



**Universidad Autónoma
del Estado de México**

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

***“EL METROBÚS COMO UNA PROPUESTA
PARA SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS DE
MOVILIDAD EN LA ZONA METROPOLITANA
DEL VALLE DE TOLUCA”***

TESIS

Que para obtener el título de
Licenciado en Ciencias Políticas y Administración Pública

Presenta

Víctor Jesús Zamora García

Director/a:

Dr. Juan Miguel Morales y Gómez

Toluca, Estado de México, 18 de octubre de 2023.



ÍNDICE

Introducción	5
Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación	7
1.1 Antecedentes del problema.....	7
1.2 Justificación o fundamentación.....	9
1.3 Pregunta de investigación.....	12
1.4 Objetivos de la investigación.....	12
1.5 Hipótesis.....	13
1.6 Metodología.....	13
Capítulo 2. Teorías de movilidad, transporte público y políticas públicas	16
2.1 Movilidad urbana.....	17
2.2 Urbanización.....	19
2.2.1 Estructura urbana.....	21
2.2.2 Dinámica urbana.....	22
2.3 Zonas conurbadas o metropolitanas.....	24
2.3.1 Principales zonas conurbadas en la República Mexicana.....	26
2.3.2 Marco jurídico que regula las zonas metropolitanas en México.....	28
2.4 Transporte público.....	31
2.4.1 Características y componentes del transporte público.....	34
2.5 Políticas públicas.....	38

2.5.1 Ciclo de las políticas públicas.....	42
2.5.2 Etapas para el diseño de una política pública.....	46
Capítulo 3. El estudio del sistema de autobús de transporte rápido (BRT) y su aplicación en diversas ciudades de México.....	59
3.1 El sistema de autobús de transporte rápido (BRT)	60
3.2 Características y cualidades del sistema BRT.....	63
3.3 Estudios de caso del sistema BRT en diversas ciudades de México, de acuerdo a su región.....	69
3.3.1 Caso región noroeste.....	70
3.3.2 Caso región noreste.....	75
3.3.3 Caso región occidente.....	77
3.3.4 Caso región oriente.....	79
3.3.5 Caso región centro norte.....	82
3.3.6 Caso región centro sur.....	87
3.3.7 Caso región suroeste.....	90
3.3.8 Caso región sureste.....	92
Capítulo 4. Análisis y diagnóstico de la Zona Metropolitana de Toluca.....	96
4.1 Zona metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT)	97
4.1.1 Demografía y movilidad en la ZMVT.....	98
4.2 Importancia económica de la ZMVT a nivel nacional.....	104
4.3 Principales vías de la zona metropolitana.....	109

4.4 Transporte público en la zona metropolitana.....	115
Capítulo 5. Propuesta de política pública: Diseño del sistema de transporte público tipo Metrobús para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.....	121
5.1 Diseño de la política pública, de acuerdo a la metodología de Franco (2013) y la guía de planificación de sistemas BRT del ITDP (2010)	122
5.2 Propuesta del sistema de transporte tipo Metrobús para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.....	129
5.2.1 Infraestructura.....	130
5.2.2 Rutas.....	136
5.2.3 Usuarios.....	156
Conclusiones.....	161
Referencias bibliográficas.....	165

INTRODUCCIÓN

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca está conformada por 16 municipios, teniendo entre sus integrantes a la capital mexiquense y es una de las tres zonas conurbadas que existen en el Estado de México (además de la Zona Metropolitana del Valle de México y la Zona Metropolitana de Tianguistenco). La conurbación ha crecido exponencialmente desde los años de 1960, durante el periodo económico conocido como el “milagro mexicano”, ya que fue en esa época donde aumento el crecimiento demográfico y la urbanización de la zona. Actualmente, la zona metropolitana cuenta con un aproximado de 2, 353, 924 habitantes, según el último censo del INEGI, (COESPO, 2020).

Además de esto, la zona conurbada es un punto muy importante para la conectividad del centro de México, pues es un paso obligatorio para viajar a la Ciudad de México, una puerta para el norte del país y una conexión con el puerto de Acapulco. Sin embargo, aun de su importancia económica, geográfica, estratégica y política, esta conurbación no ha tenido una ordenación en cuanto al transporte público.

Por ello, esta investigación propone la implementación de un modelo de transporte publico BRT (Sistema de autobús de tránsito rápido) o tipo Metrobús, que ayude a solucionar los problemas de movilidad en la zona metropolitana del Valle de Toluca, tanto para sus habitantes, como para las personas que viajan diario por ella.

La estructura de este trabajo de investigación, se integra de cinco capítulos. El primero es el **“Planteamiento del problema de investigación”** o conocido como Protocolo de Investigación, donde se muestra el origen del objeto de estudio, así como el sustento metodológico.

El Capítulo 2, llamado **“Teorías de movilidad, transporte público y políticas públicas”**, trata del marco teórico de la investigación, viendo especialmente la movilidad urbana, la urbanización, las zonas metropolitanas, las características del transporte público y el diseño de políticas públicas.

El Capítulo 3, denominado **“El estudio del sistema de autobús de transporte rápido (BRT) y su aplicación en diversas ciudades de México”**, desarrolla de manera más específica lo

que es el *sistema de transporte público masivo por autobuses* o mejor conocido como BRT (Bus Rapid Transit), así como un estudio de caso de todos los sistemas BRT que existen en el país, vistos desde una perspectiva general.

El Capítulo 4, nombrado “**Análisis y diagnóstico de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca**”, trata sobre un análisis de las condiciones en las que se encuentra la zona conurbada, desde un enfoque de población, movilidad, importancia económica; así como un diagnóstico del transporte público que opera en la ciudad y sus principales vías de movilidad.

Y en el Capítulo 5, titulado “**Propuesta de política pública: Diseño del sistema de transporte público tipo Metrobús para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca**”, se muestra el pilar de esta investigación, que es una propuesta de 3 fases para implementar un sistema BRT en la zona metropolitana, tomándose en cuenta los puntos que da una guía de planificación de estos sistemas, que viene de una ONG internacional que estudia este tipo de transporte.

Por último, en esta tesis también se presentan las conclusiones y las referencias bibliográficas.

Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación

En este primer capítulo, se muestra como se dio el objeto de estudio, la problematización de la investigación y demás procesos que dieron como resultado, el presente trabajo, denominado: *El Metrobús como una propuesta para los problemas de movilidad en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca*. Por ello, a continuación se muestran los antecedentes, la justificación, la pregunta de investigación, los objetivos, la hipótesis y la metodología a utilizar.

Antecedentes del problema

El problema que se investiga es sobre los problemas de movilidad y transporte, que existen en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Esta conurbación está integrada por los municipios de: Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, San Antonio la Isla, Santa María Rayón, San Mateo Atenco, Temoaya, Tenango del Valle, Toluca, Villa Cuauhtémoc, Xonacatlán, Zinacantepec (COESPO, 2020). Pero para el desarrollo de esta investigación, únicamente se contemplaran algunos municipios, donde se encuentran las avenidas más importantes y por donde transitan grandes números de personas; tal es el caso de Toluca, Metepec, Zinacantepec, entre otros. Antes que nada, es importante hablar sobre el desarrollo y crecimiento de la zona metropolitana, principalmente de la ciudad de Toluca, que es clave en la conurbación y capital del Estado de México.

