complejidad del fenómeno de movilidad algunas se entrelazan entre sí (Ayuntamiento de Valencia, 2013).

A continuación, se muestran las estrategias por modo de transporte.

### **Estrategias para el peatón**

Estrategia 1: Potenciar los desplazamientos peatonales a través de la creación de una red de itinerarios peatonales que unan los principales centros atractores de movilidad de la ciudad, así como también garantizar la coherencia y continuidad de la red peatonal con acciones como ensanchado de aceras, diseño de cruces y mejora de las fases semafóricas peatonales.

Estrategia 2: Recuperar y poner en valor los espacios públicos urbanos y pequeñas centralidades de movilidad, asegurando la accesibilidad y aumentando el número de espacios públicos en el centro urbano y otras zonas de especial atracción e integrando estos espacios públicos urbanos en la red de itinerarios para favorecer los modos de transporte sostenible de modo que se conviertan en polos de generación de actividad.

Estrategia 3: Asegurar una movilidad peatonal libre de obstáculos y segura que permita el desplazamiento de los colectivos más vulnerables (niños, adultos mayores, ciclistas y personas con movilidad reducida).

## **Estrategias para la bicicleta**

Estrategia 4: Asegurar una infraestructura ciclista adecuada, manteniendo, mejorando y consolidando la red de vías para bicicletas de la ciudad, mejorando la señalización horizontal y vertical, la gestión semafórica y revisando la cobertura territorial de las vías ciclistas.

Estrategia 5: Facilitar y normalizar el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano y habitual de los valencianos.

### **Estrategias para potenciar el transporte público**

Estrategia 6: Mejorar la competitividad del servicio de transporte urbano de la empresa municipal de transportes (ETM) estableciendo medidas de priorización de la circulación de autobuses en el centro de la ciudad.

Estrategia 7: Adaptar la red de EMT a las nuevas necesidades y demandas de movilidad de los ciudadanos repensando el diseño y configuración de la red de autobuses para conseguir un aumento de la participación de este sistema de movilidad de la ciudad.

Estrategia 8: Potenciar la intermodalidad, la coordinación y la integración del transporte público urbano e interurbano.

Los niveles de integración contemplados en la estrategia son múltiples, en coherencia con la complejidad de las relaciones de movilidad que se dan en el Área metropolitana. Dentro de la estrategia se contempla coordinar horarios y ofertas entre los diferentes modos de transporte (metro, tranvía, bus interurbano y bus urbano) de manera que se complementen, y potenciar la intermodalidad vehículo privado- transporte público mediante la implantación de park & ride.

## **Estrategias para vehículo privado**

Estrategia 9: Jerarquizar el viario de la ciudad bajo criterios de una movilidad sostenible a través de la reordenación del tráfico.

Estrategia 10: Calmar el tráfico reduciendo la velocidad de circulación en aquellas áreas urbanas eminentemente residenciales o comerciales con un elevado flujo peatonal

mediante la creación o ampliación de zonas que prioricen la movilidad peatonal en los distintos barrios.

Estrategia 11: Reorganizar el espacio dedicado al estacionamiento, favoreciendo en el centro el estacionamiento para residentes.

Estrategia 12: Mejorar la carga y descarga en la ciudad, permitiendo una distribución urbana de mercancías ágil, rápida y limpia.

Estrategias transversales de movilidad sostenible

Estrategia 13: Profundizar los aspectos de la gestión de la movilidad con la ayuda de las nuevas tecnologías de la información.

Estrategia 14: Integrar el diseño urbano con los criterios de movilidad sostenible

Estrategia 15: Comunicar y promover la movilidad sostenible

Estrategia 16: Descarbonizar el sistema de transporte

Estrategia 17: Entrelazar la planificación territorial y urbana con las infraestructuras de movilidad.

### **5.1.2 Plan de los Dedos Copenhagen Dinamarca**

Copenhague es la capital de Dinamarca, y es considerada la capital medioambiental de Europa, nominada por la Agencia Ambiental Europea. La introducción de la noción de sustentabilidad luego de la publicación del reporte de la comisión Brundtland resultó en la creación de un plan gubernamental para el medioambiente (Thynell, 2005).

En 1990 se presentó un nuevo plan de transporte, el primer plan de tránsito y medio ambiente para el centro de Copenhague se estableció en 1997. En aquel momento, la contaminación del aire era considerada el problema ambiental más serio de Dinamarca.

El plan urbano de Copenhague, también llamado Finger Plan, fue adoptado en 1947. En el 2000 se estableció un cuerpo de transporte regional, se trataba de un nuevo cuerpo político para fortalecer el área de Copenhague dentro de la Unión Europea y para facilitar la integración del transporte con el continente europeo (Thynell, 2005).

El tránsito en Copenhague.

La política declarada era asegurar el funcionamiento del sistema de transporte disminuyendo el nivel de emisiones y deteniendo el aumento de los viajes en automóvil, en orden a incrementar el transporte sustentable. El principal objetivo de la política de transporte era hacer operativas otras medidas de corto plazo en relación con los buses públicos y estimular los modos de transporte no motorizados, como la caminata y la bicicleta (Thynell, 2005).

En 1947 un grupo de urbanistas asociados al Instituto Danés de Urbanismo elaboró el plan Dedos, que introdujo la base de planificación regional de Copenhague y fue el primer plan estructural para el área.

Su nombre obedece a que el desarrollo se ha ido produciendo a lo largo de cinco ejes, que se expanden radialmente desde el centro de Copenhague. Debido a que desde el este al suroeste la ciudad esta circundada por mar, esos ejes han adoptado la forma de los dedos de una mano, separados entre sí aproximadamente en 135 grados. A partir de ellos se ha desarrollado una red de carreteras y ferrocarriles, mientras los espacios abiertos se han mantenido sin construcciones (Thyennell, 2005).

Otro de los rasgos significativos característicos del plan ha sido su evolución y adaptación a las necesidades de crecimiento. El plan Dedos de 1947 tomó como base el plan de tráfico de 1926, que establecía el desarrollo urbano a lo largo de líneas férreas que partían en forma radial desde el centro de la ciudad, y se organizaba en torno a estaciones ferroviarias.

En 1961, el crecimiento que estableció el plan de 1947 fu ampliamente superado, debido a la industrialización. Esto dio lugar a asentamientos fuera de la planificación, elevado tráfico y presión sobre el área central, debido a la estructura mono céntrica. Tal situación llevó a que el plan de 1961 promoviera el crecimiento urbano en los dedos ubicados al oeste y al sudoeste del centro de la ciudad (Thynell, 2005).

Posteriormente, el plan Regional de 1973 extendió los dedos ubicados al norte del centro de la ciudad, y la vinculación a todos los dedos. Debido al estancamiento del crecimiento urbano, no se consideró necesario elaborar un nuevo plan hasta el Plan regional de 1989,

que se centró en los puntos nodales de tráfico y en la continuación del desarrollo urbano en torno a las estaciones ferroviarias (Thynell, 2005).

Finalmente, el Plan Regional de 2001 planteó la aparición del sexto dedo en la isla de Ameger, la cual había quedado integrada en la estructura urbana con la implantación de un metro y la conexión fija con el aeropuerto y con Suecia a través de un puente.

Hoy los dedos llegan a los pueblos de la provincia, como resultado de la extensión de la urbanización metropolitana y la red eléctrica de ferrocarriles (Ministry of the Environment Denmark, 2007).

## **Estrategias**

### Normativo

La Ley de Planificación de Dinamarca diferencia las zonas urbanas de las rurales, con una clara frontera entre ellas. En las zonas rurales, el desarrollo se ha regido por las normas especiales orientadas a su protección y a evitar la expansión urbana y el desarrollo urbanístico no planificado (Ministry of the Environmente Denmark, 2007).

Los planes municipales han sido los instrumentos a través de los cuales se determina si una zona rural puede ser transformada en zona urbana. Los municipios se han encargado de la planificación de las áreas rurales, la protección del paisaje y la instalación de actividades recreativas. Esto ha requerido un diálogo estrecho entre los municipios y la flexibilidad de los planes locales, así como factores relacionados con el uso, tamaño y la ubicación de edificios, carreteras y características arquitectónicas de una zona (Ministry of the Environment Denmark, 2007).

### Infraestructuras

Uno de los rasgos más importantes del Plan Dedos es el uso inteligente de los medios de transporte, los cuales han constituido la espina dorsal de los dedos y permitido la funcionalidad del área metropolitana. En primer término, se encuentran las tres redes de transporte público: el tren de cercanías, el de larga distancia y el metro. También cabe destacar la red de autobuses regionales que atienden las áreas rurales y complementan la red ferroviaria. Asimismo, en segundo término, ha estado la movilidad privada, también

parte constitutiva de la columna vertebral del plan Dedos, con un sistema mejorado de autopistas en forma de red radio concéntrica que ha servido de sustento a la movilidad colectiva (Thynell, 2005).

La planificación municipal en Copenhague ha garantizado la reserva de terrenos para la futura infraestructura de transporte, las instalaciones técnicas, el control de ruido y las zonas de impacto.

## Usos

En el plan Dedos, la ciudad histórica ha funcionado como centro de la metrópoli y los nuevos crecimientos se han distribuido en nuevos suburbios planificados a lo largo de las líneas férreas radiales. Según se establece en el plan, cada barrio debe tener sus centros comerciales locales, escuelas y demás instalaciones de uso diario.

Los centros comerciales se debían establecer en los puntos de conexión entre carreteras, mientras que el principal centro comercial se ubicaría en la ciudad central (Thynell, 2005).

El espacio entre barrios se destinaría a parques para uso recreativo. Las tiendas, escuelas y organizaciones de servicios debían situarse alrededor de las estaciones locales. Cerca de ellas, el plan proponía que las personas vivieran en bloques de viviendas, mientras que más lejos había espacio para casas unifamiliares. El espacio abierto quedaba entre los dedos. Asimismo, el plan planteaba que la industria debía encontrarse en la zona de transición entre la palma y los dedos; las zonas industriales estarían vinculadas por vías férreas y por el anillo de la autopista.

El objetivo perseguido por el plan ha sido crear atractivos espacios públicos urbanos y diversos entornos comerciales en las diferentes ciudades. El plan ha buscado asegurar que las tiendas sean fácilmente accesibles por todos los medios de transporte, especialmente a pie, bicicleta y transporte público. Asimismo, ha propuesto que las grandes oficinas estén situadas a un diámetro de 600 metros de la estación más cercana. Las encuestas realizadas para el desarrollo del plan, han mostrado que los emplazamientos en torno a las estaciones han inducido a mucha más gente a elegir el transporte público en lugar del transporte privado (Thynell, 2005).

Sumado a lo anterior, el plan establecía que en las ciudades entre 20,000 y 40,000 habitantes, el espacio máximo para comercio minorista en el centro de un distrito no excediera los 5,000 m<sup>2</sup>; en las ciudades con más de 40,000 habitantes, el Ayuntamiento establecería el espacio máximo.

La Ley de Planificación ha limitado el tamaño de los comercios 3,500 m<sup>2</sup> para tiendas generales y 2,000 m<sup>2</sup> para tiendas especializadas en los centros de las ciudades, los centros de los distritos de cada ciudad y los centros secundarios.

La evolución del Plan Dedos y las características del territorio han permitido un desarrollo más acorde en los dedos del oeste y mayores distorsiones en los del norte. Sumado a ello, el crecimiento urbano y la presión sobre el suelo agrícola han supuesto una progresiva especialización del sistema de espacios abiertos. El espacio libre entre los ejes radiales ha sido concebido como zona de recreo para la población urbana y como zona donde mantener el carácter agrícola/natural (Thynell,2005).

El plan Dedos de 1947 representaba la visión que guiaba el desarrollo urbano, pero abordaba en menor medida el espacio abierto. Los últimos planes regionales han intentado remediar la falta del tratamiento de las áreas rurales ubicadas en el límite con la zona urbana mediante un sistema de espacios abiertos más complejos. Las cuñas verdes interiores han derivado gradualmente hacia parques urbanos, zonas deportivas, jardines o bosques, y las cuñas exteriores mantienen un uso preponderantemente agrícola, sin una planificación comprensiva ni políticas concretas que eviten la progresiva dispersión. En el último Plan Regional de Copenhague se ha incluido la extensión de las cuñas verdes hacia el espacio agrícola, así como nuevos anillos verdes (Thynell, 2005).

### **5.1.3 Plan Integral de movilidad de Santiago Chile 2019-2029**

La comuna de Santiago, por su rol de centro económico, comercial, gubernamental y geográfico de la ciudad, tiene una población flotante de aproximadamente 2 millones de personas, lo que la hace tener una gran influencia en el desarrollo del país (Ayuntamiento de Santiago, 2019).

Actualmente existe una congestión vehicular severa que se extiende cada vez más, lo que ha empeorado la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

Las calles de Santiago no son capaces de contener la creciente demanda de vehículos, ya que además de ser angostas sus perfiles no son ampliables, por lo que se vuelve imprescindible repensar la movilidad del sistema.

Para combatir las problemáticas de movilidad en el año 2015 la Municipalidad de Santiago crea su primera versión del Plan Integral de Movilidad (PIM), a partir de un trabajo participativo, el cual es un documento que sirve de guía para la implementación de políticas y proyectos que apuntan a perfeccionar la infraestructura de la movilidad intermodal (Ayuntamiento de Santiago, 2019).

## **Metodología**

### 1.- Aplicación de encuestas

La encuesta Origen Destino es un extenso estudio encargado periódicamente por el Ministerio de transporte a través de la Subsecretaría de Transporte, su objetivo es recolectar información detallada acerca de los viajes que se realizan en Santiago y de las personas que los efectúan. Metodológicamente la encuesta se aplica en hogares.

### 2.- Revisión de planes

Durante la elaboración del primer plan de movilidad integral se utilizaron varios documentos que abordan el tema de movilidad creados por distintas áreas del sector público, como el Plan Maestro de Transporte Santiago 2025 el cual contiene un programa coordinado de proyectos para los distintos modos de transporte.

### 3.- Creación de la Comisión Presidencial Pro Movilidad

En el 2014 se conformó la Comisión presidencial pro movilidad, que reunió 25 expertos de distintas áreas y sectores para analizar las problemáticas en las principales ciudades del país, y convocar diálogos ciudadanos para debatir ideas y plantear propuestas.

La información que se obtuvo fue evaluada y sistematizada por los comités locales y posteriormente por la comisión presidencial, el resultado final fue plasmado en el documento “Problemas de la movilidad urbana, estrategias y medidas para su mitigación”, el cual se organiza en cuatro ejes: gestión de la movilidad urbana,

organización del territorio, marco normativo e institucionalidad y formación ciudadana en movilidad urbana (Ayuntamiento de Santiago, 2019).

## **Estrategias de planificación e intervención**

### **1.- Desarrollo orientado al transporte**

Lugares urbanos integrados, diseñados para reunir personas, edificios y espacio público, conectados entre sí por cómodas redes peatonales y pedaleables y al resto de la ciudad por transporte público de excelente calidad. Significa acceso inclusivo para todos a las oportunidades del barrio y la ciudad, a través de la combinación más saludable de medios de transporte, al costo financiero y ambiental más bajo, y con la máxima resiliencia a los eventos disruptivos. El DOT es un elemento para pensar en un futuro sostenible, equitativo, con prosperidad compartida y paz civil en las ciudades (Ayuntamiento de Santiago, 2019).

### **2.- Calles completas**

Postula que las calles deben ser planeadas, diseñadas, operadas y mantenidas para permitir un viaje seguro, conveniente y cómodo a usuarios de todas las edades y habilidades, independiente de su modo de transporte.

### **3.- Urbanismo táctico**

El urbanismo táctico consiste en la recuperación de espacios vacíos, sub utilizados o asignados ineficientemente, que a través de intervenciones transitorias y estratégicas demuestran su potencial como lugares públicos y abren camino para la implementación de transformaciones permanentes.

### **4.- Contar personas**

En esta línea, la Municipalidad de Santiago ha priorizado los estudios de movilidad que se basan en personas (como la encuesta origen destino o EOD), instalando sistemas físicos de conteo de peatones o bicicletas o aprovechando información disponible en otros departamentos (como las cámaras de seguridad) para obtener información derivada sobre flujos en áreas peatonales.

### **5.- Uso de nuevas tecnologías**

Algunas de las nuevas herramientas que se han ido incorporando a la planificación y gestión municipal de la movilidad son las siguientes:

- Análisis sistemático de encuestas y datos sobre la movilidad (EOD y otros) y cruce con información disponibles de temas relacionados (demografía, de desarrollo urbano, accidentes, y otros).
- Georreferenciación de información disponible en otros departamentos municipales (denuncias, patentes comerciales, etc).
- Creación de mapas web y en papel con herramientas de código abierto.
- Uso y colaboración con bases de información geográfica libre (OpenStreetMap y otras).
- Recolección de datos GPS para rutas y puntos relevantes.
- Simulaciones locales de tránsito para evaluar escenarios de intervención.
- Grabación de calles con fotos y videos, normales y esféricos (360°) para la creación de un catastro actualizado.
- Reconocimiento de imagen aplicado a video para contabilizar flujos peatonales y vehiculares.
- Contadores de bicicletas con información al ciclista en tiempo real.

## 6.- Datos abiertos

Según la carta internacional de datos abiertos, estos son “datos digitales que son puestos a disposición con las características técnicas y jurídicas necesarias para que puedan ser usados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, en cualquier momento y en cualquier lugar”. Los datos abiertos permiten que los gobiernos, organizaciones sociales, empresas y ciudadanos en general puedan tomar las mejores decisiones en torno al ámbito que desean desarrollar.

## 7.- Calmado de tráfico

El calmado de tráfico se basa en tres pilares complementarios, ingeniería, educación a la comunidad y fiscalización policial. Por el lado de la ingeniería, sus medidas más comunes son angostamientos de calzada, chicanas (ampliación de esquinas), extensiones de vereda, resaltos o esquemas viales tales como espacios compartidos.

Para avanzar en esta materia se hace imprescindible la existencia de un manual que norme y estandarice el calmado de tráfico, tal como recientemente se hizo con los bici estacionamientos o ciclo vías.

#### 8.- Tráfico divergente

Específicamente para la zona centro de la ciudad, el equipo de movilidad analizó la factibilidad de restringir a los vehículos que buscan atravesar el centro cívico para dirigirse a otro punto fuera del centro, ya que los vehículos de “paso” generan congestión a la poca capacidad vial que tienen las calles del casco histórico, perjudicando a residentes y a personas que vienen al centro de Santiago a ejercer alguna actividad particular.

#### 9.- Creación de la Subdirección de Movilidad

La Subdirección de Movilidad tendrá como objetivo planificar, diseñar, coordinar, ejecutar y evaluar los proyectos de movilidad urbana y espacio público de la comuna, definiendo estrategias municipales para mejorar e implementar infraestructura para los ciudadanos, fomentando en todo momento los modos de transporte sustentables que permitan mejorar la calidad de vida de las personas a través de sus desplazamientos y la infraestructura instaurada en el espacio público.

#### 10.- Observatorio de movilidad urbana

El Observatorio de Movilidad busca generar una sólida base de datos que contenga los proyectos en diseño, ejecución e implementados de movilidad y espacio público, georreferenciados, que permitan informar y coordinar las intervenciones en la comuna, apuntando a integrar y colaborar a través del análisis de la información obtenida.

#### 11.- Monitoreo

El seguimiento y la aplicación de mejora continua a los proyectos e iniciativas de movilidad son claves para el éxito de las intervenciones, ya que nos permitirá evaluar el funcionamiento y la operación que tienen en el espacio público.

#### **5.1.4 Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito Ecuador 2009-2025**

La ciudad de Quito en Ecuador presenta un modelo de crecimiento basado en la expansión horizontal de la mancha urbana, provocando baja densidad de ocupación del suelo y una inequitativa distribución de los servicios, además desde el punto de vista de la movilidad existe una concentración de destinos y de viajes hacia el Centro Histórico lo que genera problemáticas (Ayuntamiento de Quito, 2009).

Es por ello que se creó el Plan Maestro de Movilidad (PMM) el cual regulará los desplazamientos de personas y bienes en el ámbito territorial del Distrito Metropolitano de Quito hasta el año 2025.

El Plan Maestro de Movilidad (PMM) de Quito se fundamenta en los planes Quito Equinoccio 21 y Quito hacia el Bicentenario y tiene vínculo con el Plan de Desarrollo Territorial y Plan Maestro Ambiental y organiza su propuesta en tres ejes de acción: el desarrollo del transporte público y fomento del transporte no motorizado de personas y bienes; la optimización y racionalización del uso del vehículo privado y la disminución de la demanda de viajes; y la incorporación de un sistema participativo de gestión de la movilidad (Ayuntamiento de Quito, 2009).

##### **Lineamientos estratégicos generales**

Se consideran lineamientos estratégicos, al conjunto de reglas, medidas o provisiones que se adoptan para concretar y poner en marcha el Plan Maestro de Movilidad de Quito (Ayuntamiento de Quito, 2009).

##### **1.- Reglas estratégicas**

a) En el desarrollo de la planificación y gestión de la movilidad se aplicará la siguiente jerarquía de prioridad en la circulación:

-Peatón

-Modos no motorizados

-Transporte público

-Transporte de mercancías y servicios

-Transporte privado motorizado.

b) La ciudadanía del Distrito Metropolitano de Quito, debe estar enterada del alcance y contenido de las disposiciones del PMM y conocer las obligaciones y derechos que le devienen.

c) El orden de precedencia de los instrumentos de planificación de la movilidad es el siguiente:

- Plan Equinoccio 21

-Plan General de Desarrollo Territorial

-Plan Maestro Ambiental

-Plan Maestro de la Movilidad

-Planes operativos anuales del PMM

2.- Medidas estratégicas orientadas a lograr la preferencia ciudadanas por el transporte público y/o alternativo:

- Optimizar y potenciar el Sistema de Transporte Público (STP) como punto de partida del proceso integral de mejoramiento de la movilidad en el ámbito territorial
- Completar y consolidar el STP de Quito Metrobus que comprende además la incorporación de un sistema masivo de transportación como tren ligero o similar.
- Fomentar la multimodalidad y coordinación de la gestión de tráfico con un adecuado manejo de la oferta de estacionamientos.
- Promover, crear y/o consolidar condiciones favorables para el desarrollo de modos de transportación no motorizada en especial el peatonal y ciclístico.

3.- Medidas estratégicas orientadas a racionalizar el uso del vehículo y disminuir la demanda de viajes.

- Desestimular el uso del vehículo particular como medio preferente de la movilidad ciudadana
- Implementar sistemas automatizados para medición y cobro de usos del sistema vial urbano, vías y estacionamientos públicos.
- Prohibición de importación de vehículos que no cumplan con la normatividad ambiental vigente y las regulaciones pertinentes.
- Fomentar el proceso de creación y desarrollo de nuevas centralidades en el área del Distrito Metropolitano que permitan a sus habitantes el acceso a servicios, equipamientos o lugares de trabajo, en el menor tiempo.
- Crear o recuperar el espacio público del peatón y mejorar la imagen urbana disminuyendo los estacionamientos en las vías públicas de las zonas con mayor concentración de actividades.

#### 4.- Medidas estratégicas orientadas a optimizar la gestión participativa de la movilidad

- Incorporar representantes legítimos de los actores claves a las instancias de consulta sobre la movilidad como universidades, gremios, profesionales, usuarios, proveedores de transporte público, entre otros.
- Fomentar la creación de cultura de movilidad sustentable en la población estudiantil.
- Fomentar alianzas con actores clave de la movilidad para mejorar el control del sistema.
- Desarrollar el sistema metropolitano de información de la movilidad con su observatorio, el centro de la movilidad y los mecanismos para el seguimiento y evaluación.

#### Líneas estratégicas del transporte público

- a) Complementación prioritaria de los corredores del sistema integrado del transporte público.
- b) Captación de usuarios del transporte privado hacia el sistema del transporte público
- c) Consolidación total de la integración física y tarifaria del sistema Metrobus.

- d) Optimización de los servicios de transporte mediante la aplicación sistemática de estándares de calidad.
- e) Implementación del Sistema Tren Urbano de Quito
- f) Establecimiento de un sistema participativo de control y fiscalización del nivel de servicio de transporte público
- g) Establecer los mecanismos para reorientar las tendencias de ocupación y uso de suelo del Distrito en coordinación con la Dirección Metropolitana de Desarrollo Territorial bajo los lineamientos del PMM y del PGDT.

#### Línea estratégica de taxis

- a) Establecer un acuerdo efectivo con las instancias del Gobierno Nacional para regular la prestación de este tipo de transporte en condiciones de equidad, eficiencia y seguridad

#### Línea estratégica de movilidad peatonal

- a) Definición y asignación por parte de autoridades del Gobierno Distrital y de Policía, de un estatus de prioridad para el peatón en la circulación.

#### Proyectos

- a) Peatonalización del Centro histórico de Quito
- b) Programa de recuperación y ampliación de aceras.
- c) Construcción de pasos peatonales segregados
- d) Seguridad peatonal, a través de implementación de semaforización y señalización.
- e) Generación de recorridos temáticos permanentes.

#### Líneas estratégicas para movilidad en bicicleta

- a) Infraestructura de ciclo vías.
- b) Circuitos turísticos y ecológicos en bicicleta.
- c) Promoción y educación ciclista
- d) Instalación de señalización y uso de dispositivos de seguridad en ciclovías.

#### Líneas estratégicas de transporte de bienes

- a) Estructuración del sistema metropolitano de distribución de bienes en coordinación con el Sistema Metropolitano de Comercialización y con el Plan de Desarrollo Territorial.

Líneas y acciones estratégicas que se han desarrollado

- a) Diseño y aplicación de un sistema sostenible y equitativo del uso de la red vial.
- b) Proyecto de modernización del sistema de semaforización.
- c) Creación del Centro de Gestión Integral de la movilidad del DMQ.
- d) Gestión de la oferta de estacionamientos.
- e) Reforzamiento del sistema de control de emisiones contaminantes y ruido.
- f) Creación y operación del observatorio de movilidad.
- g) Campaña sostenida de educación ciudadana sobre comportamiento en el uso del sistema de movilidad urbana.
- h) Diseño e implementación del sistema de información y señalización para los usuarios en la red vial.

## **5.2 Plan de Movilidad Urbana Sostenible Nacional**

### **5.2.1 Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019**

La movilidad en la Ciudad de México es considerada como un sistema fragmentado, altamente ineficiente y que profundiza en inequidades sociales.

Es por ello que este plan tiene como objetivo mejorar la calidad de vida, reducir desigualdades sociales, disminuir emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero y aumentar la productividad de la ciudad a través de la creación de un sistema integrado de movilidad que aumente la accesibilidad para la población, garantice condiciones de viaje dignas y seguras para todas las personas y optimice la eficiencia del transporte de mercancías (Gobierno de la Ciudad de México,2019).

#### **Metodología**

El Plan Estratégico de Movilidad para la Ciudad de México 2019 nace de las discusiones que se realizaron en foros ciudadanos y reuniones con expertos, y se fundamenta en los resultados de la encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle

de México 2017 (INEGI, 2017), e información publicada por las diferentes instancias y organismos de gobierno de la Ciudad de México, academia y organizaciones (Gobierno de la Ciudad de México,2019)

Para complementar las estrategias del Plan para la Administración 2018-2014 se requerirá además un diagnóstico de la situación actual, coordinación con otras dependencias y demarcaciones, y más foros de participación ciudadana (Gobierno de la Ciudad de México,2019).

### **Ejes y Estrategias de movilidad urbana**

El plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México se estructura en torno a tres ejes complementarios entre sí (Gobierno de la Ciudad de México,2019):

**Eje 1 Integrar:** Se refiere a la integración física, operacional, de modo de pago y de imagen de los distintos sistemas de transporte de la ciudad.

**Eje 2 Mejorar:** Se atenderá el estado de abandono y deterioro de la infraestructura y servicios de transporte existentes para aumentar las condiciones de accesibilidad de la ciudadanía.

**Eje 3 Proteger:** Se cuidará la integridad de las personas que utilizan los distintos sistemas de transporte, a través de la provisión de infraestructura y servicios incluyentes.

Cada uno de estos ejes principales se desglosa en estrategias las cuales se muestran a continuación:

#### **Estrategias de Eje 1 Integrar**

##### **1.- Integración del sistema de transporte público**

Integrar el 100% del transporte público administrado por la ciudad de México con un sistema único de prepago, imagen unificada, mapa único y conexiones entre estaciones.

##### **2.-Expansión de la cobertura de redes de transporte masivo**

Incremento del 5% de la red de transporte masivo administrado por la Ciudad de México e inicio de construcción del sistema Cablebús.

### 3.- Reforma integral de transporte concesionado

Que el 100% del transporte concesionado cuente con GPS disponible al público para seguimiento de operación y verificación de rutas.

### 4.- Integración del uso de la bicicleta al sistema de movilidad

Expansión de un 15% de la red de ciclo vías y aumento de la oferta de bici estacionamientos junto a estaciones de transporte masivo.

## **Estrategias del Eje 2 Mejorar**

### 1.- Rescate y mejora del transporte público

Adquisición de unidades nuevas de STE y RTP, mantenimiento de trenes del metro y programa de gestión de las aglomeraciones en al menos 5 estaciones de Metrobús y recuperación de carriles exclusivos para transporte público.

### 2.- Gestión del tránsito y el estacionamiento

Integración de sistemas automatizados de semáforos e integración de sistemas de parquímetros.

### 3.- Regulación de los servicios privados de movilidad

Propuesta de regulación integral de taxi y publicación de lineamientos para la operación de sistemas de bicicletas sin anclaje y patines del diablo eléctricos.

### 4.- Impulso a la innovación y mejora tecnológica

Instalación del centro de control e innovación de la Movilidad de la Ciudad de México. Programas integrales de fomento a la electro movilidad y hoja de ruta hacia la movilidad inteligente de la Ciudad de México.

### 5.- Transporte de carga

Publicación del plan estratégico de transporte de carga de la Ciudad de México.

### 6.- Mejora de la atención ciudadana

Ampliación de cobertura de centros de atención ciudadana.

## **Estrategias de Eje 3 Proteger**

1.- Infraestructura segura y con accesibilidad universal para caminar y moverse en bicicleta

Intervenciones en 32 intersecciones de la ciudad, 40 kilómetros de ciclo vías y habilitación de 15 pasos peatonales 24 horas.

2.- Políticas de seguridad vial orientadas al cambio de conductas

Implementación del decálogo del buen conductor y de sistema de puntos y sanciones cívicas.

3.- Perspectiva de género, prevención y atención del acoso en el sistema de movilidad

Mejora de la percepción y niveles de seguridad de las usuarias del transporte público a través de la elaboración de una estrategia sobre perspectiva de género y prevención del acoso en el sistema de movilidad de la Ciudad de México,

## **5.3 Plan de Movilidad Urbana Sostenible Municipal**

### **5.3.1 Programa integral de movilidad urbana sustentable Metepec (PIMUS) 2018**

El objetivo general de Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec (PIMUS) es establecer los instrumentos para impulsar un desarrollo urbano integral por medio de un sistema de movilidad urbana eficiente, que dé prioridad al peatón, al ciclista y al transporte público generando diversas opciones de movilidad sustentable (Gobierno del Estado de México, 2018).

### **Metodología**

1.- Revisión del Marco Normativo

Revisión del Marco Normativo como el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018, Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2013-2018, Plan de Desarrollo del Estado de México 2011-2017, Plan Estatal de Desarrollo Urbano, Plan Regional de Desarrollo Urbano del Valle de Toluca y el Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018 (Gobierno del Estado de México, 2018).

## 2.- Revisión del Marco Jurídico

Revisión de documentos jurídico como la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Asentamientos Humanos, Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley General para la Inclusión de Personas con Discapacidad, Ley General del Cambio Climático, Constitución Política del Estado Libre y Soberano, Ley de Movilidad del Estado de México, Ley del Cambio Climático del Estado de México, Libro Quinto del Código Administrativo, Código de Biodiversidad del Estado de México y Bando Municipal de Metepec (Gobierno del Estado de México, 2018).

## 3.- Diagnóstico

Realización de un diagnóstico de la movilidad del municipio, analizando el contexto municipal, aspectos sociales, sistema vial, infraestructura ciclista, reparto modal, características del transporte público, rutas, oferta de infraestructura vial, dispositivos de control de tránsito, oferta de estacionamientos, servicio de taxi, transporte de carga y transporte particular.

## 4.- Elaboración de Estrategias

A través del diagnóstico y del análisis FODA de la movilidad en Metepec se elaboró un plan estratégico que pretende fomentar la movilidad urbana sustentable ajustándose a las características del municipio de Metepec y aprovechando la capacidad vial y peatonal de las calles.

Por otra parte, se busca también la coordinación de diversas instituciones y organizaciones (Gobierno del Estado de México,2018).

## 5.- Cartera de Proyectos estratégicos

Elaboración de programas y proyectos por línea estratégica que demanda la participación coordinada intermunicipal e interinstitucional en los distintos ámbitos de gobierno, así como la participación ciudadana para el corto, mediano y largo plazo.

## 6.- Monitoreo y evaluación

El monitoreo del progreso y gestión del PIMUS y la evaluación de sus resultados son una etapa fundamental del plan, en la que la sociedad civil puede participar y exigir cuentas de cómo funciona el plan.

El responsable del monitoreo y seguimiento del PIMUS será el Comité Municipal de Movilidad de Metepec (Gobierno del Estado de México, 2018).

### **Lineamientos estratégicos de la propuesta**

De acuerdo al diagnóstico realizado los lineamientos estratégicos del Plan son (Gobierno del Estado de México, 2018):

- 1.- Vincular y coordinar los componentes: ambiental, transporte y desarrollo urbano con el objetivo de contribuir desde la planeación del territorio para hacer más eficiente la movilidad en el municipio.
- 2.- Considerar y visualizar la planeación de la movilidad como un componente de la planeación urbana, en todo momento de forma integral: los usos de suelo, la infraestructura vial y los modos de transporte.
- 3.- Establecer los criterios de diseño, zonificación y planeación urbana en función de la movilidad, con el objetivo de reducir la utilización del vehículo particular y fomentar los desplazamientos en transporte público y no motorizado.
- 4.- Implementar más y mejor infraestructura urbana.
- 5.- Garantizar el principio de Jerarquía de la Movilidad en la utilización del Espacio Vial que prioriza a peatones, personas con discapacidad, ciclistas y modos públicos de transporte, sobre el uso del automóvil particular.
- 6.- Definir estrategias para el incremento de áreas peatonales con accesibilidad universal. Proponer las características y criterios básicos para el desarrollo de la movilidad peatonal y de personas con capacidades diferentes.
- 7.- Consolidar la oferta de movilidad no motorizada como parte integral del sistema de transporte en el municipio: accesibilidad peatonal y ciclista.

8.- Diseño de accesibilidad universal a los diferentes modos de transportes, con el objetivo de facilitar la intermodalidad de la red de transporte público.

9.- Promover la implementación de un sistema integrado de transporte de alta calidad como eje rector de la movilidad en el municipio, en el cual se considere una oferta integral y eficiente de modos de transporte: masivo y de mediana capacidad, movilidad no motorizada, así como la racionalización del uso del servicio individual y el automóvil particular.

10.- Contribuir al ordenamiento del tránsito y vialidad, con lo que se deberá considerar la mejora del sistema de dispositivos de control de tránsito como señalamientos y semáforos, con especial atención a peatones, personas con discapacidad y ciudadanos que empleen modos de transporte no motorizado; así como la mejora de la circulación vial, evitando el estacionamiento en vía pública en zonas de alto volumen de tránsito.

11.- Establecer los criterios del funcionamiento del sistema de distribución de mercancías y transporte de carga en el municipio.

### **Líneas estratégicas**

Con base en las características y problemáticas descritas, las líneas estratégicas para el desarrollo del PIMUS son (Gobierno del Estado de México,2018):

#### **1.- Crecimiento urbano ordenado, controlado y compacto.**

Tiene como principal objetivo promover una ciudad compacta con usos de suelo eficientes y compatibles que promuevan una mezcla de actividades, mejores servicios de transporte y una red vial eficiente que permita viajes directos y seguros a diferentes destinos dentro y fuera del municipio.

#### **2.- Priorizar y fomentar la movilidad no motorizada y la accesibilidad universal.**

Esta línea estratégica propone:

- Respetar la jerarquía de la movilidad en la utilización del espacio público (peatón-ciclista-transporte público-transporte de carga- automóvil).
- Creación de infraestructura ciclista.

- Incrementar las áreas peatonales con base en la demanda y en los puntos de intermodalidad generados.
- Generar andadores, banquetas y cruces seguros.
- Promover la accesibilidad universal.
- Recuperar el espacio público.
- Mejorar las condiciones de desplazamiento para personas en condición de vulnerabilidad.

### **3.- Desarrollo de un sistema integrado de transporte público.**

Tiene como objetivo principal optimizar y reestructurar el servicio de transporte público, para que existan las condiciones de intermodalidad en el municipio de Metepec.

Se propone:

- Implementar corredores de transporte masivo
- Fomentar la intermodalidad de los diferentes medios de transporte.
- Regularizar la operación y oferta del servicio de transporte.

### **4.- Ordenamiento del tránsito y la vialidad**

Esta línea estratégica tiene como objetivo establecer acciones y proyectos que permitan optimizar, modernizar y estructurar la red vial existente con la finalidad de mejorar la funcionalidad y el control de tránsito.

Se propone:

- Mejorar la circulación de las vialidades con la finalidad de ampliar y/o mejorar su capacidad vial.
- Reducir el número de accidentes de tránsito de la red vial.
- Mejorar el señalamiento de la infraestructura actual con criterios de atención y prohibición.
- Regular y ordenar el transporte de carga.

## **5.- Gestión de la movilidad urbana**

Busca establecer un conjunto de estrategias que aumenten la eficiencia en la movilidad del municipio a través del cambio del comportamiento de viajes de la población. Tiene como principal objetivo reducir el uso excesivo del automóvil y promover el uso de transporte público y los modos no motorizados.

### **5.4 Cuadros comparativos de Planes de Movilidad Urbana Sostenible Internacionales**

A continuación, se muestran los cuadros comparativos de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible Internacionales, en los cuales se analizan las propuestas territoriales, la metodología, las estrategias y la propuesta principal de cada plan.

En el primer cuadro se realiza una comparación entre los planes de países desarrollados, mientras que en el segundo cuadro se hace una comparación entre los planes de países en desarrollo.

#### **5.4.1 Planes de Movilidad Urbana Sostenible en países desarrollados**

En el cuadro 5.3 se muestran los aspectos más importantes a retomar de los planes de Movilidad Urbana Sustentable de países desarrollados analizados los cuales fueron el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia en España y el Plan de los Dedos de Copenhague en Dinamarca.

## 5.1 Cuadro comparativo de Planes de Movilidad Urbana Sustentable en países desarrollados

Ciudad	Propuesta territorial	Metodología	Estrategias	Propuesta principal
Valencia, España	Entrelazar la planificación territorial y urbana con las infraestructuras de movilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Análisis jurídico</li> <li>-Diagnóstico de la ciudad</li> <li>-Aplicación de cuestionarios por página web.</li> <li>Jornadas de trabajo entre Ayuntamiento y actores sociales.</li> <li>-Panel de preguntas y comentarios</li> <li>-Definición de propuestas</li> </ul>	<p><b>1.- Estrategias para el peatón:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenciar los desplazamientos peatonales</li> <li>-Recuperar y poner en valor los espacios públicos urbanos.</li> <li>-Asegurar una movilidad peatonal segura.</li> </ul> <p><b>2.- Estrategias para bicicleta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Asegurar una infraestructura ciclista adecuada</li> <li>-Facilitar y normalizar el uso de la bicicleta</li> </ul> <p>3.- Estrategias para potenciar el transporte público</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mejorar la competitividad del servicio de transporte urbano.</li> </ul> <p>Potenciar la intermodalidad</p> <p><b>4.- Estrategias para vehículo privado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Jerarquizar el viario de la ciudad con movilidad sostenible</li> <li>-Calmar el tráfico</li> </ul> <p>Reorganizar estacionamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mejorar carga y descarga de la ciudad</li> </ul> <p><b>5.- Estrategias transversales de movilidad sostenible</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Profundizar aspectos de gestión de la movilidad</li> <li>-Integrar el diseño urbano con la movilidad</li> </ul>	Sentar las bases para que la ciudad de Valencia sea cada vez más sostenible, conectada y competitiva económicamente, mejorando la accesibilidad, habitabilidad y condiciones de vida de los ciudadanos en el espacio público.

<p><b>Copenhague, Dinamarca</b></p>	<p>Planificar la expansión del territorio en conjunto con las redes de autopistas, vías férreas y rutas de transporte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Análisis jurídico del plan de tráfico y el plan regional.</li> <li>-Establecimiento de un cuerpo de Transporte Regional</li> <li>-Encuestas</li> <li>-Jornadas de trabajo con los actores sociales.</li> </ul>	<p><b>1.- Normativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión de la ley de planificación de Dinamarca</li> <li>-Revisión de planes municipales</li> </ul> <p><b>2.- Infraestructuras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El transporte como espina dorsal de la planeación</li> <li>-Mejorar la red de autopistas para permitir la movilidad colectiva</li> <li>-Conexión de transporte con la planificación territorial, permitiendo la reserva de terrenos para la futura infraestructura</li> </ul> <p><b>3.-Usos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cada barrio debe tener sus centros comerciales, escuelas y equipamiento</li> <li>-Los centros comerciales deben establecer puntos de conexión entre carreteras</li> <li>-El espacio entre barrios se destinará a parques de uso recreativo.</li> <li>-Las tienda, escuelas y organizaciones de servicios deben situarse alrededor de estaciones locales.</li> <li>-La industria debe ubicarse en la zona de transición y vinculada a vías férreas y anillo de autopista</li> <li>-</li> </ul>	<p>Planeación del territorio a partir de la red de carreteras y ferrocarriles a través de cinco ejes que se expanden radialmente desde el centro de Copenhague.</p>
-------------------------------------	--	--	---	---

Fuente: Elaboración propia con base en información del Ayuntamiento de Valencia 2013 y Ministry of Denmark 2005

En el cuadro comparativo 5.1 se observa que la propuesta territorial de Valencia se enfoca en conectar la planificación territorial y urbana con la infraestructura de movilidad.

Para desarrollar su plan de movilidad se realizó un análisis jurídico, diagnóstico de la ciudad, aplicación de cuestionarios por medio de una página web, jornadas de trabajo entre el Ayuntamiento y actores sociales, panel de preguntas y comentarios y definición de propuestas.

Derivado del diagnóstico y jornadas de trabajo se realizaron diferentes estrategias las cuales se dividieron en: estrategias para el peatón, estrategias para la bicicleta, estrategias para el vehículo privado y estrategias transversales de movilidad sostenibles.

Como objetivo y propuesta principal el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia España tiene el sentar las bases para que la ciudad sea más sostenible, competitiva económicamente y conectada, mejorando la accesibilidad, habitabilidad y condiciones de vida de los ciudadanos.

Por otra parte, en el cuadro 5.1 también se observa que en el Plan de Dedos de Copenhague la propuesta territorial se enfoca en planificar la expansión del territorio con redes de autopistas, vías y rutas de transporte.

En cuanto a la metodología utilizada primero se realizó un análisis jurídico del plan de tráfico y el plan regional de Dinamarca, posteriormente se estableció un cuerpo de Transporte regional, se realizaron encuestas y se realizaron jornadas de trabajo con los actores sociales.

Derivado del diagnóstico y jornadas de trabajo se elaboraron estrategias enfocadas hacia lo normativo, las infraestructuras y los usos de suelo.

Para el Plan de Dedos de Copenhague se definió como propuesta principal la planeación del territorio a partir de la red carretera y de ferrocarriles a través de cinco ejes que se expanden radialmente desde el centro hacia las periferias.

#### **5.4.2 Planes de Movilidad Urbana Sostenible en países en desarrollo**

Para el análisis comparativo de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible de países en desarrollo se retomó el Plan Integral de Movilidad de Santiago de Chile 2019-2029, y el Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito Ecuador 2009-2025.

En el cuadro comparativo 5.2 se muestran sus principales características

## 5.2 Cuadro comparativo de Planes de Movilidad Urbana Sustentable en países en desarrollo

Ciudad	Propuesta territorial	Metodología	Estrategias	Propuesta principal
<b>Santiago, Chile</b>	Crear lugares urbanos integrados, diseñados para reunir personas, edificios y espacio público, conectados entre sí a través de redes peatonales y redes de transporte público y bicicleta, con acceso inclusivo y bajo costo financiero y ambiental.	-Aplicación de encuestas origen destino en hogares de la ciudad. -Revisión de planes que abordan el tema de movilidad como el Plan Maestro de Transporte 2025 -Creación de la Comisión Presidencial Pro movilidad	1.- Desarrollo orientado al transporte 2.- Calles planeadas y diseñadas para viajes seguros 3.- Recuperación de espacios públicos 4.- Realizar estudios de movilidad que se basen en personas. 5.-Uso de tecnologías para gestionar la movilidad 6.- Calmado de tráfico 7.-Creación de la Subdirección de movilidad 8.- Contar con un observatorio de movilidad que genere una base de datos sobre la movilidad. 9.- Monitoreo de los proyectos e iniciativas de movilidad	Implementación de políticas y proyectos que apunten a perfeccionar la infraestructura de la movilidad intermodal
<b>Quito, Ecuador</b>		-Análisis jurídico de los planes Quito Equinoccio 21, Quito hacia el bicentenario, Plan de desarrollo	<b>1.- Medidas estratégicas orientadas a lograr la preferencia ciudadana por el transporte público.</b> - Optimizar y potenciar el Sistema de transporte público	Regular los desplazamientos de personas y bienes en el ámbito territorial del Distrito Metropolitano de Quito hasta el año 2025

		<p>territorial y plan maestro ambiental</p> <p>-Aplicación de encuestas a través de participación ciudadana</p> <p>-Diagnóstico de la ciudad.</p> <p>-Mesas de trabajo con los actores sociales</p> <p>-Definición de propuestas</p>	<p>-Completar y consolidar el STP de Quito Metrobus</p> <p>-Fomentar la multimodalidad</p> <p>-Promover y crear condiciones favorables para el modo de transporte no motorizado</p> <p><b>2.- Medidas estratégicas orientadas al uso de vehículo.</b></p> <p>-Desestimular el uso de vehículo particular</p> <p>-Implementar sistemas automatizados para medición y cobro del sistema vial urbano</p> <p>-Prohibición de importación de vehículos que no cumplan normatividad vigente</p> <p>-Crear o recuperar los espacios públicos.</p> <p><b>3.- Medidas estratégicas orientadas a optimizar la gestión participativa de la movilidad.</b></p> <p>-Incorporar actores clave a las instancias de consulta sobre movilidad</p> <p>-Fomentar la cultura de movilidad sostenible en la población</p> <p>-Desarrollar el sistema metropolitano de información de movilidad con observatorio y centro de movilidad.</p>	
--	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia con base en información del Ayuntamiento de Santiago de Chile y Quito Ecuador.

En el cuadro 5.2 se puede observar que como propuesta territorial el Plan de Santiago de Chile tiene el crear lugares urbanos conectados entre sí a través de redes peatonales y redes de transporte público y bicicleta con acceso inclusivo.

Como parte de la metodología se aplicaron encuestas origen destino en hogares, se realizó la revisión de planes como el Plan Maestro de Transporte 2025, y se creó la Comisión Presidencial Pro movilidad.

Las estrategias propuestas en el plan se enfocaron en: tener un desarrollo enfocado en el transporte. Tener calles planeada y diseñadas para viajes seguros, recuperación de espacios públicos, realización de estudios de movilidad, uso de tecnologías para gestión de movilidad, calmado de tráfico, contar con un observatorio de movilidad y monitorear los proyectos e iniciativas de movilidad.

Como propuesta principal el Plan de Santiago de Chile tiene la implementación de políticas y proyectos que apunten a perfeccionar la infraestructura de la movilidad intermodal.

Por otra parte, en el cuadro comparativo 5.2 se observa que la propuesta territorial del Plan de Quito es regular los desplazamientos de personas y bienes en el ámbito territorial del Distrito Metropolitano de Quito hasta el año 2025.

Como metodología para crear el plan se realizó un análisis jurídico del plan territorial y plan maestro ambiental, se aplicaron encuestas a través de participación ciudadana, se realizó un diagnóstico de la ciudad y se llevaron a cabo mesas de trabajo para la definición de propuestas.

Derivado de las mesas de trabajo el diagnóstico se elaboraron estrategias enfocadas en lograr la preferencia ciudadana por el transporte público, orientadas al uso del vehículo particular, y orientadas a optimizar la gestión participativa de la movilidad.

## 5.5 Cuadro Plan de Movilidad Urbana Sustentable Municipal

Como parte del análisis comparativo a continuación se muestran las características más importantes del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) de Metepec, tomando en cuenta los mismos aspectos de los planes de movilidad analizados en los cuadros comparativos anteriores como: propuesta territorial, metodología, estrategias y propuesta principal.

### 5.3 Cuadro Plan de Movilidad Urbana Sustentable Municipal

Ciudad	Propuesta territorial	Metodología	Estrategias	Propuesta principal
<b>Metepec, Estado de México</b>	Promover una ciudad compacta con usos de suelo eficientes y compatibles que promuevan una mezcla de actividades, mejores servicios de transporte y una red vial eficiente que permita viajes directos y seguros a diferentes destinos dentro y fuera del municipio	-Revisión del Marco Normativo -Revisión del Marco Jurídico - Diagnóstico de la situación actual. -Elaboración de Estrategias -Elaboración de cartera de proyectos estratégicos. -Monitoreo y Evaluación	1.- Crecimiento urbano ordenado, controlado y compacto. 2.- Priorizar y fomentar la movilidad no motorizada y la accesibilidad universal. 3.- Desarrollo de un sistema integrado de transporte público. 4.- Ordenamiento del tránsito y la vialidad. 5.-Gestión de la movilidad urbana	Establecer los instrumentos para impulsar un desarrollo urbano integral por medio de un sistema de movilidad urbana eficiente, que dé prioridad al peatón, al ciclista y al transporte público generando diversas opciones de movilidad sustentable.

Fuente: Elaboración propia con base en información del Gobierno del Estado de México 2018

En el cuadro 5.3 se observa que la propuesta territorial del PIMUS de Metepec es promover una ciudad con usos de suelo compatibles, con mezcla de actividades y una red vial eficiente.

Para la elaboración del Programa de Movilidad se realizó una revisión del Marco Jurídico y Normativo, se llevó a cabo un diagnóstico de la situación actual del municipio, se realizó la elaboración de estrategias y una cartera de proyectos estratégicos. Por último, se propuso llevar a cabo monitoreo y evaluación de los proyectos.

Como estrategias el PIMUS de Metepec propone: tener un crecimiento urbano ordenado, controlado y compacto, priorizar y fomentar la movilidad no motorizada y la accesibilidad universal, desarrollar un sistema integrado de transporte público, generar ordenamiento del tránsito y la vialidad y gestionar la movilidad urbana.

Derivado de estas estrategias la propuesta principal del PIMUS de Metepec es establecer los instrumentos para impulsar un desarrollo urbano integral por medio de un sistema de movilidad urbana eficiente.

## **Conclusión**

El análisis de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible nos permitió conocer la metodología y estrategias que se han aplicado en otros países para resolver las problemáticas de movilidad desde un enfoque sostenible e incluyente, así como también conocer la metodología y estrategias que han sido propuestas en México y en el municipio de Metepec.

De la información analizada sobre los Planes de Movilidad Urbana Sostenible internacionales se pudo concluir que como metodología para desarrollar las propuestas se realizó primero un análisis normativo y jurídico el cual le dio sustento legal a la propuesta; posteriormente se llevó a cabo aplicación de cuestionarios a la población para conocer su opinión sobre la movilidad en su ciudad, así como también se organizaron jornadas o mesas de trabajo invitando a todos los actores sociales clave (expertos, empresas, ayuntamiento, ciudadanos) los cuales dieron su opinión sobre las problemáticas de la ciudad y realizaron propuestas para resolver estas problemáticas.

Por otra parte, se realizó además un diagnóstico de la ciudad, el cual junto con la información recaba en los cuestionarios y jornadas de trabajo permitió plantear

propuestas y estrategias que conformaron como producto final los planes de movilidad.

Dentro de las estrategias encontradas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible Internacionales se pudo observar que se encuentran enfocadas principalmente en asegurar la movilidad peatonal segura, potenciar el uso de transporte público, facilitar el uso de bicicleta, fomentar la multimodalidad, mejorar y reorganizar la infraestructura vial, gestionar el tráfico, recuperar los espacios públicos y fomentar la accesibilidad universal.

Por otro lado, en el análisis del Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019, el cual fue retomado como prototipo de Plan de Movilidad Urbana Sostenible a nivel nacional, se observó que la metodología utilizada para realizar las propuestas fue similar a la metodología utilizada en los planes de movilidad internacionales.

Dicha metodología incluyó un análisis normativo, posteriormente se llevó a cabo la aplicación de encuestas a los ciudadanos, así como también se realizó un diagnóstico de la situación actual de la ciudad, para finalmente llevar a cabo foros con expertos y ciudadanos en los que junto con la información recabada se plantearon propuestas para mejorar la movilidad.

De acuerdo al análisis realizado se encontró que las propuestas y estrategias que forman parte del Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México se enfocan principalmente en fomentar la multimodalidad, mejorar el transporte público y asegurar la movilidad y el acceso al transporte a todas las personas.

Una vez realizado el análisis de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible a nivel internacional y nacional, fue importante analizar el Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) de Metepec para conocer cuáles han sido las propuestas en materia de movilidad sustentable que se han generado en el municipio.

De acuerdo a la información analizada del PIMUS se encontró que como metodología para realizar las estrategias se llevó a cabo un análisis normativo y

jurídico a nivel federal, estatal y municipal para dar sustento legal a la propuesta, posteriormente se llevó a cabo un diagnóstico de la situación actual de la movilidad de Metepec, y a partir de esta información se realizó una cartera de proyectos estratégicos como producto final del plan de movilidad.

Las estrategias propuestas en el PIMUS se enfocaron principalmente a promover el crecimiento urbano ordenado y compacto, priorizar y fomentar la movilidad sustentable y la accesibilidad universal, y a desarrollar un sistema integrado de transporte que permita gestionar la movilidad urbana.

Como se pudo observar en los análisis de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible a nivel internacional, nacional y municipal, resulta importante antes de realizar estrategias para mejorar la movilidad el contar con una metodología que nos permita llevar a cabo el diagnóstico de las características y problemáticas que la ciudad presenta.

Dicha metodología debe contar con un análisis normativo, así como también un análisis socio demográfico, socio económico, territorial y de transporte, ya que de esta forma podemos identificar las características de la población y del territorio, y realizar propuestas que den respuesta a las necesidades de la población.

Por otra parte, es de gran importancia mencionar que el análisis de los prototipos nos permitió además identificar que las estrategias de movilidad urbana sostenible deben plantearse tomando en cuenta la planificación del territorio y deben estar enfocadas a permitir la accesibilidad universal, fomentar la multimodalidad y el uso del transporte público, gestionar y calmar el tráfico con ayuda de la tecnología, y conectar y recuperar los espacios públicos.

## **Capítulo VI Marco metodológico y su aplicación en el Diseño de Estrategias para conectar el Tren Interurbano México-Toluca con el Municipio de Metepec**

En el presente capítulo se describen las diferentes estrategias propuestas para combatir las problemáticas encontradas en el municipio de Metepec en cuanto a movilidad en el transporte público y deficiencia de infraestructura para la movilidad basándose en los principios de movilidad urbana sustentable e inclusión.