Esta ciudad fue inicialmente fundada por los matlazincas, quienes colocaron como deidad principal al dios Tolo o Tolotzin y de donde deriva el nombre de la ciudad. El pueblo matlazinca formo una especie de confederación con otros pueblos vecinos como: ocuiltecos, mazahuas, nahuas, pero sobre todo de los otomíes, quienes dominaban gran parte de la actual zona metropolitana. Más tarde, el valle fue conquistado por Gonzalo de Sandoval (Millares, 2020) y sus habitantes fueron de gran ayuda para la caída de México-Tenochtitlan. Terminada la conquista, el 19 de marzo de 1522 fue fundada la villa de Toluca de San José

por un grupo de misioneros franciscanos; de entre ellos sobresalía Fray Andrés de Castro, quien se dedicó a evangelizar a los matlazincas y otomíes. En 1793 la ciudad se convertía en un punto importante de paso, pues en esos años se construyó la carretera que atravesaba el monte de las cruces y comunicaba con la muy noble y muy leal Ciudad de México; por ello en 1799 Toluca es elevada al rango de Ciudad, (INAFED, 2018).

Tiempo después, en 1815 se da la erección municipal de Toluca, pero debido a la disolución de la constitución de Cádiz, se sanciona y disuelve el ayuntamiento, esto de acuerdo a la Constitución de la Monarquía Española. Sin embargo, en 1820 se le volvió a restituir el ayuntamiento a Toluca. Para el año de 1830, la ciudad es elevada a la capital del Estado de México. Durante la intervención estadounidense, el presidente interino Manuel de la Peña y Peña, trasladó el ejecutivo federal a Toluca en septiembre de 1847, convirtiendo a la ciudad por unos días en capital de la república, (Sosa, 1998).

El proceso de modernización y desarrollo de Toluca, comenzó en 1929 durante la gubernatura de Filiberto Gómez Díaz. En 1969 el alcalde Juan Fernández Albarrán inicia la transformación de la fisonomía de la ciudad, con obras tales como la construcción del palacio de gobierno, el teatro Morelos, entre otros, (INAFED, 2018). Es en esta época donde también crecen los municipios aledaños a Toluca, dando así los primeros inicios de la actual conurbación.

El problema de movilidad tiene sus orígenes en la implantación del modelo económico conocido como desarrollo estabilizador, que inició durante el sexenio de Manuel Ávila Camacho (1940-1946), de ahí siguió este modelo hasta 1970, en los inicios del sexenio de Luis Echeverría, (Meyer, 2000). El desarrollo estabilizador basó gran parte de su economía en “crecer hacia adentro”, es decir, el país necesitaba consumir lo que producía; con esto se apoyaba la mexicanización y la no inversión de empresas extranjeras. Durante esta época, se fundaron e institucionalizaron la mayoría de las empresas paraestatales, se dio apoyo al trabajador mediante los sindicatos y confederaciones, el PIB anual creció 4% y se inició la modernización y reconstrucción de la Ciudad de México; esta y muchas cosas más, dieron por nombre a este periodo como el “Milagro Mexicano”, dando a entender que el país comenzaba a volver al crecimiento que tenía antes de la revolución.

Fue durante esta etapa, cuando para 1960 comenzó a crecer la zona metropolitana del Valle de México y con ella, la conurbación de Toluca. En el proceso de crecimiento demográfico y urbanización de la zona metropolitana del Valle de Toluca, en datos, paso de 239,261 habitantes en 1970, a 2, 347,692 habitantes en 2019 (COESPO, 2020); eso quiere decir que la demografía aumento intensamente, debido en primer lugar, a los movimientos migratorios que hicieron los habitantes de estados sureños del país, rumbo a la capital. Añadiendo a esto, a partir de esa fecha inicio el desarrollo económico de la ZMVT, pues actualmente la zona metropolitana se encuentra entre las cinco más importantes de México, solo detrás de la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey y Puebla.

De este problema demográfico y de urbanización, sobresale otro que es común en la república mexicana, y es la falta de planificación de las ciudades. En la ZMVT no fue la excepción, pues tanto Toluca como las otras ciudades que forman la conurbación, la mayoría fue trazada durante la época colonial. El inconveniente fue que la planificación y trazado de las ciudades no fue pensando a futuro, es decir, solo se contempló la situación de la época y no se tuvo en mente, que los pequeños pueblos crecerían a grandes ciudades. En el caso de la capital mexiquense, sus calles son muy angostas y en su mayoría no se puede pensar en ampliarlas, pues hacerlo conllevaría a destruir desde casas a importantes edificios históricos. La única avenida que si fue bien diseñada, es el circuito Tollocan; obra que fue iniciada en 1975, durante la gubernatura de Carlos Hank González, diseñada a partir del llamado “camino real”, cuya extensión de 10 kilómetros conecta a varios municipios de la conurbación y que hoy en día, es reconocida como una de las mejores avenidas del continente americano, (Hoyos, 2010).

Justificación o fundamentación

En vista de lo anterior y de acuerdo con fuentes oficiales de gobierno y de organizaciones civiles, la movilidad en la ZMVT ha ido en aumento. Pues según el centro Mario Molina (2014), a diario en la zona metropolitana se hacen más de 700,000 viajes diarios, de los cuales dos terceras partes de estos, se concentran en los municipios de Toluca y Metepec. Además,

el 76% de estos viajes son hechos en transporte público, pero el 65% de estos usuarios están insatisfechos con el servicio, por la ineficacia del transporte público, que está en manos de particulares. Los trayectos pueden dividirse en dos tipos: los que solo pasan por la periferia de la conurbación, pues su destino final es la Ciudad de México; y los viajes que tienen como destino la ciudad de Toluca y Metepec. En ambos trayectos, los motivos son principalmente en cuestiones laborales y escolares.

Los principales responsables de los viajes que se generan diariamente por la ZMTV, son hechos por el transporte público colectivo, que recae en manos de particulares. Para un mayor control, los concesionarios dividen dos componentes del transporte, (Jiménez, 2015):

- ☞ Servicios urbanos-suburbanos; son los servicios de transporte público prestados en la zona urbana y conurbada, permitiendo ascensos y descensos a lo largo de todo su recorrido. Este es usado por estudiantes, trabajadores, y demás personas cuyo fin es recorrer los distintos puntos de la zona metropolitana, donde se encuentran escuelas, fabricas, centros de trabajo, entre otros.

- ☞ Servicios foráneos; el servicio de transporte público que interconecta zonas rurales con la zona urbana; permiten ascensos y descensos en las zonas rurales, pero en la zona urbana, sólo permiten ascensos/descensos en un punto (terminales). Este servicio por lo regular es más largo, pues viene de otros municipios y pueblos, cuyo fin es llegar a la zona metropolitana. Es usado de igual forma por los mismos actores que en el servicio anterior, pero aquí estos realizan viajes más largos.