El capítulo se encuentra dividido en 3 grandes apartados:

En el primer apartado se describe la metodología utilizada para el análisis de las características y problemáticas urbanas que presenta Metepec, así como las fases que se llevaron a cabo en la investigación.

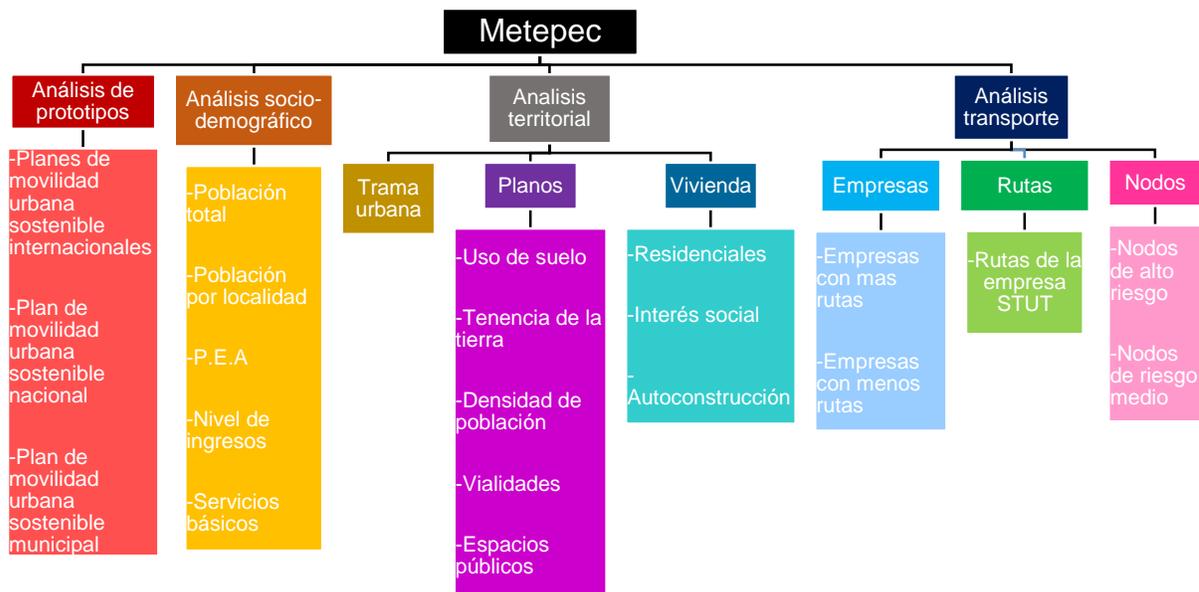
En el segundo apartado se presentan los tipos de estrategias que se proponen, explicando la problemática y situación actual, y las acciones que se pretenden llevar a cabo.

Finalmente, en el tercer apartado se habla de las acciones a corto, mediano y largo plazo divididas por tipo de estrategia para dar a conocer cómo se propone realizar el desarrollo de cada una de las estrategias.

## 6.1 Esquema Metodológico para el Diseño de Estrategias para conectar el Tren Interurbano México-Toluca con el Municipio de Metepec

La metodología que se utilizará para realizar el diseño de estrategias es una metodología deductiva empírica, la cual nos permitirá explicar los métodos y las técnicas utilizadas para la realización de este trabajo de investigación y facilitará el descubrimiento de conocimientos concretos y pasos o fases para el trabajo de campo.

**Esquema 6.1 Esquema Metodológico para el Diseño de Estrategias para conectar el Tren Interurbano México-Toluca con el Municipio de Metepec**



Fuente: Elaboración propia

El esquema 6.1 muestra las fases en las que se llevó a cabo la metodología, teniendo como fase 1 el análisis de prototipos, el cual se encuentra dividido en el análisis de planes de movilidad urbana sostenible internacionales, análisis de un plan de movilidad urbana sostenible nacional, y análisis de el plan de movilidad urbana sostenible municipal.

En la fase 2 se realizó el análisis socio demográfico, el cual se encuentra dividido en: población total, población por localidad P.E.A, nivel de ingresos y servicios básicos y equipamiento de Metepec.

Por otra parte, la fase 3 se refiere al análisis territorial, él se encuentra dividido en: trama urbana, planos y vivienda.

Por ultimo en la fase 4 se realizó el análisis del transporte público de Metepec, el cual se divide en: empresas, rutas y nodos.

El análisis de los aspectos que componen estas fases resultaron de gran importancia para poder conocer las problemáticas y características que presenta Metepec, y desarrollar el diseño de estrategias, por lo que a continuación se desglosa en lo que consiste cada una.

### **Fase 1 Análisis de prototipos**

En la primera fase se realizó un análisis de los planes de movilidad urbana sostenible que existen en otros países, en México y en el municipio de Metepec, con el propósito de conocer la metodología que puede aplicarse para identificar las problemáticas y poder desarrollar estrategias que permitan mejorar la movilidad en las ciudades desde un enfoque sostenible e incluyente.

Como primer paso se revisaron los planes de movilidad internacionales de países desarrollados y de países en desarrollo, los cuales serán descritos a continuación

#### **Fase 1.1 Planes de movilidad urbana sostenible internacionales**

Dentro de los planes de movilidad urbana sostenible internacionales que fueron analizados, se encuentran aquellos que pertenecen a países desarrollados. Los planes analizados en esta sección fueron el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia y el Plan de Dedos de Copenhague Dinamarca.

De acuerdo a la información analizada se encontró que en la metodología empleada para elaborar los planes se realizó un análisis jurídico y normativo, aplicación de cuestionarios, jornadas de trabajo con los actores sociales para identificar los

problemas, y al final durante estas jornadas de trabajo se realizaron las propuestas pertinentes para dar respuesta a las problemáticas encontradas.

Derivado de los pasos que se siguieron en esta metodología, se elaboraron estrategias para integrar los planes de movilidad, de las cuales lo que se pudo concluir fue que los planes de movilidad urbana sostenible de países desarrollados que fueron analizados proponen planificar las redes de transporte en conjunto con la planificación del territorio, y enfocan sus estrategias a integrar todos los modos de transporte existentes en la ciudad, asegurar la movilidad peatonal segura y reorganizar la movilidad de la ciudad a través de la infraestructura vial.

Por otra parte, dentro de los planes de movilidad urbana sostenible internacionales también se analizaron planes de países en desarrollo como el Plan Integral de Movilidad de Santiago de Chile 2019-2029 y el Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito Ecuador 2009-2025.

De acuerdo al análisis que se realizó de estos planes se encontró que como parte de la metodología se realizó un análisis jurídico de planes de movilidad previos, se llevó a cabo la aplicación de encuestas a los ciudadanos, se realizó un diagnóstico de la ciudad, se integraron mesas de trabajo con los actores sociales y derivado de estas mesas de trabajo se realizaron y definieron propuestas y estrategias para resolver las problemáticas.

Al realizar el análisis de las propuestas y estrategias encontradas en estos planes se pudo constatar que dichas estrategias se enfocan en fomentar la multimodalidad, disminuir el uso de automóvil particular, implementar tecnología que permita calmar el tráfico y gestionarlo, y crear redes peatonales y redes de transporte público que conecten los diferentes espacios de la ciudad.

Lo que se puede concluir del análisis de los planes de movilidad urbana sostenible internacionales es que como parte de la metodología resulta importante analizar la normatividad que de sustento a la propuesta que se quiera realizar, así como también resulta importante la participación ciudadana y la participación de expertos al momento de identificar las problemáticas que existen en la ciudad.

Por otra parte, dentro del análisis de las estrategias que se proponen en estos planes podemos concluir que las propuestas se enfocan principalmente en planificar la movilidad en conjunto con la planificación del territorio, así como también buscan fomentar la multi modalidad, conectando todos los medios de transporte de la ciudad. Además, se preocupan por crear estrategias para asegurar la movilidad peatonal segura, y la conexión de espacios público con la infraestructura vial.

Una vez realizado el análisis de los planes de movilidad urbana sostenible internacionales, los cuales nos permiten conocer la metodología y propuesta de estrategias que se están realizando en otros países, se realizó el análisis de un plan de movilidad urbana sostenible nacional con el propósito de conocer cuáles son las propuestas de movilidad urbana sostenible que hay en México y como se están llevando a cabo.

Dicho análisis se describe en la siguiente fase

### **Fase 1.2 Plan de movilidad urbana sostenible nacional**

Como parte de análisis de prototipos a nivel nacional se analizó el Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019, el cual fue integrado a través de foros ciudadanos y reuniones con expertos, así como de la información recabada en encuestas y diagnóstico de la situación actual y problemáticas de movilidad que existen en la ciudad.

Al analizar dicha información se plantearon diversas estrategias enfocadas en la integración del sistema de transporte público, expansión de redes de transporte masivo, integración de transporte sustentable, gestión del tráfico y mejora de la infraestructura que permita la accesibilidad universal.

Del análisis de las estrategias que se presentan en el Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México podemos concluir que para resolver las problemáticas de la movilidad que hay en la Ciudad de México, la propuesta se dirige principalmente a fomentar la multi modalidad en el transporte público, así como asegurar la movilidad de todas las personas.

Posterior a los análisis de planes de movilidad urbana sustentable internacionales y nacionales, y una vez identificados los pasos de las metodologías aplicados en otros prototipos, así como el tipo de estrategias que se proponen para lograr una movilidad sostenible e incluyente, fue necesario revisar y analizar el plan de movilidad urbana sostenible del municipio de Metepec, el cual nos permitirá conocer cuáles son las estrategias que se han propuesto para el municipio.

### **Fase 1.3 Plan de movilidad urbana sostenible municipal**

Como prototipo de plan de movilidad a nivel municipal se analizó el Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec 2018 (PIMUS), el cual tiene como objetivo principal impulsar un desarrollo urbano integral por medio de un sistema de movilidad urbana eficiente, que dé prioridad al peatón, al ciclista y al transporte público generando diversas opciones de movilidad sustentable.

Dentro del análisis realizado del PIMUS de Metepec se encontró que para la elaboración de las estrategias se realizó una revisión del marco jurídico y normativo a nivel federal, estatal y municipal, se llevó a cabo un diagnóstico de la situación actual de la movilidad del municipio, y a partir de este diagnóstico se elaboró la propuesta de estrategias y una cartera de proyectos estratégicos.

Las estrategias del PIMUS se enfocan principalmente en promover el crecimiento urbano ordenado y compacto, priorizar y fomentar la movilidad sustentable y la accesibilidad universal, desarrollar un sistema integrado de transporte y gestionar la movilidad urbana.

Del análisis de prototipos de planes de movilidad urbana sostenible a nivel internacional, nacional y municipal se pudo concluir que dentro de los pasos a seguir para la elaboración de estrategias de movilidad es necesario revisar el marco normativo y jurídico de nuestro caso de estudio, así como también realizar un diagnóstico del contexto el cual debe incluir el análisis de aspectos sociales, aspectos territoriales e infraestructura vial.

Por otra parte, dentro de la elaboración de estrategias de movilidad sostenible es necesario que las propuestas se enfoquen en incentivar el uso del transporte

sustentable, que consideren la planificación territorial, y permitan la movilidad incluyente y la accesibilidad universal.

Tomando en cuenta las conclusiones que se obtuvieron del análisis de la metodología y la elaboración de estrategias de los prototipos de planes de movilidad urbana sustentable internacionales, nacionales y municipales, en la fase 2 se llevó a cabo el análisis socio demográfico del municipio de Metepec, el cual nos permitió conocer las características de la población de Metepec.

## **Fase 2 Análisis socio demográfico**

La fase 2 se enfoca en el análisis de las características principales que presenta la población de Metepec, el cual nos permitirá conocer también cuáles son sus necesidades.

El análisis socio demográfico se divide en:

### **Fase 2.1 Población Total**

El municipio de Metepec debido a la consolidación del corredor industrial Toluca Lerma y a la construcción de grandes zonas habitacionales y comerciales ha pasado de ser zona rural a urbana y de servicios, lo cual ha generado también cambios en su crecimiento demográfico

Para el año 2010 de acuerdo a los Censos de Población y Vivienda de Inegi, Metepec tenía 214,162 habitantes, de los cuales la mayoría reside actualmente en las localidades del norte y centro del municipio: San Salvador Tizatlalli, Cabecera municipal de Metepec, San Jerónimo Chichahualco, San Francisco Coaxusco y San Jorge Pueblo Nuevo, por lo que existe una distribución desigual de la población en el territorio.

De acuerdo a esta información para poder realizar la propuesta de estrategias resulta importante incluir a las localidades del sur, en las que no hay tanta población ya que es en estas localidades donde existe una importante carencia de equipamiento y servicios.

## **Fase 2.2 Población por localidad**

La distribución de la población por localidad en Metepec no es homogénea ya que existen localidades donde residen mayor número de habitantes que en otras.

De acuerdo a los datos de distribución de población por localidad analizados se encontró que las localidades con más población son las que se ubican en el norte: San Salvador Tizatlalli, Cabecera Municipal de Metepec, San Jerónimo Chicahualco, San Francisco Coaxusco y San Jorge Pueblo Nuevo, las cuales son también las localidades que presentan un mayor número de desarrollos habitacionales residenciales y de interés social.

Por otra parte, se encontró también que las localidades del sur: Santa María Magdalena Ocotitlan, San Bartolomé Tlatelulco, San Lorenzo Coacacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastián y San Lucas Tunco son las que presentan un menor número de habitantes, siendo también localidades rurales donde el tipo de vivienda que predomina es el de autoconstrucción.

Una vez analizada la distribución de la población por localidad fue necesaria identificar las características de la Población económicamente activa y ocupada (P.E.A) de Metepec para conocer el tipo de actividades económicas que se desarrollan en el municipio y el nivel de ingresos de la población, el cual se muestra a continuación.

## **Fase 2.3 P.E.A**

En el municipio de Metepec se encontró que la población económicamente activa representa el 43%, y que el 1% se dedica a actividades primarias (agricultura, ganadería, silvicultura, caza o pesca), el 24% a actividades secundarias (minería, generación de suministro de electricidad y agua, construcción o manufactura) y el 73% se dedica a actividades terciarias (comercio, transporte, servicios financieros, gobierno).

La mayor parte de la población que reside en las localidades del sur como: Santa María Magdalena Ocotitlan, San Bartolome Tlatelulco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastian y San Lucas Tunco se dedica a actividades

primarias y secundarias por lo que sus ingresos son menores a los de la población que reside en las localidades del centro y del norte, donde el sector económico predominante es terciario.

#### **Fase 2.4 Nivel de ingresos**

Para conocer el nivel de ingresos de la población de Metepec se analizó la información sobre la percepción de ingresos de la población ocupada del municipio del censo de población y vivienda del año 2000 ya que se encontró que es el último censo en proporcionar datos de nivel de ingreso por localidad.

De esta información se puede concluir que en la Cabecera municipal de Metepec para el año 2000 la población ocupada percibía un mejor ingreso que los habitantes que vivían en las localidades ubicadas en el sur del municipio: Santa María Magdalena Ocotitlan, San Bartolomé Tlatelulco, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastián y San Lucas Tunco.

De acuerdo a los datos de nivel de ingreso de la población de Metepec del año 2000 se encontró que el porcentaje de población que obtenía menos de dos salarios mínimos es alto, y por ello existe insuficiencia económica para atender necesidades primarias de la población.

Las poblaciones de las localidades del sur de Metepec además de presentar carencias en su nivel de ingreso también presentan carencia en el acceso a servicios básicos y equipamiento, por ello una vez analizado el nivel de ingreso de la población, se realizó un análisis de la distribución del acceso a servicios básicos en el municipio de Metepec que se presenta a continuación.

#### **Fase 2.5 Servicios básico y equipamiento**

En la fase 2.5 se analizó la distribución de los servicios básicos y equipamiento que hay en el municipio, para poder conocer cuáles eran las localidades que presentaban mayor carencia y marginación.

De acuerdo a la información analizada sobre el acceso a servicios básicos en el municipio de Metepec (CONEVAL, 2010) se encontró que las localidades del sur

del municipio son las que presentan mayor carencia siendo San Bartolomé Tlatelolco y San Gaspar Tlahuelilpan las localidades que se encuentran más afectadas.

Con esta información se puede constatar que no todas las localidades de Metepec tienen el mismo acceso al equipamiento y servicios básicos, siendo las localidades del sur las que se encuentran marginadas y excluidas del desarrollo que hay en el municipio, por lo que para el desarrollo de las estrategias resultará importante asegurar la inclusión y accesibilidad de estas localidades.

Una vez analizadas las características socio demográficas de la población, en la fase 3 se realizó un análisis territorial, en el cual se analizó la trama urbana, planos de uso de suelo, densidad de población, clasificación de vialidades y localización de espacios públicos del municipio de Metepec.

Dicho análisis se presenta a continuación

### **Fase 3 Análisis territorial**

En la fase 3 se realizó un análisis de las características territoriales de Metepec para poder identificar las principales problemáticas a las que se tendrán que dar solución a través de la propuesta de estrategias.

El análisis territorial se divide en:

#### **Fase 3.1 Trama urbana**

Como primer paso de la fase 3 fue necesario analizar la estructura urbana del municipio a través de su sistema de circulación y tramas, por lo que se elaboró un mapa que muestra la trama urbana de Metepec, la cual se identificó que se divide en dos tipos, de malla o retícula, la cual se puede encontrar en las localidades Cabecera Municipal de Metepec, San Francisco Coaxusco, San Jorge Pueblo Nuevo, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastián y San Lucas Tunco, y de plato roto, la cual se presenta en las localidades de San Jerónimo Chicahualco, San Salvador Tizatlalli, Santa María Magdalena Ocotitlan y San Bartolomé Tlatelulco.

Como parte de las estrategias propuestas estará el diseñar esquemas de rutas de transporte públicos para conectar las localidades del sur con el centro de Metepec y rutas de transporte público para conectar todo el municipio con el tren interurbano México-Toluca, por lo que el mapa de trama urbana resultó de gran importancia para comprender como se compone el sistema vial del municipio y cuáles son sus problemáticas.

### **Fase 3.2 Planos**

Como primer paso en la fase 3.2 fue importante realizar un mapa de la localización del municipio de Metepec y su división política la cual se identificó que está compuesta de 12 localidades: San Jerónimo Chicahualco, San Salvador Tizatlalli, Cabecera Municipal de Metepec, San Francisco Coaxusco, San Jorge Pueblo nuevo, Santa María Magdalena Ocotitlán, San Bartolomé Tlatelulco, San Miguel Totocuitlapilco, San Lorenzo Coacalco, San Sebastián, San Lucas Tunco y San Gaspar Tlahuelilpan.

Otro de los mapas que se analizaron fue el mapa de usos de suelo del Metepec, en el cual se pudo constatar que en el municipio la mayor parte del territorio tiene uso de suelo habitacional, y que es en las localidades del sur donde existen zonas con uso de suelo para desarrollo de actividades sustentables y áreas de protección de flora y fauna

Para poder generar las estrategias también fue necesario analizar el mapa de densidad de población, donde se encontró que las localidades del norte y centro de Metepec presentan mayor densidad de población que las localidades del sur debido a que es en las localidades del norte y centro donde hay más zonas habitacionales y equipamiento.

Una vez analizados los mapas de densidad de población y uso de suelo, fue necesario también identificar la clasificación y el tipo de vialidades que hay en Metepec, las cuales se dividen en regionales, intermunicipales, primarias y secundarias.

De acuerdo a las características identificadas en los mapas fue necesario para la propuesta de estrategias incluir vialidades que fueran de tipo regionales, intermunicipales y primarias ya que se encontró que dichas vialidades son las que pautan la trama urbana de Metepec, cuentan con dimensiones apropiadas para el recorrido de las rutas de transporte público y tienen mejor acceso al equipamiento.

Al identificar las características de la red vial de Metepec fue necesario analizar también el mapa de localización de zonas fraccionamientos y condominios y equipamiento de Metepec, donde se encontró también que los espacios abiertos como plazas, parques, unidades deportivas y jardines de Metepec se encuentran más cerca del centro y de las localidades del norte del municipio, mientras que de nuevo son las localidades del sur las que carecen de acceso a estos espacios.

Con este análisis se pudo concluir que las localidades de Santa María Magdalena Ocotitlan, San Bartolomé Tlatelulco, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastian y San Lucas Tunco, ubicadas al sur del municipio se encuentran excluidas del acceso al equipamiento, servicios básicos, e infraestructura vial y de transporte por lo que son las que tendrán prioridad dentro de las estrategias.

### **Fase 3.3 Vivienda**

La distribución de los servicios y equipamiento sobre el territorio puede encontrarse pautada a partir de la localización de las zonas habitacionales. Este es el caso de Metepec, donde se identificó que su desarrollo se ha dado en parte a partir de la construcción de fraccionamientos y condominios de interés social y residencial.

Para poder analizar mejor esta información, se elaboró un mapa con la localización de los fraccionamientos y condominios en Metepec, encontrándose que la mayoría de ellos se encuentran ubicados principalmente en el centro y las localidades del norte del municipio, siendo también en estas zonas donde se concentra mayor equipamiento, existe un mejor acceso al servicio de transporte público y más infraestructura vial.

Por otra parte, las localidades del sur, donde la vivienda es en su mayoría de autoconstrucción, existe una carencia de equipamiento, pocas rutas de transporte público y una infraestructura vial deficiente, siendo estas localidades las que deben tener prioridad dentro de las propuestas de estrategias.

#### **Fase 4 Análisis de Transporte**

Uno de los aspectos más importantes para generar las estrategias de diseño de esquemas de rutas de transporte público, además de conocer las características de las vialidades fue el identificar las características del servicio de transporte público de Metepec,

##### **Fase 4.1 Empresas**

Como primer paso para conocer el sistema de transporte público actual de Metepec se elaboró una tabla con el nombre de todas las empresas que ofrecen el servicio de transporte público en el municipio, así como el número de rutas que ofrece cada una, identificando así cuales son las empresas con mayor número y menor número de rutas.

##### **Fase 4.2 Rutas**

Posteriormente se elaboró un mapa identificando las vialidades por donde pasan las rutas, resaltando las vialidades donde se encontró que se concentraba un mayor número de rutas de transporte público.

El análisis de la información encontrada sobre empresas y rutas de transporte permitió identificar cuáles eran las localidades por donde pasaban menos rutas, encontrándose que son las localidades del sur (Santa Maria Magdalena Ocotitlan, San Bartolome Tlatelulco, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelillpan, San Sebastian y San Lucas Tunco), las que tienen menos acceso al servicio de transporte público.

Por otra parte, fue necesario para llevar a cabo la propuesta de estrategias identificar a cuál de las empresas será dirigida la propuesta de diseño de ruta de transporte público, por lo que a través de la elaboración del mapa de rutas se

encontró que la empresa Sistema de Transporte Urbano y Suburbano de la Ciudad de Toluca S.A de C.V (STUT) es de las únicas empresas que oferta rutas hacia las localidades del sur de Metepec, por lo que las estrategias se dirigirán a esta empresa.

Como punto importante para el análisis del transporte público de Metepec fue necesario identificar los nodos conflictivos que existen en el sistema vial del municipio, para de esta forma realizar la propuesta de diseño de rutas de transporte utilizando vialidades alternas a donde se ubican estos nodos, evitando así el congestionamiento y tráfico, y permitiendo que esta propuesta de rutas ofrezca una movilidad más fluida.

### **Fase 4.3 Nodos**

Para poder ubicar los nodos conflictivos de Metepec se elaboró una tabla y un mapa de la localización de nodos de alto riesgo y riesgo medio del sistema vial de Metepec.

A través de esta información se pudo constatar que los nodos conflictivos del municipio se ubican principalmente en los entronques de las vialidades donde pasa un mayor número de rutas de transporte público, lo cual genera problemas de congestionamiento vial.

Estos nodos conflictivos además se ubican en vialidades principales por donde también circulan otros medios de transporte como vehículos particulares, transporte de carga, etc., por lo que para realizar la propuesta de diseño de rutas de transporte será necesario trazar rutas que pasen por vialidades alternas, evitando así estos nodos.

## **6.2 Aplicación de la metodología y diseño de estrategias**

De acuerdo al análisis realizado en las distintas fases presentadas en el esquema metodológico, y a las problemáticas encontradas, a continuación, en este subcapítulo se desglosan las propuestas de estrategias de movilidad urbana sustentable para el municipio de Metepec.

## **6.2.1 Estrategia 1 Diseñar esquema de una ruta de transporte público que conecte las localidades del sur Metepec con el centro del municipio**

### **A) Descripción de la problemática**

Actualmente en el municipio de Metepec el servicio de transporte público presenta diversas problemáticas que impiden que la movilidad dentro del municipio sea eficiente, principalmente en las localidades ubicadas al sur, lo que impide que los habitantes que residen en esas zonas puedan acceder al equipamiento e infraestructura que existe en el centro de Metepec, excluyéndolos así del desarrollo.

Entre las problemáticas encontradas en el servicio de transporte público se encuentran:

#### **1.- Duplicidad de rutas**

El servicio de transporte público en Metepec es ofrecido por 21 empresas con 117 rutas establecidas, algunas de ellas tienen los mismos orígenes y destinos modificando solamente pequeños recorridos, lo que provoca congestión vial en las vialidades donde se juntan varias rutas.

Por otra parte, a pesar de que se ofrecen muchas rutas, existen zonas con poca o nula cobertura o con rutas de transporte que distan de llegar al destino requerido por el usuario.

#### **2.- Recorridos largos**

Debido a la complejidad en la planeación que tienen las rutas de transporte público existentes, hay rutas con recorridos muy largos y muchas paradas, lo cual dificulta la movilidad fluida de las unidades.

Los usuarios tardan más tiempo haciendo los recorridos y además tienen que abordar varias unidades para llegar a su destino.

### **3.- Perdidas horas-hombre**

Otra de las problemáticas encontradas fue que los usuarios del transporte público de Metepec pierden horas de productividad, debido a que los recorridos resultan tardados.

La mayoría de las rutas pasan por las vialidades principales del municipio, las cuales son muy utilizadas por otros medios de transporte (auto particular, autobuses, taxis, peatones, etc.), por lo que en horas pico existe congestión vial, sobre todo en los nodos donde se encuentran estas vialidades principales, provocando que los usuarios pasen más tiempo trasladándose que realizando otras actividades.

### **4.- Malas prácticas de manejo**

Además de las problemáticas relacionadas con la planeación de las rutas de transporte público, existe también una deficiencia en el servicio debido a las malas prácticas de manejo que tienen los choferes de las unidades.

Los choferes manejan a altas velocidades, no respetan el reglamento de tránsito y realizan paradas en cualquier punto, ocasionando algunas veces accidentes viales. Estas deficiencias se deben a una falta de capacitación hacia los choferes y a una falta de reglamento que obligue a las empresas a tener mejor calidad en su servicio.

### **5.- Mal estado físico de los autobuses**

Debido a que no existe un reglamento estricto que regule el transporte público y sus características dentro del municipio de Metepec, existen también deficiencias en cuanto al estado físico de las unidades, algunas de ellas son viejas, en algunos casos presentan deterioro, falta de mantenimiento y falta de limpieza, lo cual repercute también en la seguridad y la calidad del servicio ofrecido a los usuarios.

Además de las problemáticas que presenta el servicio de transporte público, existen también problemáticas relacionadas con los aspectos urbanos de Metepec, los cuales también afectan a la movilidad en el municipio.

Entre dichas problemáticas se encuentran:

## 1.- Nodos conflictivos

Las vialidades donde pasa un mayor número de rutas de transporte público son vialidades primarias del municipio, en las cuales existe una gran afluencia principalmente en horas pico, esta situación genera congestión y tráfico, volviendo las intersecciones entre estas vialidades nodos conflictivos.

Los nodos conflictivos de la estructura vial de Metepec se localizan principalmente en los entronques y se agrupan como nodos de alto riesgo y nodos de riesgo medio.