Para el caso de la investigación, solamente se verán los servicios urbanos-suburbanos, que son los que recorren toda la conurbación. Son 32 las empresas que ofertan este servicio, que ofertan un total de 306 rutas, (UMPLAN, 2021). Son estas mismas empresas las que delimitan y definen las rutas y el número de unidades, por lo tanto, resulta evidente un sinnúmero de conflictos, entre los que destacan la sobreexplotación de rutas, debido al exceso de unidades que existen la zona conurbada.

El transporte público masivo es uno de los principales problemas y que va de la mano, con la sobreexplotación de rutas. Este cuenta con rutas prolongadas sin infraestructura, diseño urbano y planeación del transporte; por lo que resulta predecible el congestionamiento de la

zona urbana. (González y Hoyos, 2020). Esto perjudica a los sujetos o actores sociales, que son los que realizan el viaje cotidiano en este servicio de transporte, que es el único existente en la conurbación.

Esto es solo una parte del problema, sin contar la inseguridad que permea en la ZMVT y que afecta de primera mano a la movilidad. De la zona conurbada, esto se ve presente en los principales municipios, tales como Toluca o Metepec; además, año con año esto va en aumento, añadiéndole otros problemas que antes no eran muy recurrentes, como los feminicidios. La inseguridad existe a bordo de los camiones del transporte público, pues es aquí donde más se registran fenómenos como asaltos, robos e incluso violaciones. Aunque ha habido esfuerzos por controlar el problema en el transporte, como botones de pánico, cámaras de seguridad, entre otras cosas, estos no han sido exitosos, pues se le suma el problema del transporte público masivo, que hace imposible la coordinación por parte de las empresas concesionarias y las autoridades públicas. Aunado a esto, se ha comprobado que la gran distancia que tienen algunas rutas de transporte es un factor que los delincuentes toma en cuenta, ya que en muchas partes de la misma, el transporte público pasa por zonas despobladas o semiurbanas, lo que hace las hace convenientes. Esto de igual forma que lo anterior, perjudica a los sujetos o actores sociales, que son los únicos que sufren las consecuencias.

Se puede ver el caso de varias conurbaciones y ciudades capitales, donde se tiene su propio sistema de transporte, tal es el caso de la Ciudad de México, Querétaro, León, Hermosillo, Villahermosa, etc. En estas ciudades, el gobierno es el encargado de la planeación, administración y vigilancia del transporte, lo que los ha hecho más eficientes a los que controlan las empresas privadas.

Finalmente es preciso aclarar que este sistema BRT es diferente al Mexibús que existe en la zona del Valle de México (se ve en el capítulo 3); esto debido a dos razones:

- ☞ La primera es por la geografía de la entidad mexiquense, ya que el estado se encuentra dividido por la Ciudad de México, lo que le da un contexto diferente a cada lado; inclusive este cambio entre el Valle de Toluca y el Valle de México se puede ver en el puente geográfico que une a ambas partes del estado, particularmente en los

municipios de Villa del Carbón, Huixquilucan y Naucalpan donde sería la línea imaginaria entre ambos Valles.

- ☞ La segunda razón es el contexto entre ambas zonas, pues el Valle de México está condicionado por la rutina diaria de la capital de la República, que va desde lo económico y demográfico, hasta lo cultural e histórico; caso distinto al Valle de Toluca que, al tener la frontera con la capital más delimitada (como ejemplo esta la Marquesa), hace que se conserve más la tranquilidad y las costumbres provinciales, aunado a la distancia que existe entre los municipios (no considerando el caso de algunos municipios de la zona conurbada del Valle de Toluca y de la zona metropolitana de Tianguistenco).

Pregunta de investigación

En este contexto, se plantea la interrogante que guiara esta investigación:

¿Será viable la implementación del servicio de Metrobús, como una propuesta para los problemas de movilidad en la zona metropolitana del Valle de Toluca?

Objetivos de la investigación

Objetivo General:

Dilucidar la viabilidad de la implementación del Metrobús para solucionar los problemas de movilidad y transporte, que existen en la zona metropolitana del Valle de Toluca.

Objetivos específicos:

- ☞ Conocer los problemas de movilidad y transporte que existen en la zona conurbada.
- ☞ Explicar porque es conveniente e incluso necesario la implementación del sistema de transporte conocido como Metrobús.

- ☞ Analizar cómo el sistema de autobús de transporte rápido (BRT) fue aplicado con éxito, en otras grandes capitales y ciudades del país e identificar el método de estudio aplicado.
- ☞ Diseñar la política pública para la ZMVT, basándose en modelos y planes hechos anteriormente, como es el caso del transporte “Mexibús”, que opera en el Valle de México; además de guías de implementación internacionales.

Hipótesis

Con lo visto anteriormente, es necesario conocer la historia de la zona conurbada de Toluca, para ver su crecimiento, tanto demográfico como espacial. Por lo tanto, el servicio de Metrobús solucionará los problemas de movilidad que existen en la zona metropolitana del valle de Toluca, proporcionando mayor eficacia, eficiencia y productividad en el transporte; logrando así, una buena dinámica de movilidad en los principales puntos de la conurbación, beneficiando a los habitantes.

Variables:

Variable independiente: El Metrobús como servicio de transporte en la zona metropolitana del Valle de Toluca.

Variable dependiente: a) transporte eficaz y eficiente
 b) satisfacción de los usuarios
 c) mejora en la movilidad

Metodología

Para la elección de los métodos de esta investigación, es importante recalcar que “los métodos son modos de aproximación a la realidad que provienen de definiciones teóricas es por ello

que, de estas definiciones fundamentales se desprenden formas concretas de indagar la realidad” (Vargas, 2003). De igual forma, el trabajo titulado “El Metrobús como una propuesta para los problemas de movilidad de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca”, tiene como enfoque al método cuantitativo, recurriendo a este desde la visión de Hernández (2006), quien señala que, con este método, se usa para recolectar datos que sirvan para comprobar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico.

Por ello, el empleo de este enfoque, será a través del método comparativo y el análisis de políticas públicas, que son esenciales para la investigación: pues por un lado se desea comparar las semejanzas y diferencias existentes entre diversos sistemas de transporte que existen en diversas ciudades de la república mexicana; y además se quiere conocer las características geográficas, territoriales, urbanas, demográficas y sociales de la zona conurbada de Toluca, que hagan viable la aplicación de un modelo de transporte.