**Tabla 6.1 Nodos de alto riesgo de Metepec 2018**

<b>Nodos de alto riesgo</b>
-Boulevard Toluca-Metepec y carretera a Zacango
-Av. Solidaridad Las Torres y Av. Benito Juárez.
-Av. Solidaridad Las Torres y Av. Ignacio Comonfort
-Av. Solidaridad Las Torres y Boulevard Toluca-Metepec
-Av. Solidaridad Las Torres y Salvador Díaz Mirón

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

En la tabla 6.1 se muestra la lista de los nodos de alto riesgo que hay en Metepec y su ubicación por vialidades, siendo la Av. Solidaridad Las Torres la vialidad que presenta más nodos de alto riesgo.

**Tabla 6.2 Nodos de riesgo medio de Metepec 2018**

<b>Nodos de riesgo medio</b>
-Paseo San Isidro y H. Galeana en la cabecera municipal
-Paseo San Isidro y Av. B. Juárez en la cabecera municipal.
-Av. Leona Vicario y Av. B. Juárez.
-Av. Gobernadores y Av. Metepec
-Av. Solidaridad Las Torres y Av. Tecnológico.
-Av. Tecnológico y Av. Baja velocidad (Paseo Tollocan)
-Av. I. Comonfort y Av. Leona Vicario.



Debido a que la mayoría de las rutas de transporte público inciden en algunos de estos nodos, existen atrasos en el tiempo que ocupan para realizar los recorridos y llegar a tiempo a su destino.

## **2.- Calles con geometría heterogénea**

Dentro de la red vial de Metepec existen vialidades que presentan problemas de continuidad y que se reducen de tamaño en algunas secciones debido a la forma en que fueron diseñadas.

Estas características no permiten que el transporte público pueda llegar a algunas zonas del municipio y que se dificulte la movilidad de las unidades.

## **3.- Semaforización obsoleta y de sincronizada**

Actualmente el sistema de semaforización que existe en Metepec consta de 90 intersecciones semaforizadas, las cuales cuentan con una tecnología de intersecciones aisladas, es decir que carecen de un control centralizado que regule todos los semáforos del municipio.

Entre las deficiencias que presenta el sistema de semaforización actual se encuentra la descoordinación de las fases semafóricas, falta de mantenimiento, mala ubicación de las estructuras de los semáforos y uso de focos incandescentes para los cambios de luces.

Estas deficiencias también influyen en la calidad de la movilidad, impidiendo que esta sea más fluida.

## **Empresas y rutas de transporte público de Metepec**

Como se mencionó previamente, el servicio de transporte público de Metepec es ofrecido por 21 empresas, las cuales ofertan en total 117 rutas.

**Tabla 6.3 Empresas y rutas de transporte público de Metepec 2018**

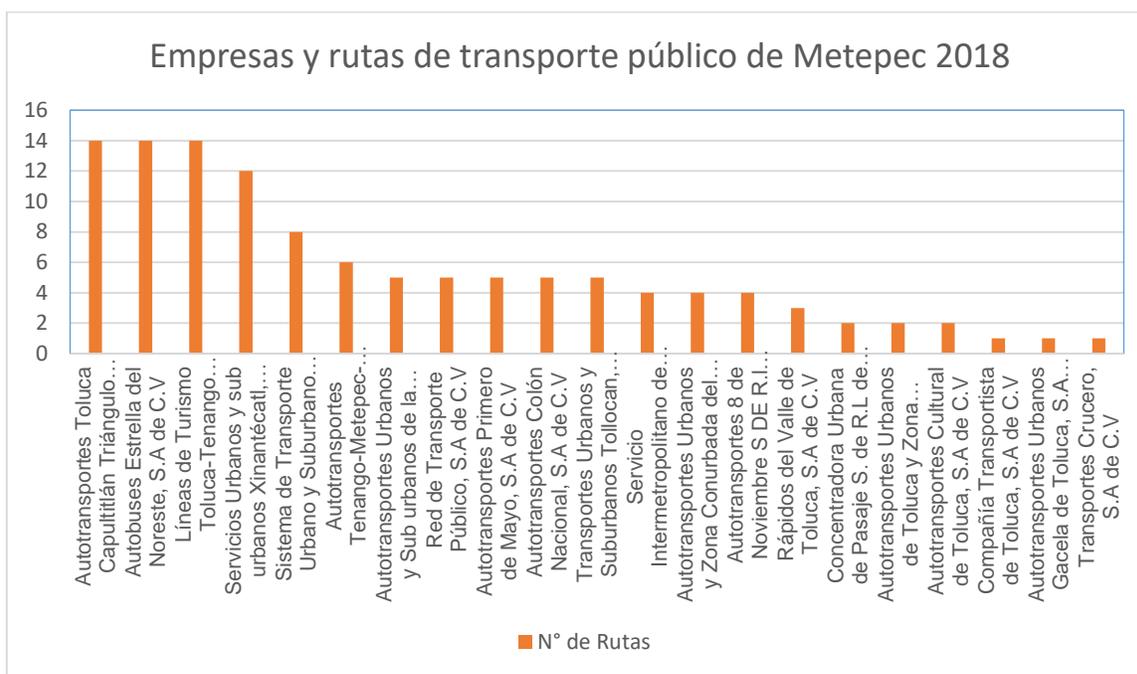
<b>N°</b>	<b>Nombre de la empresa</b>	<b>N° de Rutas</b>
<b>1</b>	Autotransportes Toluca, Capultitlán Triángulo Rojo, S.A DE C.V	14
<b>2</b>	Autobuses Estrella del Noreste, S.A De C.V	14

3	Líneas de Turismos Toluca-Tenango Estrella de Oro, S.A DE C.V	14
4	Servicios Urbanos y Sub urbanos Xinantécatl , S.A DE C.V	12
5	Sistema de Transporte Urbano y Suburbano de la Ciudad de Toluca, S.A DE C.V.	8
6	Autotransportes Tenango-Metepec-Toluca, S.A DE C.V	6
7	Autotransportes Urbanos y Sub urbanos de la ciudad de Toluca y Zona Industrial, S.A DE C.V.	5
8	Red de Transporte Público, S.A DE C.V	5
9	Autotransportes Primero de Mayo, S.A DE C.V	5
10	Autotransportes Colón Nacional, S.A DE C.V	5
11	Transportes Urbanos y Sub urbanos Tollocan, S.A DE C.V.	5
12	Servicio Intermetropolitano de Transporte, S.A DE C.V	4
13	Autotransportes Urbanos y Zona Conurbada del Valle de Toluca, Adolfo López Mateos, S.A DE C.V	4
14	Autotransportes 8 de Noviembre, S DE R.L DE C.V	4
15	Rápidos del Valle de Toluca, S.A DE C.V.	3
16	Concentradora Urbana de Pasaje S. de R.L De C.V	2
17	Autotransportes Urbanos de Toluca y Zona Conurbada, S.A De C.V	2
18	Autotransportes Cultural de Toluca, S.A De C.V	2
19	Compañía Transportista de Toluca, S.A De C.V	1
20	Autotransportes Urbanos Gacela de Toluca S.A De C.V	1
21	Transportes Crucero, S.A De C.V	1
<b>Total de Rutas</b>		117

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

En la tabla 6.3 se enlista el nombre de las 21 empresas que ofrecen el servicio de transporte público en Metepec y el número de rutas con las que cuenta cada una, siendo las empresas Autotransportes Toluca, Capultitlán Triángulo Rojo, S.A De C.V., Autobuses Estrella del Noreste, S.A De C.V y Líneas de Turismo Toluca-Tenango Estrella de Oro, S.A De C.V las empresas con más rutas dentro de Metepec, ofreciendo cada una 14 ruta.

**Gráfica 6.1 Empresas y rutas de transporte público de Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

En la gráfica 6.1 se puede observar mejor que las empresas que ofertan un mayor número de rutas son: Autotransportes Toluca, Capultitlán Triángulo Rojo, S.A De C.v, Autobuses Estrella del Noreste, S.A De C.V y Líneas de Turismo Toluca-Tenango Estrella de Oro, S.A De C.V, las cuales cuentan con 14 rutas, seguidas de la empresa Servicios Urbanos y Suburbanos Xinantecatl, S.A de C.V.

Por otra parte, en la gráfica 6.1 también se observa que las empresas que ofertan solo 1 ruta de transporte público dentro de Metepec son: Compañía Transportista de Toluca, S.A de C.V, Autotransportes Urbanos Gacela de Toluca, S.A de C.V y Transportes Crucero S.A de C.V.

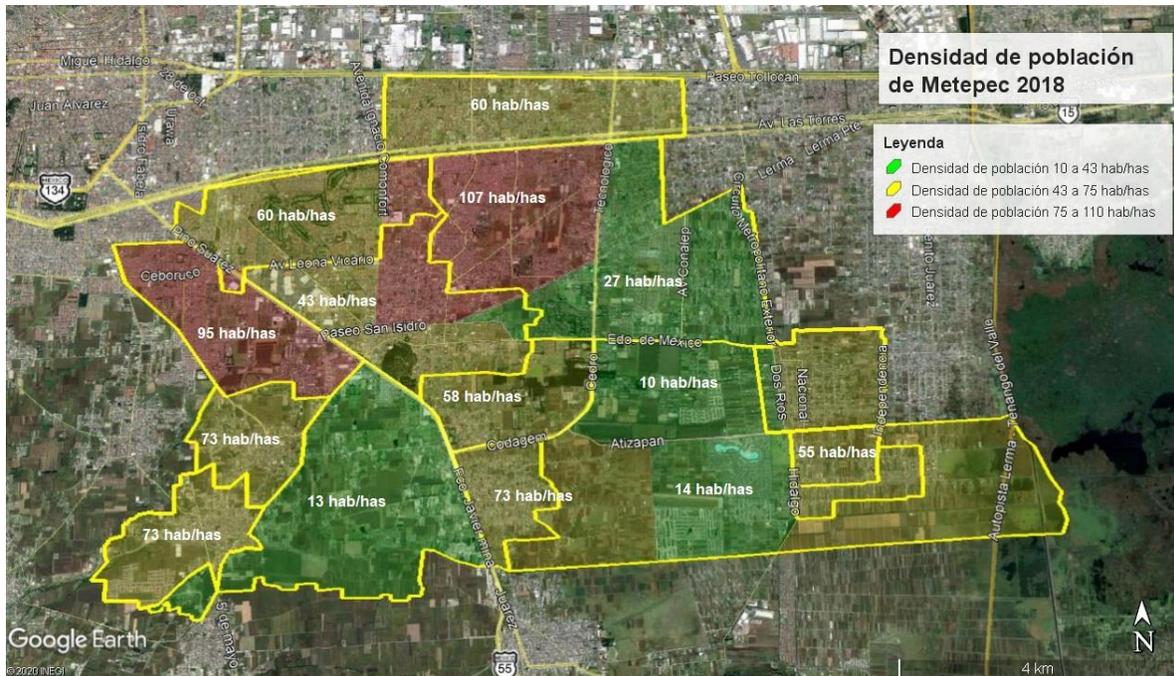
De la gráfica 6.1 podemos concluir que no existe una distribución uniforme en el número de rutas que oferta cada empresa.

Una vez explicada la falta de conectividad que existen en las localidades de Metepec debido a la distribución desigual de rutas de transporte público y para poder analizar la problemática de movilidad que existe en el municipio fue necesaria

también analizar el mapa de densidad de población, el cual nos permitirá comprobar que las localidades que presentan una densidad más baja son las que también presentan un déficit de infraestructura vial

## Densidad de población

**Mapa 6.2 Densidad de población de Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.

Como se observa en el mapa 6.2 la densidad de población que hay en las localidades se encuentra clasificada en densidad alta, identificada de color rojo, densidad media, identificada de color amarillo, y densidad baja, identificada de color verde.

En el mapa 6.2 podemos ver que las localidades que cuentan con densidad alta (107 a 95 hab/has) son San Salvador Tizatlalli y San Jorge Pueblo Nuevo, mientras que las localidades que presentan densidad media (55 a 73 hab/has) son San Jerónimo Chichahualco, San Francisco Coaxusco, Metepec centro, Santa María Magdalena Ocotitlan, San Bartolome Tlatelulco, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastian y San Lucas Tunco. Por

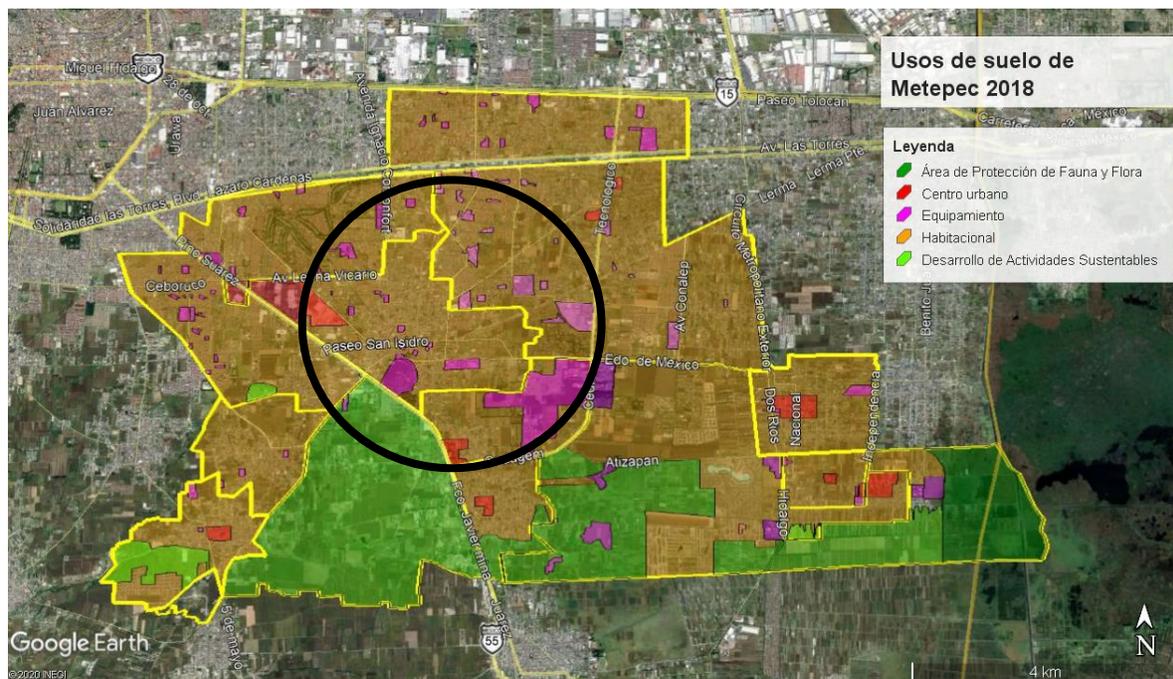
ultimo las zonas del municipio que presentan densidad baja (10 a 27 hab/has) se encuentran ubicadas fuera de las localidades y dentro de zonas protegidas.

Del mapa 6.2 podemos concluir que la mayoría de las localidades de Metepec presentan densidad media, principalmente las localidades del sur, y que es en estas localidades donde existe mayor carencia de infraestructura vial.

### Usos de suelo

La densidad de población tiene relación también con la clasificación de usos de suelo que hay en el municipio, por lo que también resulta importante su análisis.

**Mapa 6.3 Usos de suelo de Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.

En el mapa 6.3 podemos observar la distribución de los usos de suelo en el municipio de Metepec, de color naranja se identifica el uso habitacional, de color rosa el equipamiento, de color rojo los centros urbanos y de color verde las zonas de desarrollo de actividades sustentables y áreas de protección de flora y fauna.

Del mapa 6.3 podemos denotar que el uso de suelo predominante en Metepec es el habitacional, y que es en el centro del municipio, el cual se encuentra delimitado dentro del círculo negro, donde se concentra el equipamiento, mientras que en las localidades del sur existe una predominancia de uso de suelo para actividades sustentables y uso de suelo habitacional, además de que casi no hay zonas de equipamiento.

Del mapa 6.3 podemos concluir que es en el centro del municipio donde existe más equipamiento, y que este se encuentra ubicado más cerca de las localidades donde el uso de suelo habitacional es mayor, siendo las localidades del sur las que tienen más dificultades de acceder fácilmente a este equipamiento, encontrándose así excluidas.

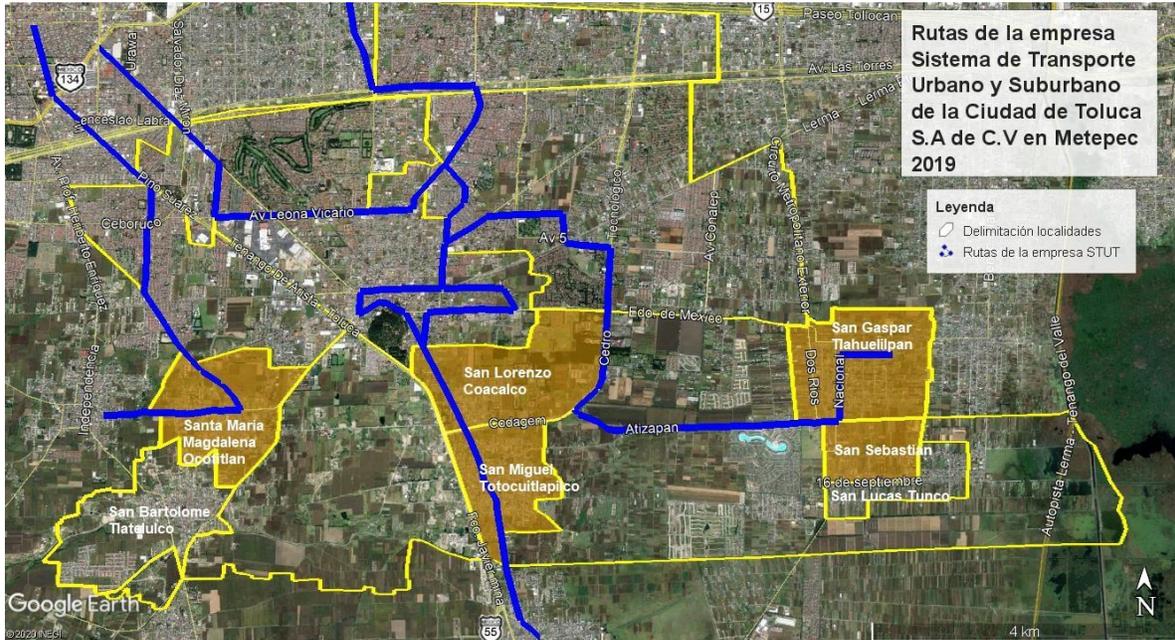
**A) Diseño de estrategia: Diseñar esquema de una ruta de transporte público que conecte las localidades del sur Metepec con el centro del municipio**

De la información sobre las rutas de transporte público y los mapas de densidad de población y uso de suelo se pudo constatar que la mayoría de las rutas de transporte público dan servicio a la zona centro y norte del municipio de Metepec, por lo que las localidades ubicadas en el sur solo cuentan con una o dos líneas de transporte que llegan a estas localidades, excluyéndolas y dificultando la movilidad de sus habitantes hacia otras localidades de Metepec.

Debido a esta problemática se propone como estrategia: Diseñar un esquema de una ruta de transporte público que conecte las localidades del sur de Metepec con el centro del municipio, permitiendo así que los habitantes de estas localidades tengan un mayor acceso al equipamiento e infraestructura que existe en el centro de Metepec.

El esquema de ruta de transporte público propuesta será dirigida a la empresa Sistema de Transporte Urbano y Suburbano de la Ciudad de Toluca S.A de C.V (STUT) debido a que es la única empresa que ofrece rutas con destino a las localidades del sur de Metepec.

**Mapa 6.4 Problemática de las rutas de la empresa Sistema de Transporte Urbano y Suburbano de la Ciudad de Toluca S.A de C.V en Metepec 2019**

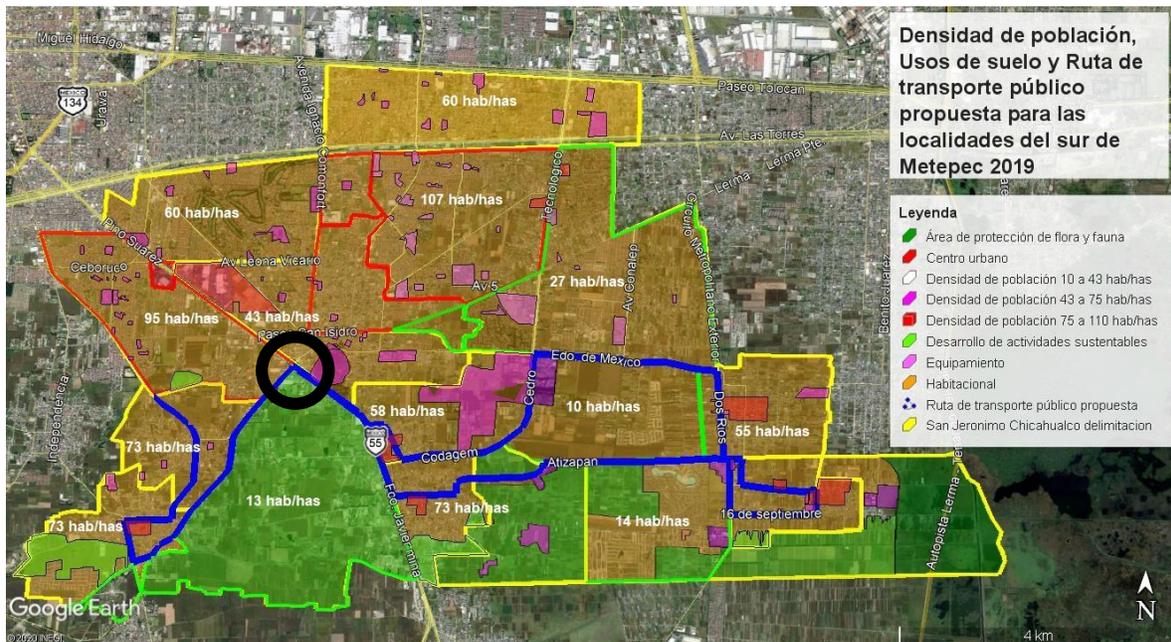


Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa Sistema de Transporte Urbano y Suburbano de la Ciudad de Toluca S.A de C.V

En el mapa 6.4 de color azul podemos identificar las rutas actuales que ofrece la empresa Sistema de Transporte Urbano y Suburbano de la Ciudad de Toluca S.A de C.V (STUT), las cuales llegan a las localidades del sur como Santa María Magdalena Ocotitlan, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan y San Sebastián, identificadas de color naranja.

Como también podemos observar en el mapa 6.4 una de las problemáticas que presentan algunas las rutas de la empresa STUT es que no cuentan con conexión al centro de Metepec y conexión entre las localidades por lo que para la estrategia será necesario crear una propuesta de ruta que cumpla con estas características.

**Mapa 6.5 Densidad de población, usos de suelo y ruta de transporte público propuesta para las localidades del sur de Metepec, 2019**



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.

En el mapa 6.5 de color azul se muestra el esquema de ruta propuesta para conectar las localidades del sur, la cual pasa por las vialidades: Heriberto Enríquez, Libertad, Miguel Hidalgo, Metepec, Independencia, Josefa Ortiz de Domínguez, Camino del Arenal, Carretera Metepec- Zancango, Boulevard Toluca-Tenango, Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Av. Codagem, Av. Estado de México, Dos Rios, Hidalgo, 16 de septiembre, Hermenegildo Galeana, Independencia, Iturbide, Circuito Metropolitano Exterior, Atizapán, Abasolo, Vicente Guerrero y Boulevard Toluca-Tenango.

Cabe destacar que el principal destino de esta ruta se encuentra en el puente Metepec ubicado en el mapa 6.5 dentro del círculo negro, el cual es un punto importante de conexión con el centro de Metepec

También podemos observar en el mapa 6.5 la densidad poblacional de todas las localidades de Metepec, siendo las que se encuentran delineadas de color rojo las que tienen mayor densidad (75 a 100 hab/has), las de color amarillo de mediana densidad (43 a 75 hab/has), y las de color verde las de baja densidad (10 a 43

hab/has). La ruta propuesta pasara en su mayoría por zonas de mediana densidad, las cuales tienen entre 73 y 55 hab/has, lo cual nos indica que existe un importante número de habitantes viviendo en estas zonas que podrán hacer uso de esta ruta propuesta.

Por otra parte, en el mapa 6.5 también se observan los usos de suelo que existen en Metepec, de color naranja se encuentran representadas las zonas con uso de suelo habitacional, de color rosa se identifica el equipamiento (parque, escuelas, hospitales y centros deportivos), de color rojo se identifica el uso de suelo de centro urbano (plazas comerciales y plazas cívicas) y de color verde se identifica el uso de suelo de zonas de desarrollo de actividades sustentables y áreas de protección de flora y fauna.

Como se observa en el mapa 6.5 la ruta propuesta pasa en su mayoría por zonas de uso habitacional, de equipamiento y conecta con las plazas cívicas de las localidades del sur, lo que permitirá una mayor accesibilidad a la ruta para los habitantes de estas localidades.

Con esta propuesta de ruta de transporte público para conectar las localidades del sur con el centro de Metepec se pretende mejorar las oportunidades de acceso de los habitantes de estas localidades al equipamiento que existe en el centro del municipio, el cual es mayor en esta zona, además de ofrecerles más opciones de movilidad que conecten estas localidades de forma incluyente.

### **6.2.2 Estrategia 2 Diseñar esquema de una ruta de transporte público que conecte todas las localidades de Metepec con la estación Metepec de tren interurbano México-Toluca desde un enfoque de planeación urbana incluyente.**

#### **A) Descripción de la problemática**

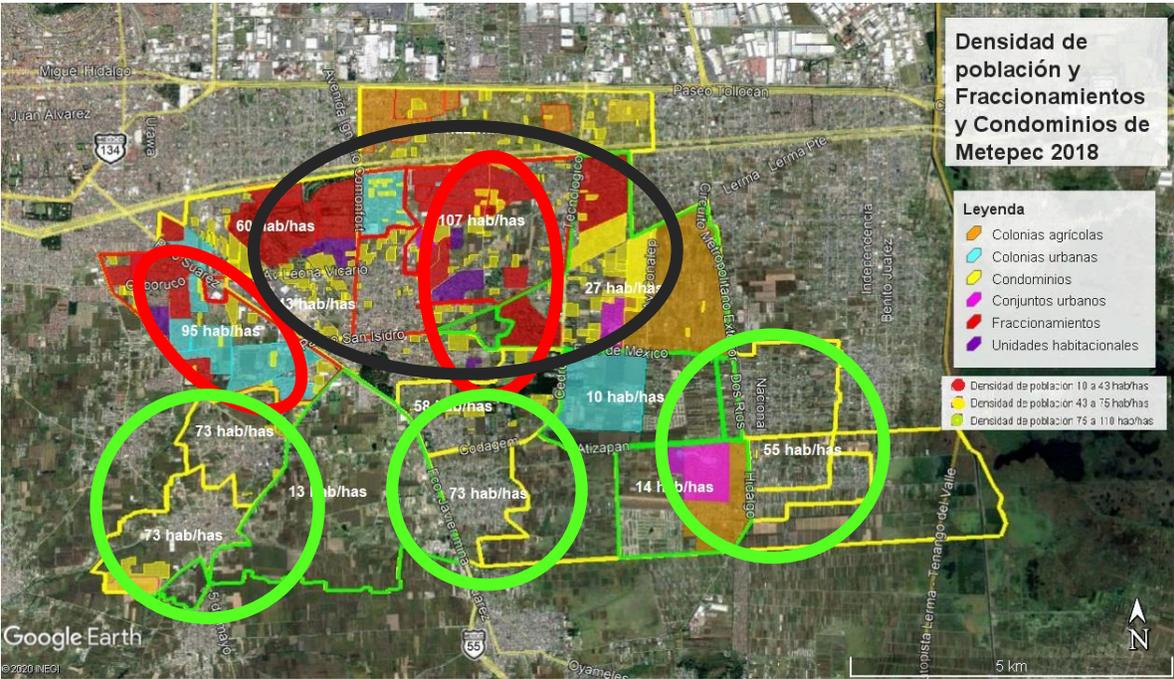
En el municipio de Metepec se está llevando a cabo la construcción de la estación Metepec del tren interurbano México- Toluca, el cual conectará los municipios de Zinacantepec, Toluca, Metepec, Lerma y Ocoyoacac con una ruta de tren que

pasará sobre el corredor urbano México-Toluca ubicado en Av. Solidaridad Las Torres.

Debido a que este proyecto influirá en la movilidad de cada uno de estos municipios, incluyendo Metepec, resulta importante prever como se conectará la ruta de tren con el sistema de transporte público del municipio y sus localidades, ya que aún no existe una propuesta que asegure su conexión.

Actualmente la infraestructura vial de Metepec presenta problemáticas debido a la complejidad del territorio, por ello se requiere de una estrategia de diseño de esquema de ruta de transporte público que conecte todas las localidades de Metepec con la estación Metepec de tren interurbano México-Toluca desde un enfoque de planeación urbana incluyente.

**Mapa 6.6 Densidad de población y fraccionamientos y condominios de Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.

Como se muestra en el mapa 6.6 Metepec cuenta con un alto porcentaje de zonas habitacionales que se componen principalmente de fraccionamientos y condominios residenciales, los cuales se encuentran ubicados principalmente en el centro del

municipio y las localidades cercanas como San Francisco Coaxusco y San Salvador Tizatlalli, identificadas dentro del círculo negro, además de contar con unidades habitacionales y colonias de interés social, las cuales se ubican principalmente en San Salvador Tizatlalli y San Jorge Pueblo Nuevo, ubicadas dentro de los círculos naranjas.

Estas localidades donde se concentran las zonas habitacionales cuentan con más equipamiento y servicios, además de contar con mayor acceso a las rutas de transporte público.

Por otra parte, las localidades del sur como Santa María Magdalena Ocotitlan, San Bartolome Tlatelulco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastian y San Lucas Tunco, ubicadas en el mapa 6.6 dentro de los círculos verdes, son localidades rurales donde la mayoría de las viviendas son de autoconstrucción y existe una carencia de equipamiento e infraestructura y falta de rutas de transporte público que las conecten con el resto del municipio.

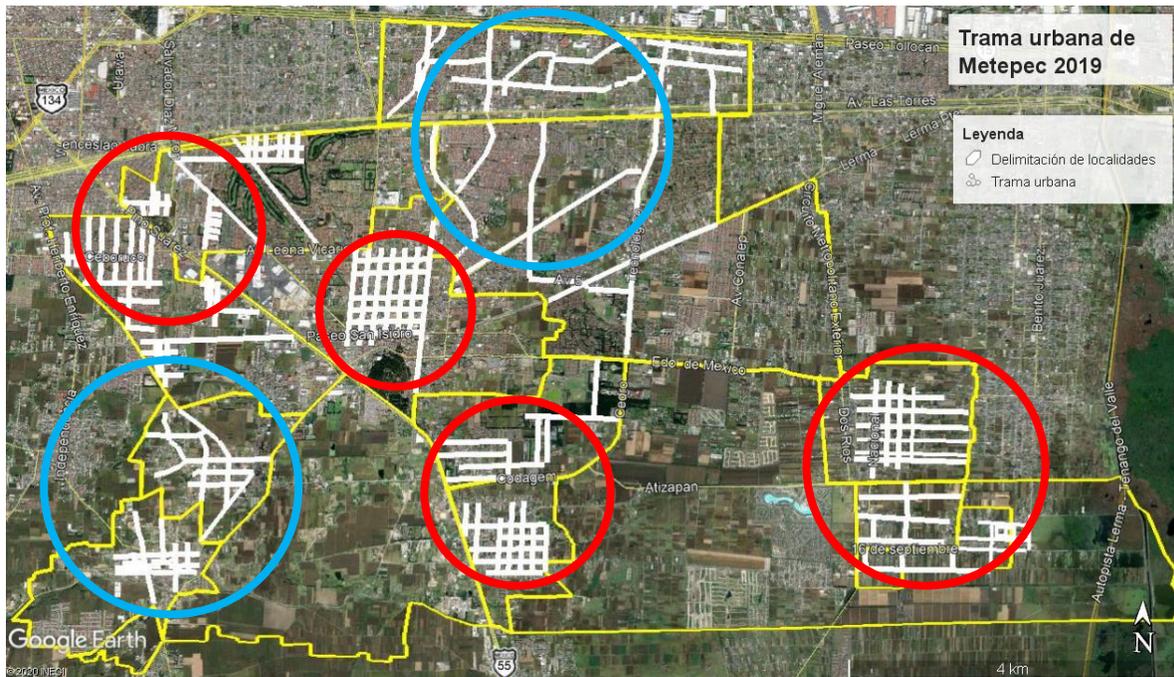
Debido a ello dichas localidades requieren de rutas de transporte público que las conecten con el equipamiento del municipio y en específico con el tren interurbano México-Toluca, el cual les permitirá viajar de manera más eficiente hacia la Ciudad de México por trabajo.

## **B) Esquema de Conectividad**

Uno de los enfoques a tomar en cuenta para entender o proponer la estructura de una ciudad es a partir de sistemas de circulación y tramas, las cuales se refieren a las diferentes formas en que se puede organizar la estructura de una ciudad a partir de las vialidades (Schjetnan,2004).

Para poder desarrollar el esquema de la ruta de transporte público para conectar a las localidades de Metepec con el tren interurbano se retomará el análisis de la trama urbana, lo cual nos permitirá conocer cuál es la organización de la estructura urbana de Metepec a partir de sus vialidades y de esta forma identificar sus problemáticas.

Mapa 6.7 Trama urbana de Metepec 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth

De acuerdo al análisis realizado de los tipos de trama urbana que pueden tener las ciudades (Schjetnan, 2004) se encontró que los tipos de trama urbana que presenta Metepec son de malla o retícula en algunas localidades, y de plato roto en otras

Como se observa en el mapa 6.7 las localidades que presentan una trama urbana de retícula son: la Cabecera municipal de Metepec, San Francisco Coaxusco, San Jorge Pueblo Nuevo, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastián y San Lucas Tunco, las cuales se encuentran identificadas dentro de los círculos rojos.

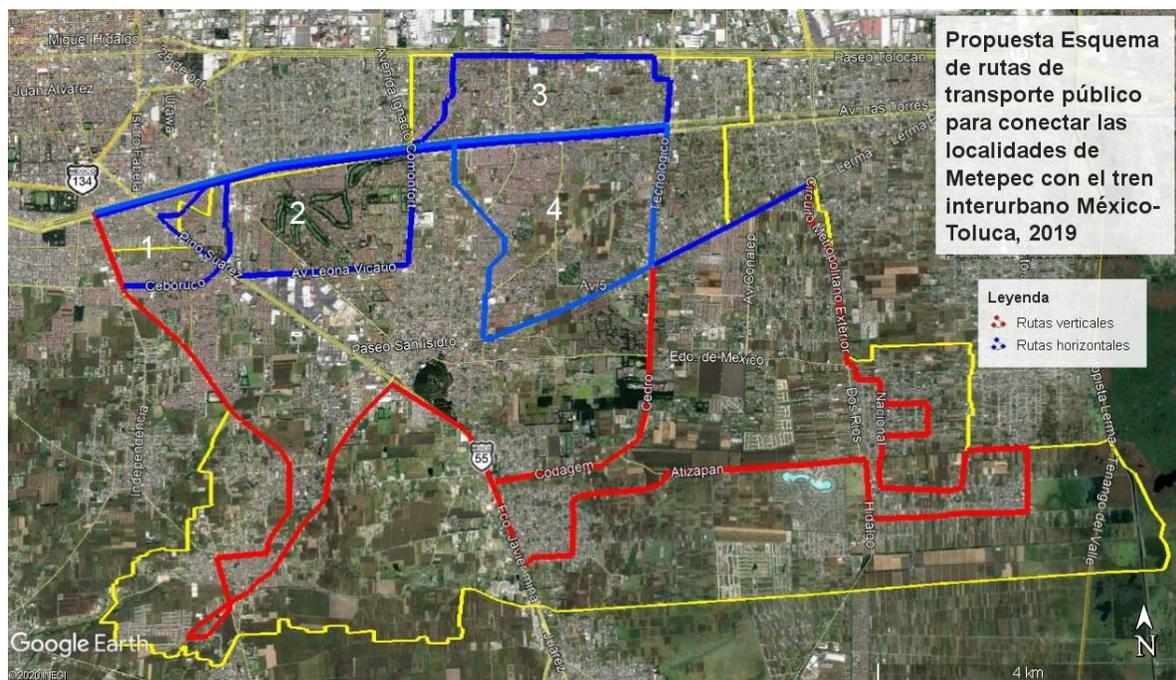
Dentro de las cualidades principales de este tipo de trama urbana de malla o retícula se encuentran que organiza fácilmente la lotificación, es flexible a cambios de tamaño en las calles, y en caso de saturación de algunas calles cuenta con vialidades alternativas; sin embargo también presenta problemáticas ya que sus características favorecen más al transporte privado que al público, puede generar cruces peligrosos si se saturan las vialidades y no se adapta fácilmente a ciertos elementos naturales del entorno.

Por otra parte, existen localidades que presentan una trama urbana de plato roto, entre ellas se encuentran: San Jerónimo Chichahualco, San Salvador Tizatlalli, Santa María Magdalena Ocotitlan y San Bartolomé Tlatelulco, las cuales se identifican en el mapa 1.7 dentro de los círculos azules.

Dentro de las cualidades que posee la trama urbana de plato roto se encuentran su gran adaptación a la topografía del terreno y su facilidad de propiciar sistemas peatonales. Por otro lado, las problemáticas que presenta este tipo de trama son que es difícil controlar su planeación al no contar con una sistematización de sus calles y lotes, dificulta el tránsito y propicia el congestionamiento vial, resulta más difícil introducir la infraestructura y es difícil jerarquizar sus vialidades.

Para poder realizar la propuesta de esquema de rutas de transporte público para conectar las localidades de Metepec con el tren interurbano México-Toluca será necesario tomar en consideración las problemáticas en cuanto a movilidad que presentan las tramas urbanas que existen en Metepec por localidad, para poder mitigar sus efectos y lograr una movilidad más fluida.

**Mapa 6.8 Propuesta esquema de rutas de transporte público para conectar las localidades de Metepec con el tren interurbano México-Toluca, 2019**



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth

En el mapa 6.8 se puede observar representado el esquema de rutas de transporte público que permitirá conectar todas las localidades de Metepec con las terminales del tren interurbano México-Toluca que pasan por el municipio, las cuales se proponen de acuerdo a las características de la trama urbana que presenta Metepec.

La propuesta se divide en rutas horizontales o exprés que darán servicio a las localidades que se encuentran más cerca de las terminales del tren, y rutas verticales, las cuales darán servicio de transporte a las localidades que se encuentran más alejadas de las terminales del tren.

En el mapa 6.8 las rutas exprés se encuentran identificadas de color azul. Se propone que estas rutas pasen por las calles que tienen acceso a las zonas habitacionales y de equipamiento ubicadas en las localidades del norte del municipio, las cuales se ubican en las vialidades principales que forman parte de los grandes ejes que definen la trama urbana de Metepec y dan servicio a estas zonas. Con esta propuesta se pretende ofrecer una alternativa de transporte a todos los habitantes que residen en estas zonas y viajan a la Ciudad de México para ir a trabajar.

Por otra parte, en el mapa 6.8 de color rojo se observan las rutas verticales que darán servicio a las localidades del sur y pasará por vialidades que aún no cuentan con muchas rutas de transporte público.

Las vialidades por donde se propone que pase la ruta son: Heriberto Enríquez, Libertad, Miguel Hidalgo, Metepec, Independencia, Josefa Ortiz de Domínguez, Camino del Arenal, Carretera Metepec- Zancango, Boulevard Toluca-Tenango, Av. Codagem, Circuito Metropolitano Exterior, Hidalgo, 16 de septiembre, Hermenegildo Galeana, Independencia, Iturbide, Dos Rios, Circuito Metropolitano Exterior.

Es importante mencionar que todas las rutas se conectarán con Av. Solidaridad las Torres, en la cual se ubican las dos terminales del tren interurbano que pasaran por

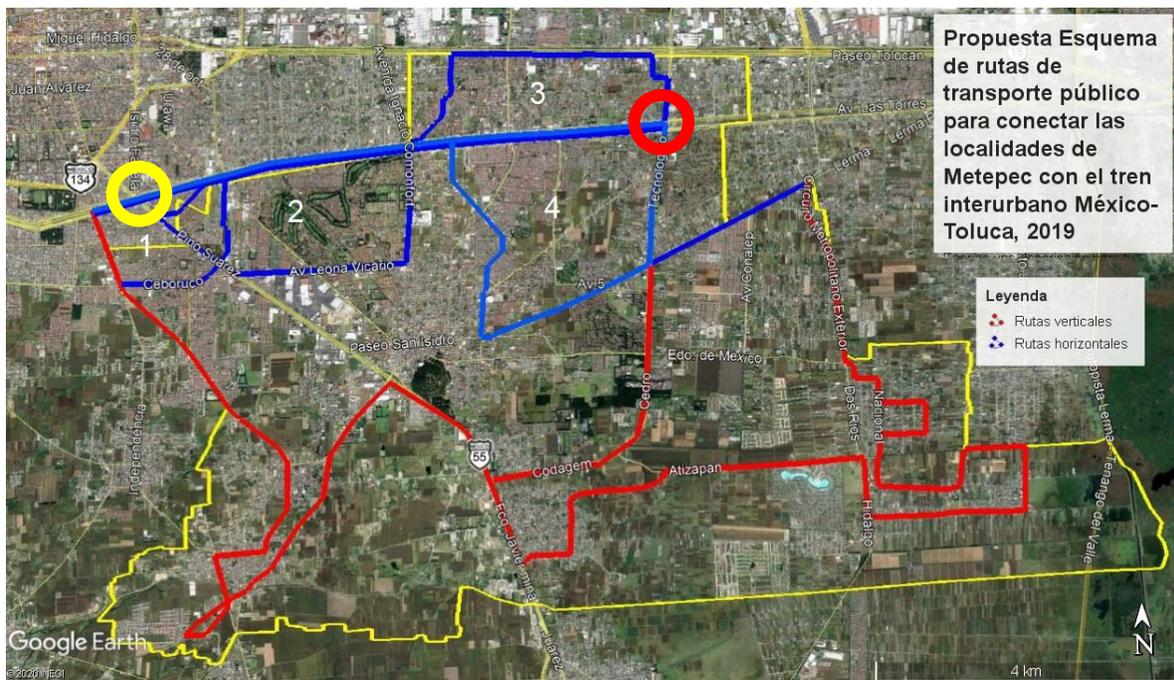
el municipio de Metepec, asegurando así la llegada directa de los usuarios a las terminales.

### C) Diseño de terminales

Dentro de la ruta diseñada para el tren interurbano México-Toluca, la cual constará de 6 paradas, se encuentran proyectadas 2 terminales que pasarán por el municipio de Metepec, llamadas estación Pino Suárez y estación Metepec.

A continuación, se muestra su ubicación.

**Mapa 6.9 Ubicación terminales del tren interurbano México-Toluca que pasarán por el municipio de Metepec 2019**



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth

En el mapa 6.9 podemos observar nuevamente identificadas de color azul las rutas exprés y de color rojo las rutas verticales de transporte público para conectar las localidades con el tren interurbano, y la ubicación de las terminales.

Dentro del círculo amarillo en el mapa 6.9 se encuentra la estación Pino Suárez, la cual se ubicará entre las calles Av. Solidaridad las Torres, y Av. Pino Suárez,

mientras que dentro del círculo rojo se encuentra la estación Metepec, ubicada entre Av. Solidaridad las Torres y Av. Tecnológico.

Como se puede observar en el mapa 6.9 las rutas de transporte público propuestas tendrán conexión directa con estas terminales, a través de la vialidad Av. Solidaridad las Torres.

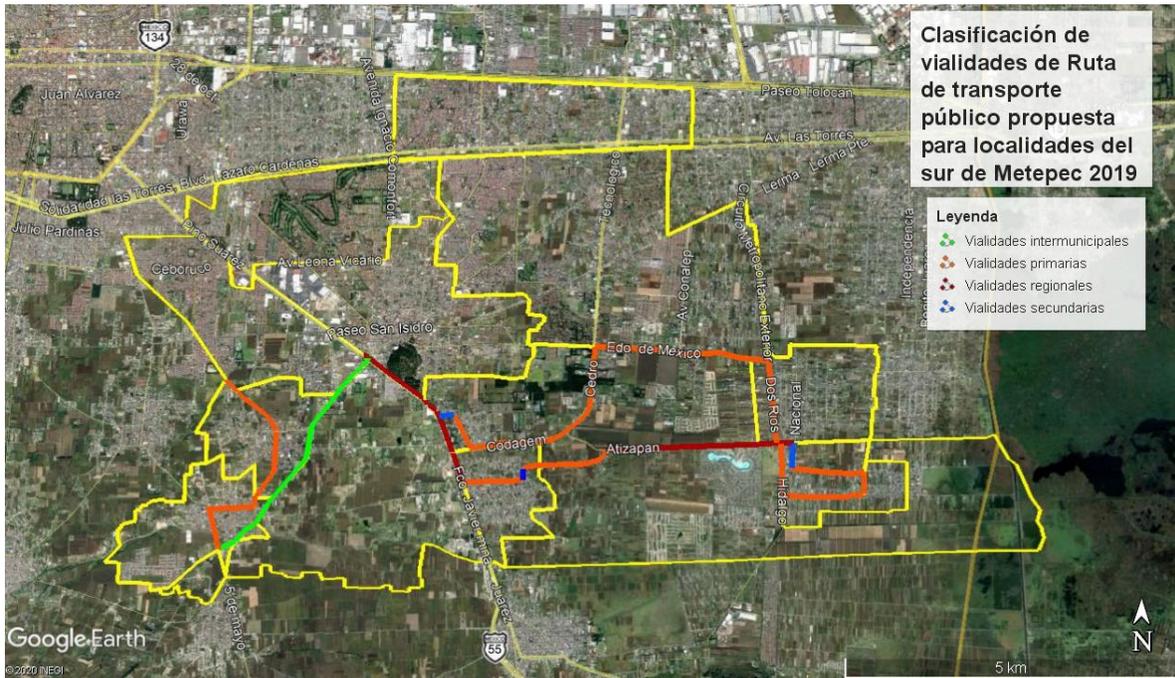
### **6.2.3 Estrategia 3 Mejorar la infraestructura para el transporte en las rutas propuestas de transporte público.**

#### **A) Descripción de la problemática**

Como parte del diseño de las rutas de transporte público propuestas para conectar las localidades de Metepec, y la que conectara el municipio con el tren interurbano México-Toluca, es necesario adecuar y mejorar la infraestructura para el transporte que existe en las vialidades por donde pasara.

Para realizar la propuesta de mejora en la infraestructura de las vialidades fue necesario identificar la clasificación a la que pertenecen las vialidades por donde pasaran las rutas.

**Mapa 6.10 Clasificación de vialidades en ruta de transporte público propuesta para las localidades del sur de Metepec, 2019**



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.

En el mapa 6.10 se observa el trazo de la ruta de transporte público propuesta para conectar las localidades del sur con el centro de Metepec, en la que de color verde se identifican las vialidades que son intermunicipales, de color rojo las regionales, de color naranja las vialidades principales y de color azul las vialidades secundarias. Como se puede observar la mayoría de las vialidades por donde pasa la ruta son vialidades principales.



**Imagen 6.1 Av. Profesor Heriberto Enríquez, Circuito Metropolitano Exterior, Carretera  
Metepec-Zacango, 2019**



Fuente: Google Earth

A pesar de que las vialidades por donde pasan las rutas propuestas son vialidades importantes dentro de la red vial del municipio, estas presentan algunas deficiencias.

En la imagen 6.1 se observan fotografías de la Av. Profesor Heriberto Enriquez, el Circuito Metropolitano Exterior y la Carretera Metepec Zacango, las cuales son vialidades por donde se propone que pasen las rutas de transporte público.

En las fotografías se puede ver el estado actual de la infraestructura vial y sus problemáticas, entre las que se encuentra:

- Banquetas con medidas no aptas para los peatones o falta de banquetas.
- Falta de señalización.
- Falta de semáforos.
- Falta de cruces peatonales.
- Falta de delimitación de carriles.
- Falta de rampas para personas en silla de ruedas.
- Falta de iluminación adecuada.
- Vegetación que obstruye visibilidad y movilidad.

## **B) Diseño de la estrategia: Mejorar la infraestructura para el transporte en las rutas propuestas de transporte público.**

Como parte de la estrategia para mejorar las condiciones de la infraestructura actual de las vialidades por donde se plantea que pasen las rutas de transporte público se propone:

-Diseñar carriles confinados de autobús para las nuevas rutas de transporte público propuesta

-Diseño de paradas de autobuses a distancias caminables y de fácil acceso para todos los usuarios de la ruta de transporte propuesta.

-Implementación de un sistema de semaforización inteligente con las siguientes características:

- Detectores vehiculares que permitan a los semáforos adaptarse al tráfico mejorando los tiempos de viaje
- Luces led que permiten el ahorro de energía y tienen mayor duración
- Iconos peatonales que indiquen cuando cruzar las intersecciones
- Contadores regresivos que muestren los tiempos de espera en rojo y el paso permitido en verde
- Alertas sonoras para peatones y vehículos

-Mejorar el diseño en calles y banquetas para la accesibilidad universal.

**Imagen 6.2 Propuesta de infraestructura vial en Av. Profesor Heriberto Enriquez**



Fuente: Elaboración propia

En la imagen 6.2 se muestra la propuesta de diseño de la infraestructura vial en la Av. Profesor Heriberto Enríquez, donde se propone:

- Redimensionaron de las banquetas para permitir una mejor movilidad a los peatones.
- Diseño de rampas
- Diseño de paradas de autobús en las esquinas
- Señalización de pasos peatonales
- Diseño de carriles exclusivos para los autobuses.

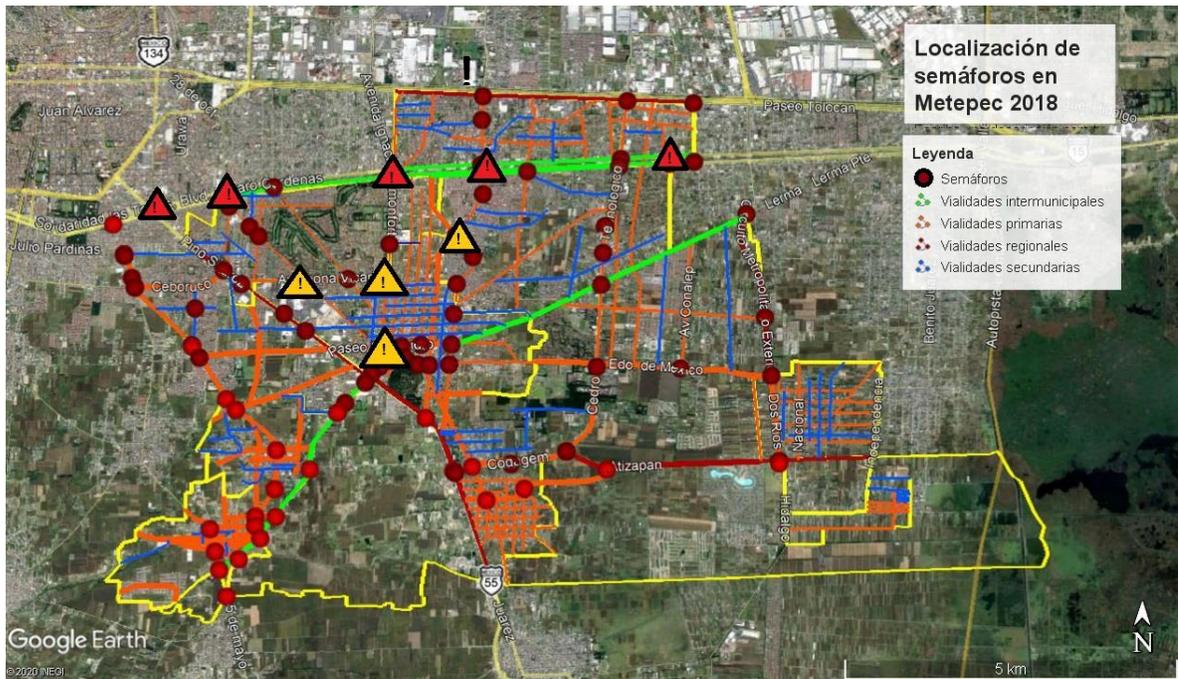
#### **6.2.4 Estrategia 4 Implementación de un centro de control y gestión de tránsito con sistema de semáforos inteligentes.**

##### **A) Descripción de la problemática**

Las vialidades donde pasa un mayor número de rutas de transporte público son vialidades primarias del municipio, en las cuales existe una gran afluencia de automóviles principalmente en horas pico, generando congestionamiento y tráfico, volviendo las intersecciones entre estas vialidades nodos conflictivos.

Una de las alternativas para mejorar la movilidad y manejar el congestionamiento en las ciudades es con la implementación de centros de control y gestión de tránsito que permiten a través de sensores, cámaras y sistemas de semaforización inteligente, monitorear el tráfico de la ciudad y adaptar los semáforos para un mejor funcionamiento y control de la afluencia del transporte.

Mapa 6.12 Localización de semáforos en Metepec, 2018



Fuente: Elaboración propia

En el mapa 6.12 se muestra con círculos rojos la localización actual de los semáforos en el municipio de Metepec.

Por otra parte, en el mapa 6.12 también se ubican en los triángulos rojos los nodos conflictivos de alto riesgo, los cuales se encuentran entre las calles: Av. Solidaridad Las Torres y Av. Benito Juárez, Av. Solidaridad Las Torres y Av. Ignacio Comonfort, Av. Solidaridad Las Torres y Boulevard Toluca-Metepec y Av. Solidaridad Las Torres y Salvador Díaz Mirón, mientras que los nodos de riesgo medio se encuentran entre las calles: Paseo San Isidro y Av. B. Juárez en la cabecera municipal, Av. Leona Vicario y Av. B. Juárez, Av. Gobernadores y Av. Metepec, Av. Solidaridad Las Torres y Av. Tecnológico., Av. Tecnológico y Av. Baja velocidad (Paseo Tollocan), Av. I. Comonfort y Av. Leona Vicario.