El método primordial, es el de análisis de políticas públicas y será a través de la visión de Luis Aguilar Villanueva, quien en su libro Estudio de las políticas públicas (1992), tomo como referencia las 7 etapas del estudio de Laswell, ampliándolos y sumando otros conceptos, teniendo como fin sus etapas en la formulación de una política públicas, que son las siguientes:

Planteamiento del problema

Formulación de la agenda

Construcción de opciones de política

Toma de decisiones

Implementación de la política

Evaluación

Finalmente, la técnica que es el soporte en el estudio de la investigación es la recolección de datos, guías de información y formulación de datos de trabajo, pues para la obtención de información, las herramientas utilizadas son meramente biográficas. En cuanto al periodo o lapso temporal, la investigación se centrará en la administración de Alfredo del Mazo Maza, periodo comprendido de 2017 a 2023. Por razones de la pandemia de la COVID-19, la

medición del transporte y tránsito por la conurbación se hará de 2018 a 2019 y de ahí será de 2021 a 2022; se discrimina el 2020 por ser el año de la pandemia, cuando aún había incertidumbre sobre el proceder del gobierno y por el temor de la población; lo que ocasiono el cierre de comercios y establecimientos, dando como resultado el paro temporal de la economía y que por ende, afecto a la movilidad y al transporte.

Capítulo 2. Teorías de movilidad, transporte público y políticas públicas

En este segundo capítulo, se presenta el marco teórico para el análisis de los datos empíricos de la investigación, que servirán de guía para la tesis. Es necesario aclarar que este proceso implicó seleccionar de entre diversas investigaciones y aportes que se han hecho del tema, haciendo una especie de estado del arte. De entre todos estos trabajos, se eligieron los más actuales y acordes con la situación de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, teniendo como fin general explicar la dinámica y conceptos de la movilidad urbana en las zonas metropolitanas, pues esto afecta a la población que es el motor principal de la conurbación.

Con base en lo anterior, se tuvo que acudir como instrumento de apoyo, a la disciplina de Planeación Territorial, que se imparte en la facultad de Planeación Urbana y Territorial, de nuestra misma universidad; esto porque desde muchos años atrás, la disciplina ha hecho muchos aportes al estudio de la movilidad urbana, la ordenación territorial y el análisis del transporte público, que han tenido impacto en el escenario nacional y en el resto de América.

Aclarando esto, el marco teórico se estructuró con base a la investigación cuantitativa, que va de lo general a lo particular, por ello, este capítulo se dividió en tres importantes temas: teorías de movilidad, en esta parte se analizó lo que es la movilidad urbana y un concepto que va muy de la mano con ella, que es la urbanización, entendiéndose como el crecimiento económico y demográfico de las ciudades, asimismo se vio lo que es la estructura y dinámica urbana, y las zonas metropolitanas, en lo que es su definición, sus características y sus alcances al desarrollo nacional; transporte público, en esta segunda parte se expuso lo que es el transporte y su importancia en las conurbaciones, se retomaron aportes y sugerencias de varios teóricos de este tema; políticas públicas, para la tercera y última parte, se desarrolló el concepto de políticas públicas, iniciando de los teóricos norteamericanos llegando a Luis Aguilar Villanueva, siendo el padre de este estudio en nuestro país, la siguiente sección fueron los ciclos de estas políticas públicas, así como su diseño, ambas partes fueron explicadas gracias a los aportes de Julio Franco Corzo y su libro: Diseño de Políticas Públicas (2013), cuya obra ayudó a la culminación de este segundo capítulo

2.1 Movilidad urbana

Se comienza por definir el significado de movilidad. Para Mataix (2010): es la capacidad de moverse o de recibir movimiento, su objetivo es el traslado de las personas y las mercancías, independientemente de cuál sea el medio que utilicen para desplazarse. Es por ello que la movilidad es indispensable social y económicamente, tanto así que es un factor en la calidad de vida de las personas, por ello el gobierno debe de buscar las estrategias para hacer más eficientes las estructuras del transporte, teniendo el fin de ser el más conveniente y económico (Jiménez, 2018).

Asimismo, los autores Figueroa, Valezuela y Brasileiro (2020), dicen que la movilidad es la expresión final de los movimientos que realizan las personas para acceder a sus destinos de interés, esto vinculado con la accesibilidad, alternativa y diversidad del transporte existente. Castillo (2020), complementa el anterior término, explicando que la movilidad comprende los desplazamientos origen-destino que tienen lugar en una ciudad, no importado que sea por medios motorizados o no; para esto vemos la estructura urbana que es hecha por las personas vistas como sujetos sociales, que son las que se distribuyen en actividades y funciones, que son las que crean las demandas para el transporte, por ejemplo una escuela o una fábrica. A todo esto, se suma el concepto de *capital de la movilidad* de Kaufmann (2011), que son los criterios de las condiciones socioeconómicas, la locación residencial, la educación y la disponibilidad de los medios de transporte que hace posible a los sujetos sociales desplazarse por la ciudad, cumpliendo así sus objetivos y necesidades (Castillo, 2020).

Teniendo en cuenta este primer término, se puede resumir que los individuos son los causantes de la movilidad y no las unidades de transporte, viendo esto como una ecuación donde están las ofertas (infraestructura del transporte) y las demandas (viajes de los sujetos sociales). Por lo que a continuación se define la movilidad urbana.

Volviendo a Mataix (2010), este autor ve a la movilidad urbana como la capacidad de moverse por la ciudad, es el medio que les permite a los sujetos sociales acceder a los servicios y oportunidades que ofrece la ciudad. Este objetivo implica además, el

desplazamiento a las personas para viajar a sus trabajos, viviendas y servicios básicos, tales como salud, educación y recreación (Jiménez, 2018).

Para Lizárraga (2012), la movilidad urbana es el desplazamiento de personas y mercancías a diferentes puntos de la ciudad, con el objetivo de acceder a sus bienes, servicios y actividades. Además de esto, un objetivo importante en la movilidad urbana es mejorar esta accesibilidad facilitando el movimiento de las personas o mercancías por cualquiera que se sea el medio para desplazarse: a pie, transporte público, automóvil y bicicleta. Una buena estrategia de movilidad puede ser una oportunidad para convertirse en una ciudad sustentable o inteligente, que sea accesible, dinámica y sobretodo ecológica (Cruz-García, 2018).

Por lo tanto, vemos a la movilidad urbana como el desplazamiento de los sujetos sociales y de las mercancías por la ciudad, no importando cuales sean los medios, teniendo como fin el satisfacer sus necesidades, al desplazarse a los bienes, servicios y actividades que son propias de cada ciudad. Para Capron y Pérez (2016), la movilidad urbana está compuesta de tres atributos: los lugares, las personas y los medios de transporte. Añadiendo a esto, la movilidad no solo abarca movimiento, sino significados, Jirón (2015) da a entender que la movilidad urbana más que desplazamientos, también refieren a los significados que dichos movimientos influyen en las experiencias de las personas, en términos sociales, económicos, culturales, físicos, entre otros; por lo que el enfoque de Jirón da a entender que la relación sociedad, tiempo y espacio, es un elemento dominante y constitutivo en la movilidad urbana que afecta de primera mano el vivir diario y el espacio urbano (González y Castillo, 2020).