### **B) Diseño de estrategia: Implementación de un centro de control y gestión de tránsito con sistema de semáforos inteligentes.**

Como parte de la estrategia de implementar un centro de control y gestión de tránsito en el municipio de Metepec, se propone:

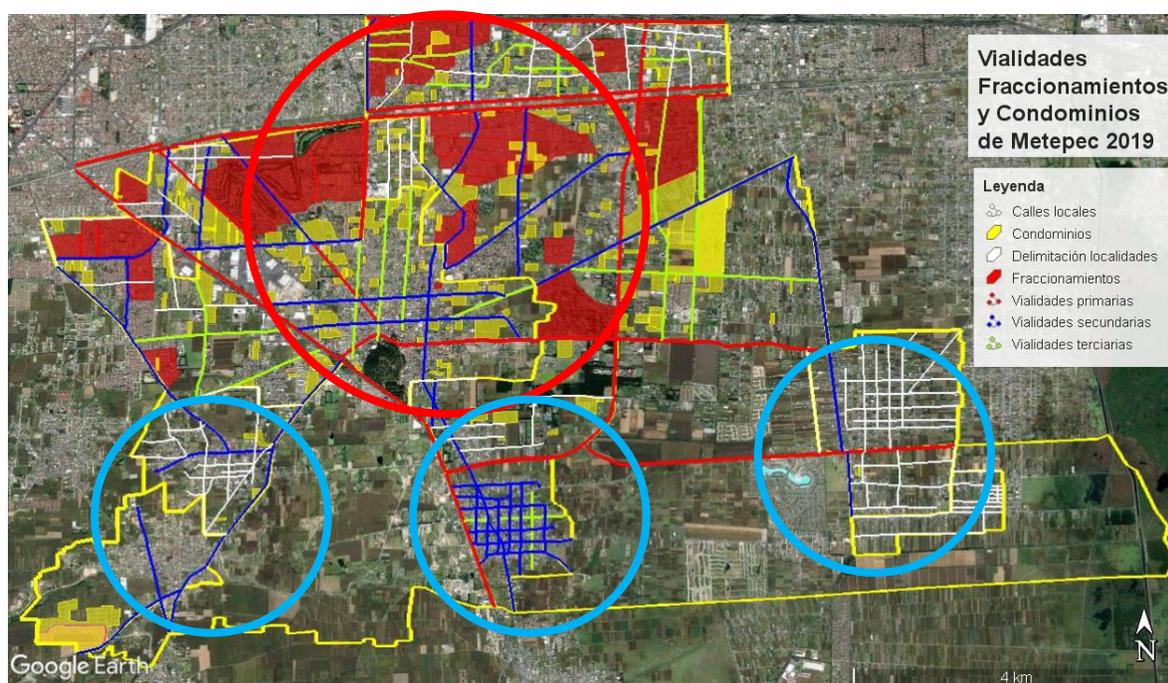


## 6.2.5 Estrategia 5 Diseño de una red de espacios públicos y vialidades verdes que conecten las localidades del municipio de Metepec de forma inclusiva.

### A) Descripción de la problemática

El desarrollo de la red vial de Metepec, así como la ubicación de infraestructura y equipamiento se ha dado principalmente en base a la ubicación y construcción de condominios y fraccionamientos de tipo interés social y residencial, los cuales han tenido su localización con la expansión del territorio cada vez más disperso.

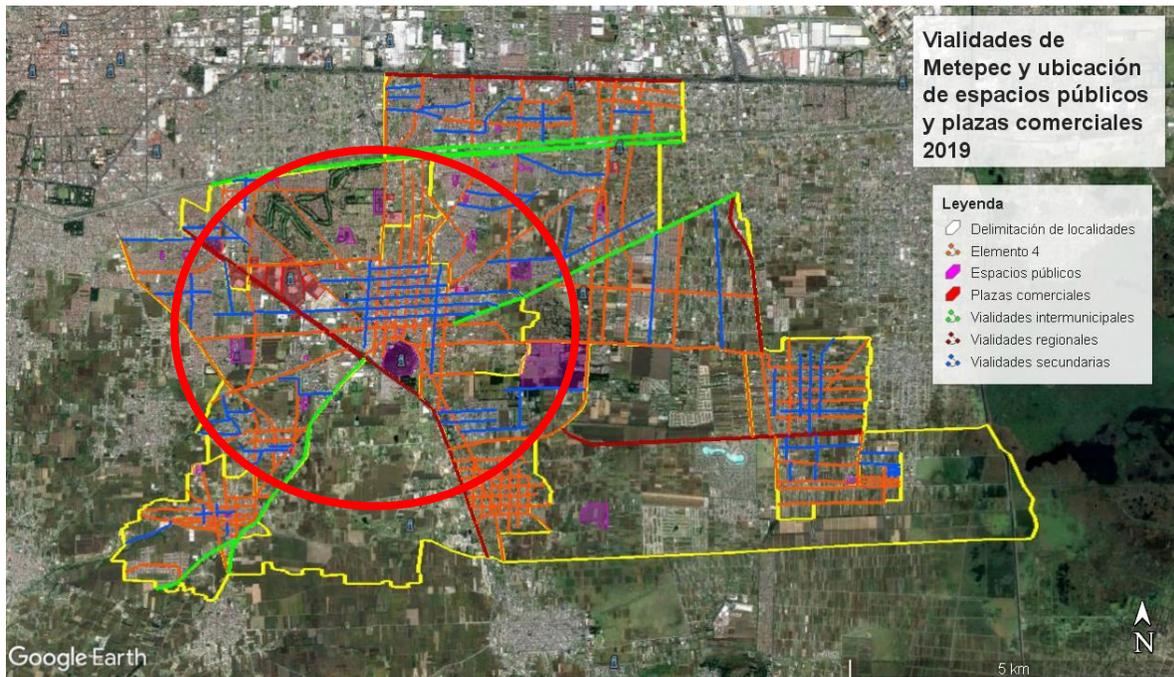
**Mapa 6.14 Vialidades, fraccionamientos y condominios de Metepec 2018**



Fuente: Elaboración propia a partir del Bando Municipal de Metepec 2019

En el mapa 6.14 se muestra de color rojo la localización de fraccionamientos y de color amarillo la localización de condominios en el municipio de Metepec. Alrededor de estos, dentro del círculo rojo se concentra la mayoría del equipamiento y los espacios públicos que existen en el municipio, mientras que en las localidades del sur ubicadas dentro de los círculos azules existe por el contrario una carencia de equipamiento y espacios públicos.

**Mapa 6.15 Ubicación de espacio públicos en Metepec, 2019**



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el mapa 6.15 de color rosa se identifican los espacios públicos (parques y unidades deportivas) que existen en el municipio de Metepec. Estos se encuentran ubicados de manera dispersa y concentrados principalmente en la zona centro de Metepec, lo que dificulta el acceso para todos los habitantes.

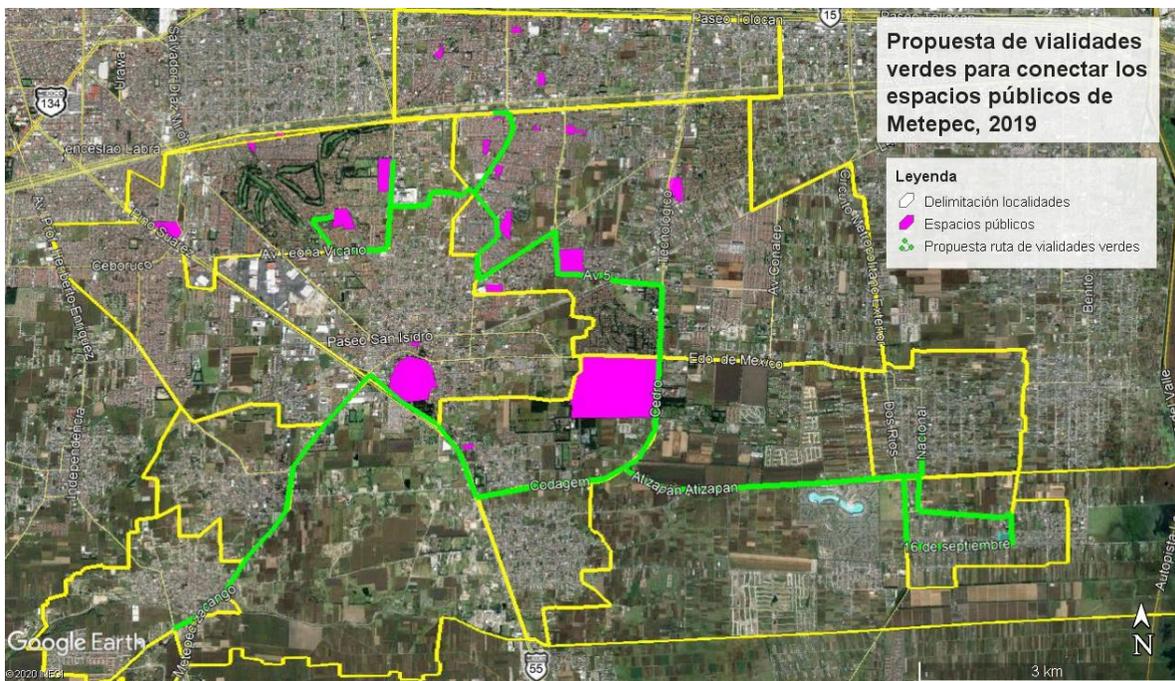
Por otra parte, actualmente en el municipio de Metepec los parques urbanos no se encuentran integrados a la trama urbana, lo que limita su uso, además aunado a esta problemática muchos jardines y parques localizados en los barrios presentan deterioro y falta de mantenimiento

**B) Diseño de estrategia: Diseño de una red de espacios públicos y vialidades verdes que conecten las localidades del municipio de Metepec de forma inclusiva.**

Como parte de la estrategia de diseñar una red de espacios públicos y vialidades verdes que conecten las localidades de Metepec se propone:

- Diseñar vialidades verdes que mejores la conectividad entre las localidades de Metepec.
- Mejorar la conectividad entre los espacios públicos del municipio de Metepec.
- Recuperación de espacio públicos abandonados.
- Crear conexiones entre paradas de ruta de transporte público propuesta y espacios públicos.

**Mapa 6.16 Propuesta de vialidades verdes para conectar los espacios públicos de Metepec, 2019**



Fuente: Elaboración propia

En el mapa 6.16 se observan de color verde las rutas de vialidades verdes que se proponen para conectar los espacios públicos más importantes de Metepec, entre los que se encuentra: el cerro de Metepec, el parque Metropolitano Bicentenario, el parque y Unidad Deportiva La Pilita, el parque La Loma, el parque La Providencia y la Unidad deportiva La Hortaliza, identificados de color rosa.

Como se observa en el mapa 6.6 las rutas propuestas se ubican en las vialidades: Carretera Metepec-Zacango, Boulevard Toluca Tenango, Av. Codagem, Circuito

Metropolitano Exterior, Miguel Hidalgo, 16 de septiembre, Hermenegildo Galena, Iturbide, Av. Tecnológico, Av. Adolfo López Mateos, Av. Hacienda la Quemada, Av. Gobernadores, Av. Ignacio Comonfort, Av. Leona Vicario y Av Hortaliza.

Es importante mencionar que las rutas verdes propuestas conectarán con las localidades del sur, las cuales no tienen acceso directo a estos espacios y se encuentran excluidas, por lo que resulta prioritario facilitar la accesibilidad a los habitantes de estas localidades.

### **6.2.6 Estrategia 6 Replantear el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec transitando de un modelo de ciudad difusa a un modelo de ciudad compacta.**

#### **A) Descripción de la problemática**

De acuerdo con (Indovina 2009) las ciudades difusas presentan un fenómeno de urbanización del campo debido a la devaluación de la actividad agrícola, por lo que la pérdida de rentabilidad provoca que el territorio agrícola sea abaratado, transformado y edificado.

Los factores que han fomentado el crecimiento disperso de las ciudades son el desarrollo económico de la ciudad central, la emigración del campo a la ciudad, incremento en la densidad, incremento en los precios del mercado inmobiliario, los cuales son factores que han obligado al campo a dejar de desarrollarse (Gomez,2018).

Dentro de las características y problemáticas que presenta el modelo de ciudad difusa podemos encontrar un crecimiento urbano disperso con edificaciones aisladas en el territorio, sectorización y concentración de servicios en áreas determinadas alejadas entre si lo que ha provocado largos desplazamientos dentro de la ciudad, dependencia del transporte privado debido a la lejanía entre asentamientos y centro urbano lo que ha derivado en mayor consumo de combustible y altos grados de contaminación, incremento de infraestructura para el automóvil y construcción de grandes plazas comerciales con estacionamientos (Viamonte,2011).

Tal es el caso de Metepec, el cual como se ha mencionado previamente, ha sufrido cambios territoriales, sociales y económicos en las últimas décadas pasando de ser un municipio agrícola a uno urbano, experimentando así un crecimiento acelerado y disperso.

El modelo de crecimiento disperso que presenta el municipio de Metepec ha provocado una desigualdad en la distribución de los servicios básicos y equipamiento, ya que este se encuentra principalmente concentrado en la Cabecera municipal de Metepec y las localidades del norte, mientras que las localidades del sur, las cuales están más alejadas del centro del municipio, cuentan con menos acceso a los servicios básicos y equipamiento.

Por otra parte, la población que reside en las localidades del sur tiene que realizar viajes más largos para poder acceder al equipamiento, esto, aunado a un servicio de transporte público deficiente vuelve cada vez más difícil la movilidad de los habitantes de estas localidades y aumenta las condiciones de marginación y pobreza.

De continuar con un crecimiento sin planeación, la tendencia marca que los fenómenos que seguirán produciéndose en el municipio son (Gobierno del Estado de México, 2018):

- Crecimiento disperso
- Consumo indiscriminado de suelo
- Prevalencia de gran cantidad de baldíos y vacíos urbanos
- Estructuración y legibilidad urbana precarias
- Subutilización de redes de infraestructura, coexistiendo con zonas carentes de infraestructura adecuada.
- Altos costos por instalación de infraestructura nueva
- Reducción de áreas de producción agrícola y de recarga de mantos acuíferos

Debido a lo anterior resulta necesario transitar de un modelo de ciudad difusa a uno de ciudad compacta, que permita un mejor uso de la infraestructura y que mejore la movilidad en el municipio de Metepec.

**B) Diseño de estrategia: Replantear el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec transitando de un modelo de ciudad difusa a un modelo de ciudad compacta.**

De acuerdo a Richard Rogers la ciudad compacta se encuentra conformada por una red de barrios con sus propios parques y espacios públicos y donde se integran varias actividades públicas y privadas (Gómez, 2018).

Dentro de las principales ventajas que ofrece la ciudad compacta se encuentran: una movilidad más eficiente, uso de tierra más eficiente, mayor sustentabilidad, mayor igualdad social y mayores oportunidades económicas (SIMO Consulting, 2014).

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018 tiene dentro de sus objetivos el promover los conceptos de crecimiento vertical y ciudad compacta en los corredores urbanos estructuradores y distritos urbanos, así como orientar el desarrollo a partir de criterios normativos de crecimiento vertical, y fomentar la mezcla de usos mixtos.

Sin embargo, aún hace falta un análisis más profundo para poder identificar cómo se podrían llevar a cabo dichos objetivos, ya que es necesario identificar las características y necesidades particulares del municipio, por lo que como parte de la estrategia se propone:

-Realizar un diagnóstico y estudio más detallado de los polígonos y corredores urbanos con aptitud para el crecimiento vertical, así como de las zonas donde no debería darse el crecimiento vertical.

-Realizar un diagnóstico de las áreas donde podrían introducirse nuevos usos de suelo o usos de suelo mixtos.

-Realizar un diagnóstico de los baldíos y vacíos urbanos que existen en el municipio, y como podrían aprovecharse para la creación de más espacios públicos y equipamiento.

-Mejorar el servicio de transporte público, coordinando rutas, horarios y paradas

### **6.3 Planeación de estrategias a corto, mediano y largo plazo**

A continuación, en el siguiente apartado se plantean las acciones que se proponen llevar a cabo a corto, mediano y largo plazo, divididas por el tipo de estrategia, con el objetivo de mostrar cómo se plantea que será el desarrollo de las propuestas.

#### **Estrategia 1. Diseñar esquema de una ruta de transporte público que conecte las localidades del sur Metepec con el centro del municipio**

##### **Acciones a corto plazo:**

-Diseño de ruta de transporte público que conecte las localidades del sur de Metepec con el centro del municipio

##### **Acciones a mediano plazo**

-Implementación de autobuses eléctricos y estaciones de recarga en la ruta de transporte público propuesta.

-Diseño de rutas de transporte público que conecten las localidades de Metepec con otros municipios cercanos.

-Crear un departamento de movilidad urbana sustentable que monitoree y supervise los proyectos de movilidad.

##### **Acciones a largo plazo**

- Diseño y organización de todas las rutas de transporte público de Metepec

-Implementación de autobuses eléctricos en todas las rutas de transporte público de Metepec, así como de estaciones de recarga.

-Implementación de una aplicación que contenga información sobre horarios y ubicación de todas las rutas de transporte público para los usuarios, así como también mapas e informe de tráfico para escoger la mejor ruta.

#### **Estrategia 3 Mejorar la infraestructura para el transporte en las rutas propuestas de transporte público.**

##### **Acciones a corto plazo:**

- Diseñar carriles confinados de autobús para la nueva ruta de transporte público propuesta
- Diseño de paradas de autobuses a distancias caminables y de fácil acceso para todos los usuarios de la ruta de transporte propuesta.
- Mejorar el diseño en calles y banquetas para la accesibilidad universal.
- Diseño de vialidades verdes en la ruta de transporte público propuesta
- Diseño de iluminación en las vialidades de la ruta de transporte propuesta

### **Acciones a mediano plazo**

-Implementación de un sistema de semaforización inteligente en las primeras rutas de transporte público propuestas y en los nodos conflictivos de alto riesgo y mediano riesgo con las siguientes características:

- Detectores vehiculares que permitan a los semáforos adaptarse al tráfico mejorando los tiempos de viaje
- Luces led que permiten el ahorro de energía y tienen mayor duración
- Iconos peatonales que indiquen cuando cruzar las intersecciones
- Contadores regresivos que muestren los tiempos de espera en rojo y el paso permitido en verde
- Alertas sonoras para peatones y vehículos

-Diseño y rehabilitación de la infraestructura en vialidades de Metepec que se encuentren más deterioradas

### **Acciones a largo plazo**

-Implementación de un sistema de semaforización inteligente en todas las rutas del transporte público de Metepec.

-Diseño y rehabilitación de la infraestructura en vialidades de todo el municipio de Metepec

#### **Estrategia 4 Implementación de un centro de control y gestión de tránsito con sistema de semáforos inteligentes.**

##### **Acciones a corto plazo:**

- Colocar sensores de tráfico, radares de flujos de tráfico y semáforos inteligentes en los nodos conflictivos de alto riesgo y riesgo medio para monitorear las zonas con más problemas de congestión en el municipio.
- Colocar semáforos inteligentes en los cruces de las rutas de transporte público propuesta.
- Construir un centro donde se monitoree la información proporcionada por el sistema inteligente de semáforos, sensores y radares

##### **Acciones a mediano plazo**

- Colocar sensores de tráfico, radares de flujos de tráfico y semáforos inteligentes en vialidades del centro de Metepec.
- Crear un plan de control de tráfico con la información recabada en el centro de monitoreo
- Colocar sensores de calidad de aire para medir la contaminación en las localidades de Metepec.

##### **Acciones a largo plazo**

- Colocar sensores de tráfico, radares de flujos de tráfico y semáforos inteligentes en todas las vialidades del municipio de Metepec.
- Crear un plan de mitigación de contaminación basándose en los datos recabados por los sensores de calidad del aire.

#### **Estrategia 5 Diseño de una red de espacios públicos y vialidades verdes que conecten las localidades del municipio de Metepec de forma inclusiva.**

##### **Acciones a corto plazo:**

-Diseñar zonificación de nuevos espacios verdes en las localidades de Metepec donde existe carencia de estos espacios.

-Diseñar vialidades verdes que mejore la conectividad entre las localidades de Metepec.

-Mejorar la conectividad entre los espacios públicos del municipio de Metepec.

-Recuperación de espacios públicos abandonados.

-Crear conexiones entre paradas de ruta de transporte público propuesta y espacios públicos.

### **Acciones a mediano plazo**

-Organizar actividades y eventos en los espacios públicos de las localidades para involucrar a la comunidad y promover la apropiación y cuidado de estos espacios.

### **Acciones a largo plazo**

-Crear un departamento de conservación de espacios públicos que monitoree los proyectos de mantenimiento.

## **Estrategia 6 Replantear el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec transitando de un modelo de ciudad difusa a un modelo de ciudad compacta.**

### **Acciones a corto plazo**

-Realizar un diagnóstico y estudio más detallado de los polígonos y corredores urbanos con aptitud para el crecimiento vertical, así como de las zonas donde no debería darse el crecimiento vertical.

-Realizar un diagnóstico de las áreas donde podrían introducirse nuevos usos de suelo o usos de suelo mixtos.

-Realizar un diagnóstico de los baldíos y vacíos urbanos que existen en el municipio, y como podrían aprovecharse para la creación de más espacios públicos y equipamiento.

-Diseño de rutas de transporte que conecten a las localidades de Metepec

### **Acciones a mediano plazo**

-Revisión y actualización de la normatividad, criterios de diseño y planeación urbana para fomentar un modelo de ciudad compacta en Metepec y un crecimiento urbano ordenado.

-Mejorar el servicio de transporte público, coordinando rutas, horarios y paradas.

-Diseño de proyectos para la construcción de zonas de crecimiento vertical, zonas con usos de suelo mixtos y aprovechamiento de baldíos y vacíos urbanos.

### **Acciones a largo plazo**

-Puesta en marcha de proyectos para la construcción de zonas de crecimiento vertical, zonas con usos mixtos y aprovechamiento de baldíos y vacíos urbanos.

### **Conclusión**

De acuerdo a la información analizada en capítulos previos de esta investigación se identificó que era necesario desarrollar una metodología que nos permitiera realizar un correcto y completo diagnóstico de las características y problemáticas del municipio de Metepec, y de esta forma poder proponer estrategias que respondieran a estas problemáticas de forma precisa.

Dicha metodología fue desarrollada de forma deductiva empírica, por lo que se fue estableciendo a partir de las premisas que se obtuvieron sobre las problemáticas de Metepec al realizar los análisis de las características de su población y del territorio

Las fases que se llevaron a cabo en la metodología fueron: análisis de prototipos, análisis socio demográfico, análisis territorial y análisis de transporte.

De la información obtenida en dichos análisis se pudo concluir que el municipio de Metepec ha presentado un mayor crecimiento poblacional debido a la construcción de grandes zonas habitacionales residenciales y de interés social, así como también de grandes zonas comerciales, las cuales han atraído población de otras entidades y han sido producto de una predominancia de actividades terciarias en el municipio.

Sin embargo, a pesar de que existe desarrollo en Metepec, este no se presenta en todas las localidades, ya que en las localidades ubicadas al sur del municipio: Santa María Magdalena Ocotitlan, San Bartolome Tlatelulco, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastián y San Lucas Tunco la mayoría de la población tiene bajos ingresos y cuenta con menos acceso a los servicios básicos y equipamiento.

En el análisis territorial se pudo constatar aún más esta problemática, ya que se encontró que, en las localidades del norte, donde se ubican los fraccionamientos y condominios de tipo residencial e interés social es donde se ubican la mayoría de espacios públicos y equipamiento de Metepec, quedando así las localidades del sur excluidas del acceso a estos espacios.

Por otra parte, en el análisis territorial también se encontró que la falta de acceso al equipamiento y espacios públicos para las localidades del sur también se da por la falta de conexión a la infraestructura vial primaria del municipio, la cual se compone de vialidades que conectan directamente con estos espacios.

Una vez realizado el análisis socio-demográfico y análisis territorial del municipio de Metepec, fue necesario también realizar un análisis de transporte, en el cual se identificó que la mayoría de las rutas de transporte público dan servicio a las localidades del norte: San Jerónimo Chicahualco, San Salvador Tizatalli, Cabecera municipal de Metepec, San Francisco Coaxusco y San Jorge Pueblo Nuevo, por lo que las localidades del sur cuentan con menos rutas de transporte público que permitan la movilidad de su población.

Aunado a esta problemática, se pudo constatar que el servicio de transporte público de Metepec presenta además deficiencias debido a la falta de planeación en sus rutas, las perdidas horas-hombre, el congestionamiento vial, la duplicidad de rutas y el mal estado de sus unidades.

Tomando en cuenta el diagnostico obtenido de las fases de análisis aplicadas en la metodología se identificaron cuáles eran las principales problemáticas de movilidad que hay en Metepec, entre las que se encontraron principalmente la falta de

conectividad entre las localidades, la falta de conectividad que tiene el transporte público con el proyecto del tren interurbano México Toluca, el congestionamiento y tráfico que hay en las vialidades principales del municipio, y la falta de acceso que tienen las localidades del sur al equipamiento y espacios públicos.

A partir de esta información se propusieron las siguientes estrategias:

- Estrategia 1 Diseñar esquema de una ruta de transporte público que conecte las localidades del sur Metepec con el centro del municipio
- Estrategia 2 Diseñar esquema de una ruta de transporte público que conecte todas las localidades de Metepec con la estación Metepec de tren interurbano México-Toluca desde un enfoque de planeación urbana incluyente.
- Estrategia 3 Mejorar la infraestructura para el transporte en las rutas propuestas de transporte público.
- Estrategia 4 Implementación de un centro de control y gestión de tránsito con sistema de semáforos inteligentes.
- Estrategia 5 Diseño de una red de espacios públicos y vialidades verdes que conecten las localidades del municipio de Metepec de forma inclusiva.
- Estrategia 6 Replantear el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec transitando de un modelo de ciudad difusa a un modelo de ciudad compacta.

Las estrategias propuestas tienen como principal propósito el conectar a todas las localidades de Metepec con el tren interurbano México-Toluca a través de rutas de transporte público que permitan la accesibilidad universal y la inclusión de toda la población al transporte y al equipamiento y espacios públicos del municipio.

## **Capítulo VII Conclusiones**

En el presente capítulo se recopilan las conclusiones realizadas en cada uno de los capítulos que conforman esta investigación, los cuales se dividen en: Planteamiento del problema, Marco Teórico, Marco Normativo, Marco Contextual, Marco Referencial y Marco metodológico y su aplicación en el Diseño de Estrategias para conectar el Tren Interurbano México-Toluca con el Municipio de Metepec.

A continuación, se desglosan las conclusiones de cada uno de estos capítulos.

### **7.1 Conclusiones Capítulo I Planteamiento del problema**

Los cambios socio territoriales que ha sufrido Metepec han provocado diversas problemáticas entre las que podemos encontrar la gran desigualdad que existe en la distribución de los servicios básicos y equipamiento en las localidades del municipio.

Por una parte las localidades del norte: San Jerónimo Chicahualco, San Salvador Tizatlalli, Cabecera Municipal de Metepec, San Francisco Coaxusco y San Jorge Pueblo Nuevo tienen acceso a todos los servicios, mientras que la población que reside en las localidades del sur: Santa María Magdalena Ocotitlan, San Bartolomé Tlatelulco, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastián y San Lucas Tunco se encuentra en condiciones de pobreza y marginación, lo cual repercute en su calidad de vida y en el acceso a las oportunidades que ofrece el desarrollo.

Dicha desigualdad y exclusión se ve reflejada además en el acceso al transporte público y a la infraestructura de movilidad del municipio, ya que las localidades en condiciones de pobreza tienen menos acceso a las vialidades principales que conectan al municipio, y cuentan con menos rutas de transporte público que permitan la movilidad de su población.

Por otra parte, aunado a la falta de acceso al transporte público que presentan las localidades del sur del municipio, existen además deficiencias en la infraestructura vial y el servicio de transporte público entre las que se encuentran la duplicidad de rutas, los recorridos largos a causa de la falta de planificación en las rutas, las

perdidas horas-hombre debido al tráfico y congestionamiento, las malas prácticas de manejo y el mal estado de las unidades de transporte, por lo que las problemáticas de movilidad que presenta el municipio de Metepec se han vuelto cada vez más complejas.

En el municipio de Metepec se está llevando a cabo la construcción de la estación Metepec del tren interurbano México- Toluca, el cual conecta varios municipios en el corredor urbano México-Toluca ubicado en Av. Solidaridad Las Torres.

Este proyecto se conectará con el sistema de transporte público del municipio de Metepec y su infraestructura vial, los cuales como ya se observó presentan problemáticas debido a la complejidad del territorio, por ello se requiere de una estrategia de planeación urbana incluyente que permita la conexión de estos modos de transporte de manera sustentable e incluyente.

El objetivo general del documento de tesis es, diseñar estrategias por medio de la actual infraestructura del transporte urbano, para articular dos modos de transporte: la reciente construcción del tren interurbano México-Toluca y el transporte público del municipio de Metepec de manera sustentable en un territorio cada vez más extenso y complejo.

El diseño de estrategias, se llevará a cabo bajo un contexto de expansión dispersa en el municipio de Metepec, con el afán de llevar a cabo una reorganización territorial sustentada en el cambio y en la conformación de la infraestructura del sistema de transporte urbano vinculado al sistema de transporte ferroviario del tren interurbano México-Toluca.

En la elaboración de este trabajo, se parte de la premisa de que el fenómeno urbano no puede ser entendido sin incorporar en el análisis su articulación con el ámbito rural-regional inmediato.

## 7.2 Conclusiones Capítulo II Marco Teórico

Los planteamientos teóricos revisados en este capítulo nos permiten conocer cuáles son los factores que se encuentran involucrados en el fenómeno de fragmentación urbana, así como también nos permiten poder identificar sus características y problemáticas.

Al analizar el modelo de expansión poli céntrica de Harris y Ullman se pudo identificar este modelo urbano como el más adecuado para explicar cómo se ha dado la fragmentación urbana a través del crecimiento de distintos núcleos de actividades económicas en las ciudades, los cuales se han establecido a partir de los usos de suelo generando así una estructura urbana fragmentada.

Por otra parte, se retomó la teoría sobre fragmentación y polarización de las ciudades de Harvey (2012) ya que en ella se explica que el crecimiento de las ciudades se da por la concentración de un excedente económico, el cual se ha invertido en la construcción de grandes centros comerciales y zonas habitacionales de tipo residencial, que a su vez han provocado el desplazamiento de la población rural hacia las periferias debido a la especulación del suelo.

Este tipo de construcciones poco a poco han dividido y fragmentado a la ciudad, dividiéndola en vecindarios con alto nivel de ingresos que cuentan con todos los servicios, y asentamientos pobres que se encuentran marginados y excluidos

En el tercer apartado el planteamiento teórico sobre segregación territorial y segmentación social en las ciudades latinoamericanas propuesto por Ziccardi (2001) nos describe como en estas ciudades se presenta el fenómeno de fragmentación debido principalmente a que existen sectores en la ciudad que cuentan con mayor acceso a los servicios y al desarrollo, y sectores donde hay desigualdad, pobreza y exclusión.

Los conceptos de segregación territorial, segmentación social y exclusión social nos permiten explicar mejor este fenómeno, ya que la segregación territorial explica como en la ciudad hay una división social del espacio, la cual se ve reflejada a través

de la aglomeración de zonas residenciales en una parte de la ciudad, y zonas de pobreza en otra, donde el acceso a los servicios públicos es deficiente.

Estas desigualdades han provocado a su vez segregación y exclusión social, ya que la población que reside en las zonas más pobres de la ciudad no tiene acceso a las mismas oportunidades y calidad de vida de la que goza la población que se encuentra en las zonas residenciales.

Por último, el análisis sobre cómo se relaciona la fragmentación con la movilidad urbana permite identificar que los principales factores que han afectado la movilidad en las ciudades fragmentadas han sido las limitantes de movilidad y privatización de las calles y espacios públicos que generan los megaproyectos habitacionales y comerciales, lo cual se ha combinado con la existencia de una infraestructura vial y servicio de transporte público ineficientes y de baja calidad.

Dichas condiciones han impactado gravemente en la exclusión de los sectores sociales más pobres, los cuales residen en las colonias y barrios a las afueras de la ciudad y cuentan con menos acceso al servicio de transporte público.

Tomando en cuenta las teorías y conceptos retomados podemos concluir que es en las ciudades latinoamericanas donde se presenta con mayor frecuencia el fenómeno de fragmentación urbana, y que las principales problemáticas que se derivan de este fenómeno han provocado que exista una parte de la población que se encuentra excluida del desarrollo, la cual tiene dificultades de acceso al trabajo, a la educación, a una vivienda digna, a los servicios básicos, a los servicios de transporte, etc., y que por estas razones no puede gozar de una buena calidad de vida.

Aplicando los planteamientos teóricos revisados a nuestro objeto de estudio podemos identificar que el municipio de Metepec presenta un patrón urbano desequilibrado, discontinuo y fragmentado, derivado de la tercerización de las actividades económicas y la construcción de zonas habitacionales residenciales y centros comerciales, lo que ha provocado desigualdad en la distribución de servicios públicos y equipamiento en sus localidades, así como una movilidad ineficiente.

Dichas problemáticas además se han derivado de una falta de planeación de la ciudad, por ello podemos concluir que también puede ser a través de una mejor planeación como podemos mitigar las problemáticas generadas por la fragmentación urbana.

### **7.3 Conclusiones Capítulo III Marco Normativo**

La normatividad revisada y analizada en este capítulo resulta de gran importancia para conocer algunos de los lineamientos relacionados con la movilidad sustentable e incluyente a nivel internacional, federal, estatal y municipal.

Dentro de la normatividad internacional se retomó la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, el cual es un documento que fue integrado por jefes de estado y gobierno de varios países y aprobado en la Cumbre para el Desarrollo Sostenible.

La Agenda 2030 tiene como principal objetivo el poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático a través de 17 objetivos y metas, las cuales han sido adoptadas por varios países para poder aplicarlas en sus territorios.

Debido a que es un documento internacional de gran importancia fue fundamental retomarlo para esta investigación, principalmente su objetivo 11, el cual se refiere a lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Dentro de las metas que propone este objetivo se encuentran el asegurar el acceso de todas las personas a servicios básicos adecuados, proporcionar sistemas de transporte seguros y sostenibles para todos, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros e inclusivos.

Las metas propuestas en el objetivo 11 de la Agenda 2030 nos permitirán en esta investigación conocer hacia donde se deben dirigir las líneas de acción y estrategias para lograr que una ciudad sea inclusiva y sostenible por lo que su análisis fue de gran importancia.

Por otra parte, dentro de la normatividad a nivel federal se retomaron artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, Ley General para la Inclusión de Personas con Discapacidad, Ley General del cambio Climático, Constitución Política del Estado Libre y Soberano y Libro Quinto Administrativo.

Dichos artículos determinan principalmente que se debe promover la accesibilidad universal, que las políticas de movilidad deben asegurar que las personas puedan elegir libremente la forma de trasladarse para acceder a bienes y oportunidades, los planes de desarrollo urbano deben tomar en cuenta los lineamientos de programas de ordenamiento ecológico y se debe promover el incremento de transporte público masivo sustentable.

La normatividad a nivel federal nos permitió conocer los lineamientos relacionados con la movilidad que hay en México y que requieren tomarse en cuenta para realizar un plan de movilidad.

Una vez revisada la normatividad federal fue necesario revisar la normatividad a nivel estatal, en la cual fueron retomados artículos pertenecientes a la Ley de Movilidad del Estado de México y la Gaceta de Gobierno del 15 de marzo del 2018.

La ley de Movilidad del Estado de México nos determina los principios de la movilidad, los cuales deben ser: igualdad que involucra a todas las personas, jerarquía, ya que hay usuarios que requieren mayor atención en el espacio vial, sustentabilidad, seguridad y accesibilidad.

Por otra parte, la Gaceta de Gobierno del 15 de marzo del 2018 no habla de los grandes retos urbanos que hay en el Estado de México, los cuales se refieren a la falta de ordenamiento territorial que ha provocado que la urbanización sea dispersa obligando a la población a realizar largos desplazamientos y la falta de acceso a espacios públicos de calidad y servicios para algunos sectores de la población.

En la gaceta también se hace una propuesta de estrategias enfocadas en generar un ordenamiento territorial sustentable y desarrollo urbano accesible y consolidar un sistema integral de movilidad urbana sustentable en la entidad.

La revisión de la Ley de Movilidad del Estado de México y la Gaceta de Gobierno del 2018 nos permitió identificar cuáles son las principales problemáticas de movilidad en el Estado de México y cuáles son los principios y estrategias que se recomienda seguir para resolver estas problemáticas.

Finalmente, como parte de la normatividad a nivel municipal se retomaron el Bando Municipal de Metepec 2019, y los Planes Municipales de Desarrollo Urbano 2013-2015, 2016-2018, y 2019-2021, con el propósito de identificar los lineamientos normativos que rigen al municipio y las propuestas que se han realizado en cuanto a movilidad y la conexión con el tren interurbano México-Toluca

De la revisión de la normatividad municipal podemos concluir que, aunque se han realizado propuestas para mejorar las problemáticas que presentan la infraestructura vial y el sistema de transporte público, aun no existe un diagnóstico y estrategias planteadas para conectar el tren interurbano México-Toluca con el municipio de Metepec.

## **7.4 Conclusiones Capítulo IV Marco Contextual**

### **Conclusión**

Como resultado del análisis contextual de Metepec, se pudo encontrar que el municipio de Metepec ha sufrido cambios en su crecimiento demográfico y en la distribución de su población en el territorio, debido a que ha pasado de ser una zona rural, a ser zona urbana y de servicios.

Estos cambios se han dado por diversos factores, entre los cuales se encuentra principalmente la consolidación del corredor industrial Toluca Lerma, la cual dio lugar a la construcción de zonas habitacionales de tipo residencial e interés social, y a grandes zonas comerciales, las cuales han atraído población de diversas partes de la republica hacia Metepec; principalmente de la Ciudad de México.

Sin embargo, debido a que la mayor parte del desarrollo se ha concentrado solo en algunas localidades, la distribución de la población no ha sido homogénea, siendo las localidades del norte de Metepec: San Jerónimo Chichahualco, San Salvador Tizatlalli, Cabecera Municipal de Metepec, San Jerónimo Chichahualco, San Francisco Coaxusco y San Jorge Pueblo Nuevo, las que tienen un mayor número de habitantes.

Por otra parte, las localidades del sur: Santa María Magdalena Ocotitlan, San Bartolomé Tlatelulco, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastián y San Lucas Tunco, son las que tienen un menor número de habitantes.

En cuanto a las características socio económicas de la población se pudo concluir que en las localidades del sur es donde predominan las actividades primarias y secundarias, por lo que también es donde la población percibe menos ingresos, presentándose así condiciones de pobreza.

De acuerdo a la información analizada se observó que es también en las localidades del sur donde existe mayor carencia de servicios básicos (agua, electricidad, drenaje) siendo principalmente las localidades de San Bartolomé Tlatelulco y San Gaspar Tlahuelilpan las más afectadas.

Las condiciones de pobreza y marginación que presentan las localidades del sur de Metepec nos hablan de una situación de exclusión que existe en el municipio, la cual también pudo observarse en las características territoriales, en las cuales se encontró de acuerdo al mapa de usos de suelo ,el mapa equipamiento y el mapa de infraestructura vial y de rutas de transporte público que en las localidades del norte, donde se ubican los fraccionamientos y condominios de interés social y residencial, también se ubica la mayor parte del equipamiento del municipio así como las principales vialidades

Debido a esta información, se pudo concluir que son las localidades del sur del municipio las que tienen menos acceso a hospitales, escuelas, espacios públicos y

plazas comerciales, así como menos acceso a la infraestructura vial y a las rutas de transporte público que comunican al municipio.

Las conclusiones realizadas a partir de la información socio demográfica, socio económica y territorial de Metepec han permitido constatar que en el municipio no todas las localidades tienen acceso al equipamiento e infraestructura que existe en el municipio, siendo las localidades del sur las que se encuentran excluidas y marginadas, afectando estas condiciones a su calidad de vida.

Por otra parte, como se pudo observar en el análisis de los impactos que tendrá la implementación del tren interurbano México-Toluca, aun no existe un análisis más profundo sobre este tema, sin embargo, algunos expertos han hablado de su preocupación sobre como afectara este proyecto a los sectores más pobres de la población, los cuales ya se encuentran excluidos por la forma en que se ha ido dando del desarrollo urbano.

Cabe resaltar además que la Secretaría de Relaciones y Transporte hace la recomendación de incluir una reordenación urbanística de las zonas por donde pasa el tren, así como un intercambiador multimodal que conecte los distintos modos de transporte que coexistirán con el proyecto, sin embargo, hasta la fecha no se ha presentado una propuesta que asegure la conexión del tren interurbano con el transporte público de Metepec y sus localidades, por ello resulta necesario llevar a cabo acciones y propuestas en el territorio, que mejoren esta situación y permitan que la población de todas las localidades de Metepec tenga acceso a las mismas oportunidades.

## **7.5 Conclusiones Capítulo V Marco Referencial**

El análisis de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible nos permitió conocer la metodología y estrategias que se han aplicado en otros países para resolver las problemáticas de movilidad desde un enfoque sostenible e incluyente, así como también conocer la metodología y estrategias que han sido propuestas en México y en el municipio de Metepec.

De la información analizada sobre los Planes de Movilidad Urbana Sostenible internacionales se pudo concluir que como metodología para desarrollar las propuestas se realizó primero un análisis normativo y jurídico el cual le dio sustento legal a la propuesta; posteriormente se llevó a cabo aplicación de cuestionarios a la población para conocer su opinión sobre la movilidad en su ciudad, así como también se organizaron jornadas o mesas de trabajo invitando a todos los actores sociales clave (expertos, empresas, ayuntamiento, ciudadanos) los cuales dieron su opinión sobre las problemáticas de la ciudad y realizaron propuestas para resolver estas problemáticas.

Por otra parte, se realizó además un diagnóstico de la ciudad, el cual junto con la información recaba en los cuestionarios y jornadas de trabajo permitió plantear propuestas y estrategias que conformaron como producto final los planes de movilidad.

Dentro de las estrategias encontradas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible Internacionales se pudo observar que se encuentran enfocadas principalmente en asegurar la movilidad peatonal segura, potenciar el uso de transporte público, facilitar el uso de bicicleta, fomentar la multimodalidad, mejorar y reorganizar la infraestructura vial, gestionar el tráfico, recuperar los espacios públicos y fomentar la accesibilidad universal.

Por otro lado, en el análisis del Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019, el cual fue retomado como prototipo de Plan de Movilidad Urbana Sostenible a nivel nacional, se observó que la metodología utilizada para realizar las propuestas fue similar a la metodología utilizada en los planes de movilidad internacionales.

Dicha metodología incluyó un análisis normativo, posteriormente se llevó a cabo la aplicación de encuestas a los ciudadanos, así como también se realizó un diagnóstico de la situación actual de la ciudad, para finalmente llevar a cabo foros con expertos y ciudadanos en los que junto con la información recabada se plantearon propuestas para mejorar la movilidad.

De acuerdo al análisis realizado se encontró que las propuestas y estrategias que forman parte del Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México se enfocan principalmente en fomentar la multimodalidad, mejorar el transporte público y asegurar la movilidad y el acceso al transporte a todas las personas.

Una vez realizado el análisis de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible a nivel internacional y nacional, fue importante analizar el Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) de Metepec para conocer cuáles han sido las propuestas en materia de movilidad sustentable que se han generado en el municipio.

De acuerdo a la información analizada del PIMUS se encontró que como metodología para realizar las estrategias se llevó a cabo un análisis normativo y jurídico a nivel federal, estatal y municipal para dar sustento legal a la propuesta, posteriormente se llevó a cabo un diagnóstico de la situación actual de la movilidad de Metepec, y a partir de esta información se realizó una cartera de proyectos estratégicos como producto final del plan de movilidad.

Las estrategias propuestas en el PIMUS se enfocaron principalmente a promover el crecimiento urbano ordenado y compacto, priorizar y fomentar la movilidad sustentable y la accesibilidad universal, y a desarrollar un sistema integrado de transporte que permita gestionar la movilidad urbana.

Como se pudo observar en los análisis de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible a nivel internacional, nacional y municipal, resulta importante antes de realizar estrategias para mejorar la movilidad el contar con una metodología que nos permita llevar a cabo el diagnóstico de las características y problemáticas que la ciudad presenta.

Dicha metodología debe contar con un análisis normativo, así como también un análisis socio demográfico, socio económico, territorial y de transporte, ya que de esta forma podemos identificar las características de la población y del territorio, y realizar propuestas que den respuesta a las necesidades de la población.

Por otra parte, es de gran importancia mencionar que el análisis de los prototipos nos permitió además identificar que las estrategias de movilidad urbana sostenible deben plantearse tomando en cuenta la planificación del territorio y deben estar enfocadas a permitir la accesibilidad universal, fomentar la multimodalidad y el uso del transporte público, gestionar y calmar el tráfico con ayuda de la tecnología, y conectar y recuperar los espacios públicos.

## **7.6 Conclusiones Capítulo VI Marco metodológico y su aplicación en el Diseño de Estrategias para conectar el Tren Interurbano México-Toluca con el Municipio de Metepec**

De acuerdo a la información analizada en capítulos previos de esta investigación se identificó que era necesario desarrollar una metodología que nos permitiera realizar un correcto y completo diagnóstico de las características y problemáticas del municipio de Metepec, y de esta forma poder proponer estrategias que respondieran a estas problemáticas de forma precisa.

Dicha metodología fue desarrollada de forma deductiva empírica, por lo que se fue estableciendo a partir de las premisas que se obtuvieron sobre las problemáticas de Metepec al realizar los análisis de las características de su población y del territorio

Las fases que se llevaron a cabo en la metodología fueron: análisis de prototipos, análisis socio demográfico, análisis territorial y análisis de transporte.

De la información obtenida en dichos análisis se pudo concluir que el municipio de Metepec ha presentado un mayor crecimiento poblacional debido a la construcción de grandes zonas habitacionales residenciales y de interés social, así como también de grandes zonas comerciales, las cuales han atraído población de otras entidades y han sido producto de una predominancia de actividades terciarias en el municipio.

Sin embargo, a pesar de que existe desarrollo en Metepec, este no se presenta en todas las localidades, ya que en las localidades ubicadas al sur del municipio: Santa María Magdalena Ocotitlan, San Bartolome Tlatelulco, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastián y San Lucas Tunco

la mayoría de la población tiene bajos ingresos y cuenta con menos acceso a los servicios básicos y equipamiento.

En el análisis territorial se pudo constatar aún más esta problemática, ya que se encontró que, en las localidades del norte, donde se ubican los fraccionamientos y condominios de tipo residencial e interés social es donde se ubican la mayoría de espacios públicos y equipamiento de Metepec, quedando así las localidades del sur excluidas del acceso a estos espacios.

Por otra parte, en el análisis territorial también se encontró que la falta de acceso al equipamiento y espacios públicos para las localidades del sur también se da por la falta de conexión a la infraestructura vial primaria del municipio, la cual se compone de vialidades que conectan directamente con estos espacios.

Una vez realizado el análisis socio-demográfico y análisis territorial del municipio de Metepec, fue necesario también realizar un análisis de transporte, en el cual se identificó que la mayoría de las rutas de transporte público dan servicio a las localidades del norte: San Jerónimo Chicahualco, San Salvador Tizatlalli, Cabecera municipal de Metepec, San Francisco Coaxusco y San Jorge Pueblo Nuevo, por lo que las localidades del sur cuentan con menos rutas de transporte público que permitan la movilidad de su población.

Aunado a esta problemática, se pudo constatar que el servicio de transporte público de Metepec presenta además deficiencias debido a la falta de planeación en sus rutas, las perdidas horas-hombre, el congestionamiento vial, la duplicidad de rutas y el mal estado de sus unidades.

Tomando en cuenta el diagnóstico obtenido de las fases de análisis aplicadas en la metodología se identificaron cuáles eran las principales problemáticas de movilidad que hay en Metepec, entre las que se encontraron principalmente la falta de conectividad entre las localidades, la falta de conectividad que tiene el transporte público con el proyecto del tren interurbano México Toluca, el congestionamiento y tráfico que hay en las vialidades principales del municipio, y la falta de acceso que tienen las localidades del sur al equipamiento y espacios públicos.

A partir de esta información se propusieron las siguientes estrategias:

- Estrategia 1 Diseñar esquema de una ruta de transporte público que conecte las localidades del sur Metepec con el centro del municipio
- Estrategia 2 Diseñar esquema de una ruta de transporte público que conecte todas las localidades de Metepec con la estación Metepec de tren interurbano México-Toluca desde un enfoque de planeación urbana incluyente.
- Estrategia 3 Mejorar la infraestructura para el transporte en las rutas propuestas de transporte público.
- Estrategia 4 Implementación de un centro de control y gestión de tránsito con sistema de semáforos inteligentes.
- Estrategia 5 Diseño de una red de espacios públicos y vialidades verdes que conecten las localidades del municipio de Metepec de forma inclusiva.
- Estrategia 6 Replantear el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec transitando de un modelo de ciudad difusa a un modelo de ciudad compacta.

Las estrategias propuestas tienen como principal propósito el conectar a todas las localidades de Metepec con el tren interurbano México-Toluca a través de rutas de transporte público que permitan la accesibilidad universal y la inclusión de toda la población al transporte y al equipamiento y espacios públicos del municipio.

## **Anexos**

### **1. Variables conceptuales del proceso de urbanización**

#### **Fragmentación urbana**

La fragmentación urbana según (Valdés, 2001) es un atributo de la ciudad y se ha presentado desde su origen, ya que la ciudad presenta diferentes usos de suelo pautados por la división social y técnica del trabajo.

Para (Valdes,2001) la fragmentación urbana reconoce dos líneas de análisis fundamentales: la ligada a los procesos de desigualdad social y barreras materiales y/o inmateriales, y la que habla sobre las discontinuidades en el proceso de expansión urbana producto de los procesos de metropolización.

De acuerdo a (Bassand,2001) la fragmentación puede observarse en cuatro procesos de la metropolización:

1.- La especialización funcional del suelo, la cual se refiere a un proceso que reagrupa actividades similares en una misma zona, o cuando se prioriza una actividad sobre otras, lo que se traduce en una simplificación funcional del espacio, y con ello en una fragmentación operativa.

2.- La segregación social: la cual se produce por dos variables el mercado de vivienda y de suelo, y las afinidades socioculturales. Cuando estas variables no encajan con el perfil de la población, comienzan a surgir las desigualdades.

3.- La relación micro-macro sociológica: Los barrios se consideran unidades socio-espaciales de la ciudad y cuando existe una menor integración de estos pueden surgir conflictos que posteriormente se manifiestan en violencia e inseguridad.

4.- La temporalidad: según (Bassand, 2001) uno nace, socializa y muere en un mismo barrio por lo que puede existir una relación entre espacio y temporalidad. La continuidad entre espacio y tiempo se diluye cuando la población residente se desconecta de lo que sucede en su espacio, esta situación se presenta como consecuencia de la individualización y de los sectores orientados a la informática, o

también cuando la mayor parte de los residentes de un barrio viajan grandes distancias para ir a trabajar o estudiar.

Como se mencionó anteriormente en el apartado sobre fundamentos teóricos, una de las características que crean diferencias socioespaciales en las ciudades latinoamericanas es la fragmentación urbana, la cual de acuerdo a (Borsdorf,2003) comenzó a surgir en los barrios cerrados periféricos donde se ubican sectores de menor nivel socioeconómico, lo que provocó un desplazamiento de la población originaria que fue reemplazada por población de mayor nivel socioeconómico.

Por otra parte (Borsdorf,2003) también menciona que estos barrios cerrados forman “islas” dentro de la ciudad, las cuales no permiten que exista una continuidad en la conexión de los espacios urbanos, creando así espacios exclusivos para aquellos con un nivel de ingresos más alto.

Debido a la fragmentación urbana y a la segregación, las ciudades latinoamericanas se han modificado pasando a adoptar un modelo de ciudad dispersa, con una dinámica poblacional que se mueve del centro a la periferia. La ciudad latinoamericana promueve simultáneamente una estructura donde el uso de suelo se compacta y se difunde y viceversa (Gómez, 2018).

Para poder entender mejor este proceso de fragmentación a continuación se analizarán los conceptos de ciudad compacta y ciudad dispersa, así como también sus principales características

### **Ciudad difusa y ciudad compacta**

Los procesos migratorios que se han presentado al interior de las ciudades han generado un incremento y presión del mercado inmobiliario, lo que a su vez permite un incremento en los precios de las viviendas y terrenos, así como también una densificación y crecimiento de los centros urbanos (Indovina, 2009)

Por otro lado, los asentamientos que se encuentran en las periferias de las ciudades han sido resultado de una promoción inmobiliaria especulativa que aprovecha los precios bajos de los terrenos agrícolas.

Este tipo de crecimiento urbano disperso ha dado lugar a la ciudad difusa, donde existe una emigración del campo a la ciudad, crecimiento de la densidad y aumento en los precios inmobiliarios (Gomez,2018).

Esta dispersión también tiene como características la sectorización y concentración de servicios en áreas determinadas que se encuentran alejadas unas de otras lo que obliga a la población a desplazarse. Los asentamientos dispersos algunas veces no pueden asegurar la movilidad con transporte público, lo que crea una dependencia casi exclusiva del transporte privado, derivando así en un alto consumo de combustible y con ello en un alto grado de contaminación (Gomez,2018).

El uso casi obligado de los vehículos motorizados para transportarse en este tipo de ciudades también ha provocado que la infraestructura se desarrolle en torno al automóvil con la construcción de autopistas y estacionamientos, sin tener en cuenta a los peatones (Gomez,2018).

Muy contrario a este modelo de ciudad, existe la ciudad compacta, en la cual la vivienda, comercio y equipamiento se encuentran ubicados a distancias cortas que pueden recorrerse a pie o en bicicleta, se permiten los usos mixtos del suelo y el diseño de las calles busca favorecer al peatón (Gomez,2018).

La ciudad compacta expresa la proximidad de los componentes de la ciudad, lo que facilita la reunión, el contacto, la comunicación y el intercambio (Rueda,2007).

Por otra parte, este tipo de ciudad se caracteriza por una organización de alta densidad, conexión accesible entre vivienda y servicios, y un crecimiento de manera vertical que también busca el reciclaje y desarrollo de espacios intraurbanos abandonados y subutilizados (SIMO Consulting,2014).

### **Movilidad urbana**

La evolución de las zonas metropolitanas se ha caracterizado, por el desplazamiento de la población residente del centro hacia lugares cada vez más alejados, en lugares periféricos de las principales ciudades y manchas urbanas, siguiendo subcentros industriales, comerciales y de servicios. Para acceder a estos

espacios urbanos se observado un elevado uso del vehículo privado y un sistema de transporte público enmarañado, que a través del tiempo ha venido provocado una complejidad en la movilidad urbana (Castro,2014).

De acuerdo a (Mataix,2010) la movilidad urbana es la capacidad de moverse dentro de la ciudad, y es una necesidad de los habitantes que debe ser cubierta de forma eficiente para que los desplazamientos hacia sus trabajos, vivienda, servicios y educación, entre otros, no repercuta negativamente en la calidad de vida y en las posibilidades de desarrollo económico, cultural y educativo.

Uno de los principales problemas de la movilidad urbana actualmente es el modelo de desarrollo territorial, según (Castro,2014) los habitantes de las ciudades tienen problemas para desplazarse de manera eficiente debido a que estas ciudades presentan dispersión y segmentación provocando que los habitantes tengan que hacer recorridos cada vez más largos para llegar a sus destinos.

Por otra parte, este modelo de movilidad también genera exclusión social ya que limita el acceso de los sectores más pobres de la población a la ciudad, al no contar con un automóvil propio para transportarse y depender de un transporte público que no siempre llega a las comunidades más alejadas o que tiene un servicio deficiente.

### **Planeación incluyente**

La ciudad inclusiva es aquella que lucha a favor de la integración (o inclusión) de todos sus habitantes promoviendo el equilibrio social, la garantía de la ciudadanía, el mejoramiento y la igualdad en la calidad de vida de los entes activos en la sociedad, sin discriminación alguna por discapacidad, género o edad, enalteciendo y respetando con esto los derechos humanos (Alvarez, 2002).

Desde el punto de vista físico, la ciudad incluyente es aquella en la que cada uno de sus ambientes puede ser usado por todas las personas independientemente de su cultura, estatus social, género o discapacidad. Identifica y se adapta a las diferencias en la forma de utilizar el entorno construido y proporciona soluciones que permite a cada individuo participar en las actividades, otorgando con esto

libertad de acceso para todas las personas, aunque estas tengan algún tipo de discapacidad motriz, sensorial, o comunicativa (Alvarez, 2002).