Viendo la movilidad urbana en términos de la ONU, debe estar asociada a las condiciones de bienestar y prosperidad de la población de las áreas urbanas. Por consiguiente, Baranda (2013), da seis puntos de cómo debe ser la planeación ideal de la movilidad:

- ☞ El sistema de planeación es de largo plazo, integral y participativo en donde planes y programas, más que documentos técnicos, son acuerdos sociopolíticos que incluyen cómo ejecutar lo acordado, con qué recursos, en qué plazos y condiciones, con qué instituciones y cómo distribuir las cargas y beneficios que genera cada acción de desarrollo.
- ☞ Es necesario establecer un conjunto de instituciones que den soporte a la planeación de la movilidad, desarrollo urbano y participación ciudadana.

- ☐ Utilizar diversos instrumentos de desarrollo urbano y movilidad que permitan ejecutar las políticas y los proyectos para transformar a las ciudades y a sus sistemas de transporte.
- ☐ Establecer una estrategia permanente y sistemática para generar una cultura de participación y corresponsabilidad de la comunidad.
- ☐ Utilizar esquemas de financiamiento que aprovechen al máximo la recuperación de la plusvalía que genera el crecimiento y el desarrollo de la ciudad (impuesto predial).
- ☐ El conjunto de programas e incentivos gubernamentales (Martínez, 2017).

Viendo esto, es necesario que la movilidad urbana cuente con una regularización e institucionalización por parte del gobierno, para que se desarrolle sin ningún problema.

2.2 Urbanización

La urbanización puede ser vista, inicialmente desde tres autores. Castells (1999), dice que es la construcción espacial de las formas humanas, caracterizada por la concentración de actividades en un único espacio y, por consiguiente, crean aglomeraciones funcionales. Schteingart (1988), añade que el proceso fue consecuencia de los procesos de concentración demográfica y económica, aparecen en la escena urbana nuevos mecanismos y agentes sociales que afectan la producción y el ritmo de vida del asentamiento original, alterando principalmente la estructura del espacio en conjunto; por lo que la urbanización se caracteriza por un descontrolado crecimiento social, esto se refleja en la ocupación de áreas y zonas inadecuadas para un desarrollo óptimo, teniendo problemas como el ordenamiento del territorio, demandas para unidades habitacionales y una gran demanda de suelo, se puede ver el ejemplo de la gran cantidad de zonas habitacionales que existen actualmente en el Valle de México (Jiménez, 2018).

Finalmente, Unikel (1978), explica que el proceso de urbanización se manifiesta en la concentración masiva de población y de las actividades económicas, pero por otro lado, este crecimiento conlleva problemas sociales como la marginación o la exclusión. Por ello, Jiménez (2018), identifico cuales son los procesos y componentes de la urbanización:

- ☐ Transformación de suelo rustico en urbano, adoptando comportamientos y usos.
- ☐ Un espacio territorial constituido.
- ☐ Concentración de población en espacios geográficos y territoriales.
- ☐ La integración social determina y modifica el espacio.
- ☐ El crecimiento urbano ha sido consecuencia de los procesos de concentración demográfica y económica.
- ☐ Ocupación de áreas y zonas inadecuadas para el desarrollo y ordenamiento territorial.

La urbanización entonces, es el crecimiento de un espacio o territorio geográfico, que es a causa del aumento de la población y de la actividad económica. Esto en gran medida es bueno porque incrementan las oportunidades para el desarrollo social, económico y personal de los sujetos sociales, aunque también surgen problemáticas desde el punto de vista social como la pobreza, marginación hasta geográficos como el establecimiento en zonas inadecuadas e incluso peligrosas como lo son montañas. Debe tomarse en cuenta, que la urbanización o crecimiento de las ciudades representa una transición, pasando de las actividades primarias (como la agrícola), a las industriales o secundarias y finalmente las terciarias; de esta última se empieza a considerar el desarrollo humano como un factor prioritario, teniendo como objetivo garantizar los servicios básicos y actividades que ofrece una ciudad, así como contener el crecimiento demográfico u ordenarlo.

Con lo visto, la urbanización es algo necesario para el crecimiento de las ciudades, siempre que no se descuide el principal elemento, que es el factor humano. Martínez (2017), da dos criterios fundamentales que definen a la urbanización: la demografía, que es vista como el aumento de población que habita las ciudades; lo socio-económico, que son los cambios sociales y económicos que están ligados a la industrialización, porque una ciudad urbanizada constituye una modalidad de organización que fomenta la eficiencia económica. Se puede ver a la ciudad como un gran sistema, que crece continuamente debido a las migraciones de las áreas rurales a las urbanas, y de esto se desprenden los subsistemas, siendo uno muy importante el transporte (Martínez, 2017).

Por consiguiente, el transporte va ligado al crecimiento de las ciudades, pues los sujetos sociales han hecho movilidad urbana en medida que aumenta la urbanización, teniendo como fin satisfacer demandas y servicios. El crecimiento de las ciudades genera una mayor

expansión de la mancha urbana, incluyendo viajes de mayor tiempo y distancia; por ello una tarea del gobierno es planear y organizar las estructuras y dinámicas de las ciudades, con tal de que sea más fácil y accesible para los habitantes.

A continuación, se dan dos conceptos, que van de la mano con la urbanización.

2.2.1 Estructura urbana

Es definida de una manera general, como el uso funcional y social del espacio geográfico de las ciudades, formada por un centro urbano y una periferia, ambas partes ocupadas por varios usos, como áreas residenciales, económicas, administrativas, entre otras (Castillo, 2020). De toda la ciudad sobresale el área central, que en México como la mayoría de países americanos, es donde se encuentra el centro histórico, en el caso de nuestro país, en esta área central se localizan los edificios históricos y más antiguos de un municipio, así como los edificios de los tres poderes de gobierno (dependiendo si se ve un municipio normal o un municipio capital), así como iglesias, teatros, mercados, etc. Estos centros históricos son en resumen, el corazón y el núcleo funcional de una ciudad mexicana.

De la periferia o franja periurbana, se encuentra en proceso de expansión y desarrollo, cuyo mecanismo ha sido la transformación de los usos de suelo agrícola y forestales. El tejido urbano se encuentra constituido por una aglutinación de poblados, localidades pequeñas y asentamientos aislados, en esta se distinguen los suburbios (ciudades dormitorio) y las ciudades satélite (con una actividad económica en conjunto), (Castillo, 2020). Pero de esto último, se abordara de una manera más generada en el siguiente punto correspondiente a las zonas metropolitanas.

Una ciudad está constituida por elementos urbanos conocidos como espacios verdes, equipamientos, sistemas viales, tramas y trazados los cuales dan vida y fomentan la cohesión social, ha esto se le conoce como trama urbana. La trama urbana para Rodríguez-Chavez (2016), es una red que hace posible el desplazamiento de vehículos y personas por el espacio edificado y está compuesta por dos elementos: lugares y caminos. Cada trama urbana consiste

en varios lugares conectados por caminos, cumpliendo así una función de desarrollo social y urbano (Castillo, 2020).

Algo primordial en el funcionamiento de una ciudad, es la localización de las actividades y servicios. La estructura urbana se centra en la localización de los usos de suelo de la ciudad, que son usualmente vistos desde las perspectivas sociológicas y económicas. Aquí retomamos el tradicional diseño de las ciudades con un solo centro o núcleo, que es a partir de ellos que se concentran las actividades y servicios, como lo son en los municipios pequeños o no conurbados; en cambio en las áreas o zonas metropolitanas, existe el policéntrico o varios centros, donde se desarticula el modelo tradicional de los municipios y hace más compleja la movilidad urbana, puede verse el ejemplo del Valle de Toluca con sus centros de educación superior como CU.

Un problema clave en la movilidad y en el transporte es la distribución residencial. En la mayoría de los países latinoamericanos, la planeación de los centros residenciales se dio en un mercado altamente segregativo, con la construcción de barrios populares muy extensos en las periferias. Las condiciones de desplazamiento o movilidad de los ciudadanos se da por la localización de su vivienda, la ubicación de los lugares donde se debe trasladar, su capacidad económica, la calidad de la infraestructura vial y la oferta del transporte público (Castillo, 2020).

2.2.2 Dinámica urbana

La dinámica urbana es definida como las características de las actividades que se realizan en una ciudad, por su intensidad, ritmo y frecuencia; viéndose relacionada con la trama urbana, en el uso del suelo, la infraestructura vial y los servicios de transporte público. Todo esto es el condicionante de cómo se llevan a cabo las actividades urbanas. Las zonas metropolitanas y megalópolis pueden verse como los mejores ejemplos de la dinámica urbana de nuestros tiempos (Jiménez, 2014).

Como se abordó anteriormente, una función de la estructura urbana es la asignación de las zonas o suelos donde se desarrollarán las actividades y servicios de una ciudad; esto se puede

ver en la ubicación de hospitales, escuelas, panteones, centros comerciales, los cuales unos deben situarse en el centro urbano y otros en la periferia. Otro elemento importante es el mantenimiento y modernización de las calles, avenidas, alumbrado, pasos peatonales y un buen servicio de transporte.

La dinámica urbana está en función de las relaciones de intercambio, movilidad y actividades de los ciudadanos; sumando a esto el sistema de transporte donde se realizan los movimientos de materias primas, bienes, servicios y el desplazamiento de la fuerza de trabajo (Martínez, 2017).

Aunque anteriormente se dijo que el transporte público es visto como un subsistema en la urbanización, la dinámica urbana lo toma como un sistema básico para el funcionamiento de una ciudad, donde su operación influye en las actividades y en la calidad de vida del ciudadano.

Un elemento importante en la dinámica urbana es la planificación, que maneja estas etapas: determinación de objetivos, análisis de la situación actual, diagnóstico, estrategias de acción, delineación de opciones y la ejecución del plan (Martínez, 2017). Esta planeación tiene como objetivo el bienestar de la población, causando el mínimo impacto ambiental y preservando un desarrollo sostenible, para ello se requiere del estudio y análisis de la dinámica urbana. Lo mismo ocurre con el transporte público, que debe satisfacer necesidades relacionadas con el uso de suelo, leyes del comportamiento y de interacciones sociales.

También se le suma la competitividad urbana, que considera la calidad de vida de los ciudadanos, teniendo como primera competencia, garantizar la vida en sociedad y después ser competente en generar bienes y servicios (Jiménez, 2014).

Finalmente, el objetivo de la dinámica urbana es generar el ambiente idóneo para el desarrollo social y económico, siendo responsable con el medio ambiente y el uso de los recursos naturales, viéndose todo esto en la relación: desarrollo, sociedad y sustentabilidad. Para lograr esto, Jiménez (2014), creo una propuesta que fue luego reforzada por Martínez (2017) y consta de nueve acciones:

- 📄 Desarrollar planes integrales entre el uso del suelo y el transporte, que incluyan zonas peatonales y ciclovías.

- ☞ Organización espacial de la ciudad para formar núcleos de actividad.
- ☞ Equilibrio de los modos de transporte favoreciendo aquellos de carácter masivo.
- ☞ Inhibir la utilización de los modos personalizados de transporte.
- ☞ Mejorar la eficiencia tecnológica de las unidades de transporte
- ☞ Automatizar los controles de tránsito y mejorar su programación.
- ☞ Reducir los niveles de emisiones de los vehículos por medio de motores de energías renovables.
- ☞ Revisar la distribución de corredores y rutas de transporte público y privado para evitar traslapes y recorridos innecesarios.
- ☞ Evitar el libre movimiento de taxis por medio de bases fijas, que distribuyan el servicio entre las zonas de actividad en la ciudad.

2.3 Zonas conurbadas o metropolitanas

Se ha visto que la movilidad urbana se moldea y acopla, de acuerdo con la urbanización de las ciudades. En la República Mexicana, así como en la mayoría de los países del mundo, cuando en una ciudad urbanizada crece el índice demográfico y económico, esta se extiende hacia otras ciudades que adoptan el ritmo de vida que la ciudad principal y así se va, hasta formar lo que se conoce como una zona metropolitana.

Antes que nada, es importante definir el concepto. Para el INEGI (2010), por una serie de factores, como el crecimiento poblacional o por lo costoso que resultaba vivir en las ciudades, las familias mexicanas optaron por establecerse fuera de las mismas. El crecimiento de los asentamientos humanos se extendió a tal magnitud que tuvieron que desarrollarse las zonas conurbadas, concebidas como la continuidad física y demográfica que forman o tienden a formar dos o más centros de población.

Se rescata el concepto que da la Ley General de Asentamientos Humanos (2016), una conurbación es la continuidad física y demográfica que formen dos o más centros de población, algunas creciendo al punto de ser zonas metropolitanas. Conforman una unidad territorial de influencia dominante y de importancia estratégica para el desarrollo nacional.

Hay que tener en cuenta, que esta ley es la máxima y más importante respecto al tema de las conurbaciones.

Teniendo en cuenta esto, se puede resumir que una conurbación es la continuidad o unión entre dos o más municipios, esto por su crecimiento poblacional y económico; con esto una zona metropolitana puede abarcar mucho espacio territorial dentro de una o dos entidades federativas, pero, aunque sean muchos municipios, cada uno conserva su autonomía, personalidad jurídica propia y una estructura y dinámica urbana propia. En cambio, una aglomeración urbana también absorbe municipios y pueblos, pero estos no tienen independencia, pues la ciudad forma un todo continuo con una única organización, tal es el caso de la Ciudad de México.

Dependiendo el punto de vista, se diferencia a las conurbaciones según su aspecto geográfico y económico (Hernández, 2014):

Aspecto geográfico-espacial

Conurbación suburbana: es cuando no se requiere de la continuidad física de los espacios, por lo que unas y otras ciudades se enlazan mediante las carreteras, siendo estas las principales vías de comunicación entre la conurbación (Hernández, 2014). Como ejemplo puede verse la zona metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT), específicamente la autopista Toluca-Tenango, que desde el municipio de Toluca, abarca la mayoría de los municipios conurbados, hasta llegar a Tenango del Valle, donde termina la zona.