Los peores problemas que enfrenta la humanidad y que tienen un impacto directo en el estado de salud de la población, el constante crecimiento de la pobreza; la agudización de las disparidades y el creciente deterioro ambiental; tienen un común origen en el modelo político-económico prevalente. Las ciudades, por constituir la expresión física de las sociedades que las construyen y de las interacciones políticas, sociales y económicas de sus habitantes, reflejan estos desequilibrios y se manifiestan como ciudades excluyentes y segregadas (Alvarez, 2002).

La ciudad incluyente propicia la interacción de sus integrantes con cada uno de los elementos urbanísticos que la componen, en la búsqueda del equilibrio para el desarrollo general de la sociedad. La inclusión promueve la integración, la igualdad y el respeto a los derechos humanos sin distinción alguna, permitiendo la accesibilidad a todos los espacios públicos y haciendo al individuo parte de la misma, considerando la realidad económica, social, física, política y cultural de las comunidades: ya que estos factores son los que permiten el progreso y desarrollo de las ciudades. La ciudad incluyente ofrece a todos sus habitantes un desarrollo social y sustentable, está abierta a la diversidad y propone proyectos que potencien la equidad y mejoren la calidad de vida de los ciudadanos, con especial énfasis en grupos vulnerables (Alvarez, 2002).

### **Estrategias para crear una ciudad incluyente**

La exclusión en las ciudades se manifiesta de múltiples formas. Entre ellas, en la segregación espacial de la población y en la privatización del espacio público. Por ello, es necesario que para la construcción de ciudades incluyentes se lleven adelante políticas urbanísticas integrales, integradoras y respetuosas de la diversidad socio-territorial. Dichas políticas debieran apuntar a garantizar derechos, integrando sectores de población y territorios relegados o degradados, pero, al mismo tiempo, respetando la construcción diversa de territorialidades diferentes (Allas,2015)

Es necesario combatir la segregación espacial a través de acciones como:

- a) rehabilitar de forma integral los barrios
- b) Dotar a las zonas urbanas más desfavorecidas de espacios y equipamiento público de calidad
- c) Promover usos diversificados del suelo
- d) Impulsar la mezcla social en materia de vivienda
- e) Eliminar las barreras arquitectónicas que puedan aislar a determinados barrios
- f) Tener en cuenta la variable de género en la configuración urbanística.

Por otro lado, el ordenamiento territorial es una herramienta poderosa para alcanzar la inclusión en las ciudades. “La conexión espacial establece un vínculo entre el uso del suelo y la accesibilidad, elimina o reduce los desequilibrios entre las zonas residenciales y de trabajo, y reduce la brecha entre los tugurios y barrios consolidados. Facilita el acceso a las áreas en las que las oportunidades de trabajo, el equipo y los servicios públicos se encuentran, lo que limita la desigualdad territorial” (Allas,2015).

Además, actualmente existen ciudades que están creciendo rápidamente, por lo que el ordenamiento territorial es una herramienta que puede generar nuevas formas de organización espacial a favor de la inclusión, y con ello, nuevos enfoques para la prestación de servicios y una base para crear infraestructura de apoyo a la economía de la ciudad (Allas,2015).

## 2. Tipología de vivienda en Metepec

Tabla Tipo de vivienda en Metepec por localidad 2018

Localidad	Tipo de vivienda	M2 según tipología de vivienda
San Salvador Tizatlalli	Interés social	De 40 a 62 m2
Metepec	Residencial	Más de 100m2
San Jerónimo Chichahualco	Vivienda popular	63 a 100m2
San Francisco Coaxusco	Residencial	Más de 100m2
San Jorge Pueblo Nuevo	Interés social	De 40 a 62 m2
San Bartolomé Tlatelulco	Autoconstrucción	
San Gaspar Tlahuelilpan	Autoconstrucción	
San Miguel Totocuitlapilco	Social Progresiva	Menor a 40 m2
Santa María Magdalena Ocotitlán	Autoconstrucción	
San Lucas Tunco	Autoconstrucción	
San Lorenzo Coacalco	Vivienda media	40 a 62 m2
San Sebastián	Autoconstrucción	

Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.

Tipología de la vivienda	
Tipo	Descripción
<b>Social Progresiva</b>	Aquella cuyo valor al término de la construcción o adquisición no exceda de 226,557 pesos.
<b>Interés social</b>	La que tenga al término de la construcción o adquisición un valor mayor a 226,558 pesos y menor o igual a 294,524 pesos.
<b>Popular</b>	La que tenga al término de la construcción o adquisición un valor mayor a 294,525 pesos y menor o igual a 430,458 pesos
<b>Media</b>	La que tenga al término de la construcción o adquisición un valor mayor a 430,459 pesos y menor o igual a 1,219,284 pesos
<b>Residencial</b>	La que tenga al término de la construcción o adquisición un valor mayor a 1,219, 285 pesos y menor o igual a 2,026,648 pesos.
<b>Residencial alto y campestres</b>	La que tenga al término de la construcción o adquisición un valor que exceda la cantidad de 2,026,649 pesos.

Fuente: Elaboración propia a partir del Código Financiero del Estado de México y municipios.

**Tabla Tipología de Vivienda y Precio en el Estado de México**

<b>Tipología de la vivienda</b>		
<b>Tipología</b>	<b>Costo</b>	<b>M2</b>
<b>Social Progresiva</b>	\$226,557	Menor a 40 m2
<b>Interés social</b>	mayor a \$226,558 y menor o igual a \$294,524 pesos.	40 a 62 m2
<b>Popular</b>	mayor a \$ 294,525 y menor o igual a \$430,458	60 m2
<b>Media</b>	mayor a \$ 430,459 pesos y menor o igual a \$1,219,284	Más de 100m2
<b>Residencial</b>	mayor a \$1,219, 285 y menor o igual a \$2,026,648	Más de 100 m2
<b>Residencial alto y campestres</b>	Mayor a \$2,026,649	Más de 100 m2

Fuente: Elaboración propia a partir del Código Financiero del Estado de México y municipios.

### 3. Ingresos de la población de Metepec

Tabla Nivel de ingresos Metepec 2000

Nivel de ingresos Metepec 2000						
Localidad	Población ocupada que no recibe ingreso por trabajo	Población ocupada que recibe menos de un salario mínimo mensual de ingreso por trabajo (menos de \$35.10)	Población ocupada que recibe 1 y hasta 2 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo (\$35.10-\$70.2)	Población ocupada con más de 2 y hasta 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo (\$70.2-175.5)	Población ocupada que recibe más de 5 y hasta 10 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo (\$175.6-\$351)	Población ocupada con más de 10 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo (más de \$351)
San Salvador Tizatlalli	-	-	-	-	-	-
Cabecera municipal de Metepec	1,585	2,576	11,497	23,349	10,099	7,383
San Jerónimo Chichahuaco	-	-	-	-	-	-
San Francisco Coaxusco	-	-	-	-	-	-
San Jorge Pueblo Nuevo	-	-	-	-	-	-
San Bartolomé Tlatelulco	208	291	892	604	103	25
San Gaspar Tlahuelilpan	82	150	773	698	90	31
San Miguel Totocuitlapilco	76	241	921	942	140	47
Santa María Magdalena Ocotitlán	44	139	666	451	76	22
San Lucas Tunco	27	47	361	347	37	21
San Lorenzo Coacalco	76	87	305	295	76	31
San Sebastián	36	84	382	332	38	18

Fuente: Elaboración propia a partir del censo de población y vivienda Inegi, 2000

## Bibliografía

- Aguilera, J y Corral, A, 1992, *La producción de suelo urbano a través de fraccionamientos en el Estado de México (1946-1992)*, UAEMEX, México.
- Ayuntamiento de Santiago de Chile, 2019, Plan Integral de Movilidad de Santiago de Chile 2019-2029, Chile, Ilustre Municipalidad de Santiago, Chile, Consultado el 20 de febrero del 2020 desde [https://issuu.com/munistgo/docs/pim\\_2019-2029\\_final](https://issuu.com/munistgo/docs/pim_2019-2029_final).
- Ayuntamiento de Quito, 2009, Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito Ecuador 2009-2025, Secretaría de movilidad de Quito, Ecuador, Consultado el 19 de febrero del 2020 desde <https://www.quito.gob.ec/index.php/secretarias/secretaria-de-movilidad>
- Ayuntamiento de Valencia, 2013, *Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia*, Valencia, España Consultado el 19 de febrero del 2020 desde <http://www.valencia.es/ayuntamiento/trafico.nsf/vDocumentosTituloAux/13E8AC560711B1ADC1257C5B0041648A?>
- Bassand, 2001, *Les six Parametres de la metropolisation*, Francia.
- Baumont, 2004, *Spatial analysis of employment an population density: the case of the agglomeration of Dijon 1999*".
- Borsdorf, 2003, *Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana*, Revista EURE Vol 29, N°86, Santiago, Chile.
- Duhau, 2008, *Las reglas del desorden: habitar la metrópoli. México Siglo XXI editores*, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. México
- Centro Mario Molina, 2014, *Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Municipio de Metepec*, México
- CONAPO, 2011, *Índice de marginación*, Secretaría de Gobernación, México.
- CONEVAL, 2010, *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social*, México.
- CEPAL, 2019, *Agenda 2030 para el desarrollo sostenible en Latinoamérica y el Caribe*, Consultado el 20 de febrero del 2019 desde <https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible>

- Garrocho, 2007, *Dinámica de la estructura poli céntrica del empleo terciario en el área metropolitana de Toluca 1994-2004*, Pap. Poblac, México, Consultado el 7 de octubre del 2020 desde [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-74252007000200005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252007000200005)
- Gobierno de la Ciudad de México, 2019, Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México 2019, Secretaría de movilidad de la Ciudad de México, México, Consultado el 18 de marzo del 2020 desde <https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/uploaded-files/plan-estrategico-de-movilidad-2019.pdf>
- Gobierno del Estado de México, 2018, *Gaceta de Gobierno del 15 de marzo del 2018*, Periódico Oficial, México
- Gobierno del Estado de México, 2018, *Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS)*, Metepec, Estado de México.
- Gobierno del Estado de México, 2019, *Bando Municipal de Metepec 2019*, Metepec, Estado de México.
- Gobierno del Estado de México, 2018 *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018*, Metepec, Estado de México.
- Gobierno del Estado de México, 2015, *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2013-2015*, Metepec, Estado de México.
- Gobierno de México, 2013, *Proyecto construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa*, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México, Consultado el 7 de octubre del 2020 desde [http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos\\_Pasajeros/Mex-Tca/ACB\\_Mex-Tca.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf)
- Gómez, 2013, *Apropiación simbólica y reconfiguración identitaria del espacio urbano en Metepec*, Revista electrónica Nova Scientia 6. N° 11, Estado de México, México.
- Gómez, 2016, *La reconfiguración urbana de ciudades intermedias mexicanas en el contexto latinoamericano. El caso de Metepec*, Revista AUS, México.

- Gómez, 2018, *Ciudad Compacta, Ciudad Difusa Políticas de redensificación en México Perspectivas Teóricas Globalización e intervenciones públicas para el desarrollo regional*, Universidad Autónoma de México, México, Consultado el 7 de octubre del 2020 desde <http://ru.iiec.unam.mx/4231/>
- Harvey, 2012, *Ciudades rebeldes: Del derecho de la ciudad a la revolución urbana*, Editorial Akal, Madrid, España.
- Huerta, 2015, *Necesidades de movilidad urbana derivadas del desarrollo habitacional y la fragmentación urbana en el municipio de Metepec, Estado de México*, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
- IGCEM, 2015, *Incorporación de municipios a la ZMVT*, México.
- Indovina, 2007, *La ciudad de baja densidad: lógicas, gestión y contención*, Colección Estudios, Barcelona, España.
- Inegi, 1970, *Censo de población y vivienda 1970*, Consultado el 3 de agosto del 2019 desde <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1970/>.
- Inegi, 1980, *Censo de población y vivienda 1980*, Consultado el 3 de agosto del 2019 desde <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1980/>
- Inegi, 1990, *Censo de población y vivienda 1990*, Consultado el 3 de agosto del 2019 desde <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1990/>
- Inegi, 2000, *Censo de población y vivienda 2000*, Consultado el 3 de agosto del 2019 desde <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/>
- Inegi, 2010, *Censo de población y vivienda 2010*, Consultado el 3 de agosto del 2019 desde <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- Jacobs, B. 1992. *Fractured Cities. Capitalism, community and empowerment in Britain and America*, Routledge. Londres.
- Marx, 2000, *El Capital. Volumen 3. Tomo 2*. Akal. Madrid.
- Linares, 2012, *Aportes de la ecología urbana y modelos neoclásicos para analizar la diferenciación socioespacial en ciudades medias bonaerenses: Pergamino, Olavarría y Tandil (2001)*, Revista Huellas, CONICET.
- Logan, J, Molotch, H. 1987. *Urban Fortunes: The Political Economy of Place*. University of California Press. Berkeley.

- López, 2010, *Relaciones entre el concepto de movilidad y la ocupación territorial de Medellín*, Revista EIA, Colombia.
- SEDESOL-CONAPO-INEGI. 2005. Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2005.
- México. Gobierno del Estado de México. IGCEM. 2015. Datos e indicadores de la Zona metropolitana del Valle de Toluca.
- México. Ayuntamiento de Metepec. 2014. Plan Municipal de desarrollo urbano de Metepec 2013-2015. Metepec. Estado de México.
- Ministry of the Environment Denmark, 2007, *Spatial Planning in Denmark*, Copenhagen.
- Montoya, 1995, *Políticas de planeación urbana en la delimitación de lo metropolitano. El caso de la Zona Metropolitana de Toluca*, Papeles de Población. núm. 8. julio-septiembre. 1995. pp. 37-54. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- Morales, 2017, *El Proyecto del Tren Interurbano México-Toluca: conflicto urbano, riesgos y afectaciones sociales y ambientales*, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- ONU, 2015, *Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*, Consultado el 20 de febrero del 2019 desde <http://www.onu.org.mx/agenda-2030/>
- Pradilla, 2004, *Ciudad de México: los caminos de la privatización de lo urbano*, Revista Ciudades número 64, México.
- Quinti, 1997, *Exclusión social: sobre medición y sobre evaluación*, Flacso. Costa Rica
- Rosas, 2004, *Proyecto Estratégico de Aprovechamiento de Zonas Urbanas Subutilizadas en Metepec Estado de México*, Toluca, México.
- Rueda, 2007, *Metabolismo y complejidad del sistema urbano a la luz de la ecología*, México.
- Schjetnan, 2004, *Principios de Diseño Urbano/Ambiental*, Editorial LIMUSA, México

- SEDESOL, 1999, *Sistema normativo de equipamiento urbano*, Consultado el 15 de septiembre del 2019 desde <http://normateca.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Documentos>
- SEDESOL-CONAPO-INEGI, 2005, *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015*, México
- Sabatini, 2006, *La segregación social del espacio en las ciudades de América Latina*, Banco Interamericano de Desarrollo.
- SIMO Consulting, 2014, *México Compacto. Las condiciones para la densificación urbana inteligente en México*, ONU- HABITAT, México.
- Soldano, 2008, *Vivir en territorios desmembrados: Un estudio sobre la fragmentación socio-espacial y las políticas sociales en el área metropolitana de Buenos Aires (1990-2005)*, Editorial CLACSO, Bogotá
- Thynell, 2005, *Modernidad en movimiento: Cómo enfrentarse a la movilidad motorizada en Teherán, Santiago y Copenhague*. EURE (Santiago) Consultado el 9 de febrero del 2010 desde <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612005009400004>
- Valdés, 2001, *Fragmentación y Segregación urbana Aporte teóricos para el análisis de casos en la ciudad de Córdoba*, Universidad Nacional de Córdoba, España, Consultado el 14 de mayo del 2019 desde <https://ffyh.unc.edu.ar/alfilo/anteriores/alfilo-18/pdf/valdes.pdf>
- Viamonte, 2011, *El espacio público en la ciudad compacta. Estrategias de intervención del Espacio Público en torno a un modelo de Ciudad Compacta y Sostenible*, Universidad Simón Bolívar, Venezuela.
- Ziccardi, 2001, *Pobreza, desigualdad social y ciudadanía Los límites de las políticas sociales en América Latina: Las ciudades y la cuestión social*, Editorial CLACSO, Buenos Aires, Argentina.
- Ziccardi, 2013, *Espacio Público y nuevas formas de participación ciudadana. El caso del programa comunitario de mejoramiento de barrios de la Ciudad de México*, Revista digital del programa en gestión de la ciudad, México.
- Ziccardi, 2016. *El derecho a la ciudad en América Latina: Cuestión social y el derecho a la ciudad*, Editorial CLACSO. Buenos Aires. Argentina.

## Índice de Tablas

- Tabla 3.1 Clasificación Funcional de la Red Vial de Metepec 2018  
Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018
- Tabla 3.2 Proyectos, obras y acciones del Plan municipal de desarrollo urbano de Metepec 2013-2015  
Fuente: Gobierno del Estado de México, 2015
- Tabla 3.3 Obras y Acciones de Alto Impacto y Proyectos Estratégicos del Plan municipal de desarrollo urbano de Metepec 2019-2021  
Fuente: Gobierno del Estado de México, 2019
- Tabla 3.4 Obras y Acciones de Alto Impacto y Proyectos Estratégicos del Plan municipal de desarrollo urbano de Metepec 2019-2021  
Fuente: Gobierno del Estado de México, 2019
- Tabla 4.1 Crecimiento demográfico de Metepec 1970-2010  
Fuente: Elaboración propia a partir de los censos de población y vivienda 1970 a 2010, Inegi
- Tabla 4.2 Distribución espacial de la población en Metepec 2010  
Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.
- Tabla 4.3 Población de Metepec nacida en la entidad y no nacida en la entidad de 1970 a 2010  
Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de población y Vivienda 1970-2010 Inegi
- Tabla 4.4 Población de Metepec nacida en la entidad y no nacida en la entidad por localidad  
Fuente: Elaboración propia con base en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018
- Tabla 4.5 Población económicamente activa de Metepec 2010  
Fuente Plan municipal de desarrollo 2016-2018, con base en el censo general de población y vivienda del inegi 2010

- Tabla 4.6 Unidad económica por sector productivo de Metepec 2010  
Fuente: Elaboración propia con base en el censo general de población y vivienda del Inegi 2010
- Tabla 4.7 Localidades con mayor pobreza patrimonial en Metepec 2010  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Censo de Población y vivienda, INEGI, 2010.
- Tabla 4.8 Localidades con mayor carencia de servicios básicos de Metepec 2010  
Fuente: Elaboración propia a partir de información de CONEVAL 2010
- Tabla 4.9 Clasificación del territorio Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir del Plan municipal de desarrollo urbano de Metepec 2016-1018
- Tabla 4.10 Tenencia de la tierra Metepec, 2000  
Fuente: Elaboración propia a partir de tabla Tenencia de la tierra, Rosas Ferrusca. F. J. 2004. Proyecto Estratégico de Aprovechamiento de Zonas Urbanas Subutilizadas en Metepec Estado de México
- Tabla 4.11 Equipamiento Urbano de Metepec, 2018  
Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018
- Tabla 4.12 Equipamiento Urbano de Metepec por localidad, 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018
- Tabla 4.13 Empresas y rutas de transporte público en Metepec 2019  
Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018
- Tabla 4.14 Nodos conflictivos de Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018
- Tabla 6.1 Nodos de alto riesgo de Metepec 2018

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

- Tabla 6.2 Nodos de riesgo medio de Metepec 2018

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

- Tabla 6.3 Empresas y rutas de transporte público de Metepec 2018

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

### **Índice de mapas**

- Mapa 1.1 Vialidades, fraccionamientos y condominios de Metepec 2018

Fuente: Elaboración propia a partir del Bando Municipal de Metepec 2019

- Mapa 1.2 Rutas de transporte público de Metepec 2018

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

- Mapa 3.1 Red Vial de Metepec, 2018

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

- Mapa 3.2 Clasificación Vial Funcional de la Red Vial de Metepec, 2018

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

- Mapa 3.3 Principales vialidades de jurisdicción estatal y municipal de Metepec, 2018

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

- Mapa 3.4 Ubicación de los cruceros semaforizados de jurisdicción estatal

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

- Mapa 3.5 Situación actual del polígono de actuación especial 2

Fuente: Gobierno del Estado de México 2018

- Mapa 3.6 Lineamientos estratégicos del polígono de actuación especial 2

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

- Mapa 3.7 Cambio de usos de suelo en el polígono de actuación especial 2  
Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018
- Mapa 4.1 Localización municipio de Metepec, 2019  
Fuente: Elaboración propia en Google Earth a partir del Bando Municipal de Metepec 2019
- Mapa 4.2 División política del Municipio de Metepec, 2019  
Fuente: Elaboración propia en Google Earth a partir del Bando Municipal de Metepec 2019
- Mapa 4.3 Localidades con mayor población en Metepec 2010  
Fuente: Elaboración propia en Google Earth a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018
- Mapa 4.4 Distribución de las Unidades económicas por sector productivo en las localidades de Metepec  
Fuente: Plan municipal de desarrollo 2016-2018, con base en el directorio nacional de unidades económicas de Inegi, 2015.
- Mapa 4.5 Localidades marginadas de Metepec  
Fuente: Elaboración propia a partir de Plan municipal de desarrollo urbano Metepec 2016-2018
- Mapa 4.6 Localidades con mayor y menor carencia de servicios básicos  
Fuente: Elaboración propia a partir de Plan municipal de desarrollo urbano Metepec 2016-2018
- Mapa 4.7 Clasificación del Territorio Metepec 2018  
Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018
- Mapa 4.8: Uso de suelo Metepec 2010  
Fuente: IGCEM, 2010
- Mapa 4.9: Tenencia de la tierra Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia en Google Earth a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018
- Mapa 4.10: Equipamiento de Metepec 2018

Fuente: Elaboración propia en Google Earth a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018

- Mapa 4.11 Clasificación de la red vial de Metepec 2018
- Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018
- Mapa 4.12 Vialidades, fraccionamientos y condominios de Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir del Bando Municipal de Metepec 2019
- Mapa 4.13 Rutas de transporte público de Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018
- Mapa 4.14 Nodos conflictivos de Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018
- Mapa 4.15 Zonas con mayor y menor cobertura de transporte público en Metepec 2015  
Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018
- Mapa 4.16 Vialidades con mayor número de pasajeros en el transporte público de Metepec 2015  
Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018
- Mapa 6.1 Nodos conflictivos de Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018
- Mapa 6.2 Densidad de población de Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.
- Mapa 6.3 Usos de suelo de Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.

- Mapa 6.4 Problemática de las rutas de la empresa Sistema de Transporte Urbano y Suburbano de la Ciudad de Toluca S.A de C.V en Metepec 2019  
Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa Sistema de Transporte Urbano y Suburbano de la Ciudad de Toluca S.A de C.V
- Mapa 6.5 Densidad de población, usos de suelo y ruta de transporte público propuesta para las localidades del sur de Metepec, 2019  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.
- Mapa 6.6 Densidad de población y fraccionamientos y condominios de Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.
- Mapa 6.7 Trama urbana de Metepec 2019  
Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth
- Mapa 6.8 Propuesta esquema de rutas de transporte público para conectar las localidades de Metepec con el tren interurbano México-Toluca, 2019  
Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth
- Mapa 6.9 Ubicación terminales del tren interurbano México-Toluca que pasarán por el municipio de Metepec 2019  
Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth
- Mapa 6.10 Clasificación de vialidades en ruta de transporte público propuesta para las localidades del sur de Metepec, 2019  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.
- Mapa 6.11 Clasificación de vialidades en rutas de transporte público propuesta para para conectar Metepec con el tren interurbano México-Toluca, 2019  
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018.
- Mapa 6.12 Localización de semáforos en Metepec, 2018  
Fuente: Elaboración propia

- Mapa 6.13 Propuesta localización de semaforización inteligentes Metepec 2019  
Fuente: Elaboración propia
- Mapa 6.14 Vialidades, fraccionamientos y condominios de Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir del Bando Municipal de Metepec 2019
- Mapa 6.15 Ubicación de espacio públicos en Metepec, 2019  
Fuente: Elaboración propia
- Mapa 6.16 Propuesta de vialidades verdes para conectar los espacios públicos de Metepec, 2019  
Fuente: Elaboración propia

### **Índice de Imágenes**

- Imagen 1.1 Baches en vialidad de Metepec  
Fuente: Google Earth
- Imagen 1.2 Vialidad con cambio de sentido en Metepec  
Fuente: Google Earth
- Imagen 1.3 Vialidad con cambio de sentido en Metepec  
Fuente: Google Earth
- Imagen 1.4 Rampas mal diseñadas en Metepec  
Fuente: Google Earth
- Imagen 1.5 Vialidad sin banquetas en Metepec  
Fuente: Google Earth
- Imagen 1.6 Vialidad sin pavimentación en Metepec  
Fuente: Google Earth
- Imagen 1.7 Vialidad en zona de fraccionamientos  
Fuente: Google Earth
- Imagen 1.8 Tráfico en Metepec 2018  
Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018
- Imagen 1.9 Subutilización de autobuses 2018  
Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018
- Imagen 1.10 Parada de autobuses 2018

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

- Imagen 1.11 Contaminación de autobuses 2018

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

- Imagen 3.1 Sistema Integral de movilidad sustentable para el municipio de Metepec, 2018

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

- Imagen 3.2 Intersección entre Av. Las Torres y Av. Tecnológico

Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018

- Imagen 4.12 Ruta Tren Interurbano México-Toluca

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2013

- Imagen 6.1 Av. Profesor Heriberto Enríquez, Circuito Metropolitano Exterior, Carretera Metepec-Zacango, 2019

Fuente: Google Earth

- Imagen 6.2 Propuesta de infraestructura vial en Av. Profesor Heriberto Enriquez

Fuente: Elaboración propia

## Índice de Graficas

- Grafica 4.1 Crecimiento demográfico de Metepec

Fuente: Elaboración propia a partir de los censos de población y vivienda 1970 a 2010, Inegi

- Gráfica 4.2 Población de Metepec nacida en la entidad y no nacida en la entidad de 1970 a 2010

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de población y Vivienda 1970-2010 Inegi

- Gráfica 4.3 Población de Metepec nacida en la entidad y no nacida en la entidad por localidad

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018

- Gráfica 4.4 Población económicamente activa de Metepec 2010  
Fuente Plan municipal de desarrollo 2016-2018, con base en el censo general de población y vivienda del Inegi 2010
- Gráfica 4.5 Clasificación del territorio Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir del Plan municipal de desarrollo urbano de Metepec 2016-2018
- Gráfica 4.6 Tenencia de la tierra Metepec, 2000  
  
Fuente: Elaboración propia a partir de tabla Tenencia de la tierra, Rosas Ferrusca. F. J. 2004. Proyecto Estratégico de Aprovechamiento de Zonas Urbanas Subutilizadas en Metepec Estado de México
- Gráfica 4.7 Equipamiento Urbano de Metepec por localidad, 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2016-2018
- Gráfica 6.1 Empresas y rutas de transporte público de Metepec 2018  
Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec, 2018

### **Índice de cuadros**

- Cuadro 3.1 Nodos conflictivos de Metepec, 2018  
Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018
- Cuadro 3.2 Tipos de rutas de transporte público de Metepec, 2018  
Fuente: Gobierno del Estado de México, 2018
- 5.1 Cuadro comparativo de Planes de Movilidad Urbana Sustentable en países desarrollados  
Fuente: Elaboración propia con base en información del Ayuntamiento de Valencia 2013 y Ministry of Denmark 2005
- 5.2 Cuadro comparativo de Planes de Movilidad Urbana Sustentable en países en desarrollo  
Fuente: Elaboración propia con base en información del Ayuntamiento de Santiago de Chile y Quito Ecuador.

- 5.3 Cuadro Plan de Movilidad Urbana Sustentable Municipal

Fuente: Elaboración propia con base en información del Gobierno del Estado de México 2018

### **Índice de Esquemas**

- Esquema 2.1 Marco Teórico conceptual sobre fragmentación urbana
- Esquema 6.1 Esquema Metodológico para el Diseño de Estrategias para conectar el Tren Interurbano México-Toluca con el Municipio de Metepec

Fuente: Elaboración propia