Conurbación periurbana: ocupa todo el espacio geográfico entre ciudades. De esta forma, la conurbación alcanza una escala regional de centenares de kilómetros. Cabe señalar que las distintas ciudades que componen la conurbación tienen actividades diferenciadas, una dinámica urbana propia; recursos económicos y una cultura que los identifica (Hernández, 2014). Un buen ejemplo es la zona metropolitana de la Laguna, ubicada en la comarca lagunera (entre los estados de Coahuila y Durango).

Aspecto económico

Conurbaciones de primera industrialización: corresponden a un proceso de carácter regional, asociado a un modelo de desarrollo industrial, en el que varias ciudades son capaces de dirigir el proceso de transformación (Hernández, 2014). Es el caso de la zona metropolitana de León.

Conurbaciones en vías de desarrollo: se dan por la crisis de la sociedad rural y se generan en torno a una capital o una aglomeración. No hay un desarrollo de carácter regional, sino el mero crecimiento urbano apoyado en la demanda generada por el incremento de población, con empleos temporales en la construcción y obra pública, la mayoría de la población depende del mercado que supone la concentración (Hernández, 2014). Como ejemplo tenemos a la zona metropolitana de Acapulco.

Tercer tipo de conurbación: es el que se forma por dos o tres ciudades vecinas, cuyo desarrollo y crecimiento acaba convirtiéndolas en un sistema en el que suele ocurrir que una de ellas es de tamaño muy superior a la otra y la domina haciéndola depender o convirtiéndola en ciudad satélite (Hernández, 2014).

2.3.1 Principales zona metropolitanas de México

Desde los años 40's, empezaron a crecer las ciudades mexicanas, dando paso a la formación de zonas metropolitanas. Actualmente existen en el país 59 zonas conurbadas, de las cuales son diez las más importantes por su crecimiento económico y demográfico, entre ellas destacan la Zona Metropolitana de Toluca, Zona Metropolitana de Puebla-Tlaxcala, Zona Metropolitana de Mérida, entre otras (INEGI, 2014). A continuación se dan las principales conurbaciones:

Zona metropolitana del Valle de México

Es la conurbación más importante de la república, está conformada por la Ciudad de México en su totalidad (16 alcaldías) y todos los municipios de la zona geográfica denominada como el Valle de México, en el Estado de México. Por ser de las primeras conurbaciones, en su formación y crecimiento no hubo una estructura y dinámica urbana, ocupando zonas irregulares. Usualmente es denominada como megalópolis, porque es continuo su crecimiento en el espacio geográfico, haciendo imposible ver donde termina e inicia una entidad federativa, mismas fronteras que son representadas por avenidas. De igual forma la

megalópolis es una de las más pobladas de América, llegando a tener más de 9 millones de habitantes (INEGI, 2014), esto la posiciona en el listado de las 10 ciudades más grandes del mundo, quedándose con los primeros lugares ciudades del continente asiático, como Tokio o Shanghái. Aunado a esto, por su cercanía con otras zonas metropolitanas, en términos geográficos es llamada *la corona regional del centro de México* (CONAPO, 2004).

Esta corona está formada por una cadena continua de zonas conurbadas en el altiplano mexicano. El término fue originado en 1996, siendo conformado en primer lugar por la zona metropolitana del Valle de México; le sigue la zona metropolitana de Puebla-Tlaxcala (sin considerar a la capital de Tlaxcala); la zona metropolitana del Valle de Toluca; la zona conurbada de Cuernavaca; la zona metropolitana de Pachuca; la zona metropolitana de Tlaxcala-Apizaco; la zona metropolitana de Cuautla; la zona metropolitana de Tulancingo; la zona metropolitana de Tula y finalmente la zona metropolitana de Santiago Tianguistenco.

Zona metropolitana de Monterrey

En el segundo lugar, esta zona es una de las más importantes y relevantes de México, se localiza en la capital regiomontana y está formada por los municipios de: Monterrey, Santiago, Guadalupe, Apodaca, Cadereyta, Escobedo, García, Salinas Victoria, Santa Catarina, San Nicolás de los Garza y San Pedro Garza García (CONAPO, 2004). En esta zona se encuentran dos de los municipios más ricos del país, que son San Nicolás de los Garza y San Pedro Garza García.

Zona metropolitana de Guadalajara

En tercera posición se tiene a la perla tapatía, la cual está conformada por los municipios de: Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tlajomulco, Tonalá, El salto, Zapotlanejo, Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán, Acatlán y San Cristóbal de la Barranca (CONAPO, 2004).

Zonas conurbadas binacionales o transnacionales

Estas zonas son las que se encuentran en las zonas fronterizas de la república, específicamente son las que forman conurbación en la frontera norte de México. La CONAPO reconoce la existencia de dichas zonas metropolitanas y las define como los municipios que contienen al menos 200,000 habitantes y que participan en proceso de conurbación con ciudades de EU (INEGI, 2014). Algunos ejemplos de estas zonas binacionales son la zona metropolitana de Tijuana-San Diego, la zona metropolitana de Ciudad Juárez-El Paso, la zona metropolitana de Reynosa-McAllen, entre otras.

2.3.2 Marco jurídico que regula las zonas metropolitanas en México

Es importante tener en cuenta, cual es el marco jurídico de las conurbaciones, por lo que a continuación se verá en orden jerárquico, de acuerdo con la pirámide de Kelsen. Como una observación, la Ley de Asentamientos Humanos es la máxima ley sobre el tema y de la cual se toman como referencia para las leyes de desarrollo, asentamiento y códigos administrativos locales de los 32 estados.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Las bases jurídicas de la conurbación municipal se encuentran en primer lugar, en la constitución, siendo esta la carta magna que rige al país. Específicamente este tema se localiza en el artículo 115, fracción VI, que dice: Cuando dos o más centros urbanos situados en territorios municipales de dos o más entidades federativas formen o tiendan a formar una continuidad demográfica, la federación, las entidades federativas y los municipios respectivos, en el ámbito de sus competencias, planearán y regularán de manera conjunta y coordinada el desarrollo de dichos centros con apego a la ley federal de la materia (Constitución política, 2021).

Ley General de Asentamientos Humanos

En segundo lugar, dado que se había visto el notable crecimiento de diversas zonas de población en el país, el congreso de la unión expidió esta ley, que en su contenido trata del tema de las conurbaciones vista desde los tres niveles de gobierno y son de orden público y social (Ley General de Asentamientos Humanos, 2016).

En el primer artículo se anuncia que sus normas tienen por objeto establecer la concurrencia de la federación, las entidades federativas y los municipios, para la adecuada ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional. Además, sus disposiciones fijan las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

En el artículo dos, primero se ven diversas definiciones, entre las cuales están:

Centros de población: las áreas constituidas por las zonas urbanizadas; las áreas que se reserven a su expansión; las áreas que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimientos de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros, y las áreas que por la autoridad se provean para la fundación de los mismos.

Conurbación: es la continuidad física y demográfica que formen o tiendan a formar dos o más centros de población.

Zona metropolitana: es el espacio territorial de influencia dominante de un centro de población.

Asimismo, en el segundo artículo se dan las facultades que tiene cada nivel de gobierno, con respecto a las conurbaciones (Ley General de Asentamientos Humanos, 2016):

Facultades de la federación

Coordinarse con las entidades federativas y los municipios, con la participación de los sectores social y privado, en la realización de acciones e inversiones para el ordenamiento territorial de los asentamientos y el desarrollo urbano de los centros de población, mediante la celebración de convenios y acuerdos; proponer a las autoridades de los estados la

fundación de centros de población; participar en la ordenación y regulación de zonas conurbadas ubicados en el territorio de dos o más entidades federativas.

Facultades de las entidades federativas

Estas son de una manera general para todos los estados. Ya que después servirán para la creación de las leyes o códigos particulares. Entre sus principales facultades están:

Legislar los asentamientos humanos y de desarrollo urbano de los centros de población, atendiendo a las facultades en la Constitución Federal; autorizar la fundación de centros de población; participar en la planeación y regulación de las conurbaciones, en términos de la Ley General de Asentamiento y de la legislación estatal de desarrollo urbano; coordinarse con la Federación, con otras entidades federativas y con sus municipios, para el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano; convenir con los respectivos municipios la administración conjunta de servicios públicos municipales.

Facultades de los municipios

Finalmente están las facultades locales de las conurbaciones, las cuales básicamente son la intermunicipalidad. También es proponer la fundación de centros de población; participar en la planeación y regulación de las conurbaciones, en términos de la legislación local; celebrar con la federación, la entidad federativa respectiva, con otros municipios o con los particulares, convenios y acuerdos de coordinación y concertación, que apoyen los objetivos y prioridades previstos en los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven; coordinarse y asociarse con la respectiva entidad federativa y con otros municipios o con los particulares, para la prestación de servicios públicos municipales, de acuerdo con lo previsto en la legislación local.

Código Administrativo del Estado de México

En conformidad con lo señalado en la Ley General de Asentamientos Humanos, cada entidad federativa emite las leyes o códigos correspondientes. En el caso del Estado de México; el tema de las zonas metropolitanas está en el Código administrativo del Estado de México, en el libro quinto titulado: ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del

desarrollo humano de los centros de población, específicamente en el capítulo cuarto: de las conurbaciones y zonas metropolitanas (Código Administrativo del Estado de México, 2001). De estos se toman dos artículos, los cuales son los más fundamentales.

El primero da que para lograr una eficaz gobernanza metropolitana y asegurar al efecto la acción coordinada de los niveles de gobierno y la participación social, se contará con las siguientes instancias: El Consejo Consultivo Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y Metropolitano; La Comisión Estatal de Desarrollo Urbano y Metropolitano; Los Consejos Municipales de Desarrollo Urbano (Código Administrativo del Estado de México, 2001). Todas estas serán instancias permanentes de participación social para la asesoría y consulta de los ayuntamientos, en materia de ordenamiento territorial de los asentamientos y desarrollo urbano.

El segundo por su parte, dice que para la ordenación y regulación de las zonas conurbadas el gobierno del Estado y los municipios deberán celebrar convenios en los que se acordarán, por lo menos, los aspectos siguientes:

- ☐ la localización, extensión y delimitación del polígono que comprenda zona metropolitana; la integración, organización y funcionamiento de un órgano permanente de coordinación metropolitana, que se denominará Comisión Metropolitana, seguido del nombre que identifique la zona de que se trate, en el que participarán el Estado y los municipios respectivos y que será presidida por el titular de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra;
- ☐ la formulación, en el marco de la Comisión del respectivo plan regional de desarrollo urbano de zona metropolitana o de un plan parcial;
- ☐ La integración de un fondo para el financiamiento de obras públicas de infraestructura y equipamiento urbano para atender las necesidades comunes de la conurbación o zona metropolitana; Los demás aspectos que sean necesarios para coordinar acciones o inversiones que permitan el desarrollo urbano sustentable, equitativo y armónico de los municipios y centros de población involucrados.

2.4 Transporte público

Resumiendo todo lo anterior visto en este capítulo, la movilidad urbana es el desplazamiento de las personas o sujetos sociales a través de las ciudades, y para esto es necesario estudiar tres elementos muy importantes: las personas, que son las causantes de la movilidad; el lugar, siendo el espacio que crece a raíz del desarrollo económico y demográfico de sus habitantes; y el transporte, que hace posible el desplazamiento y traslado de las personas y materias primas, para poder realizar las actividades económicas que hacen que subsista la ciudad. Por esta razón, en este apartado se ve el transporte público en su definición de acuerdo a la movilidad urbana, pero antes que nada, es importante definir el término de transporte.

Para Miralles (2002), el transporte es el sistema de medios (mecánicos y de infraestructura) que se usan para trasladar a personas y mercancías, haciendo posible la movilidad urbana. Este sistema de transporte tiene tres componentes: el subsistema físico, que son los vehículos y caminos; el subsistema de actividad, que son las actividades de conducción, control y traslado; y el subsistema humano, que son las personas que controlan los otros dos subsistemas (Cruz-García, 2018).

El transporte público es lo mismo, pero se agrega que su objetivo es el traslado en las ciudades, zonas conurbadas y aglomeraciones urbanas. Molinero y Sánchez (2005) hacen una clasificación del transporte urbano de acuerdo al servicio que ofrecen:

- ☞ Transporte privado: básicamente son los vehículos que son propiedad de los ciudadanos, que circulan en la vía pública.
- ☞ Transporte de alquiler: son los vehículos que cobran una tarifa a las personas para poder trasladarlas a un lugar determinado.
- ☞ Transporte público: se refiere a los sistemas de transporte que operan con rutas fijas y horarios determinados, siendo administrados por el gobierno o por alguna empresa concesionaria.

De esta clasificación, cada transporte varía según su capacidad y los viajes que realizan. Pero el que es el más importante es el transporte público ya que es indispensable para el funcionamiento de una ciudad, al operar en las actividades principales de las mismas; este

transporte conecta con las funciones y servicios que tiene la ciudad, haciendo posible la movilidad urbana de personas y mercancías (Jiménez, 2018).

Pero para agregar más a la anterior clasificación, González (2007), toma las categorías de transporte privado y público y les añade otras subcategorías:

Transporte privado

- ☞ Modos no motorizados: que son el uso de la bicicleta, patineta y a pie; ya que estos requieren de energía potencial y cinética puramente biológica (hecha con trabajo humano).
- ☞ Modos motorizados: está en cambio, funciona con vehículos de motores de combustión, principalmente los automóviles, camionetas, tráileres y motocicletas.

Transporte publico

- ☞ Autobús: son sistemas de transporte en superficie, utilizando motores de combustión. Una de sus variantes es el Trolebús, que es un autobús alimentado mediante cables de energía eléctrica; utiliza neumáticos de caucho en vez de ruedas de acero y es mejor que el tranvía en aspectos como la flexibilidad de rutas y son los más viables para ciudades montañosas o escarpadas.
- ☞ Taxis: automóviles de carácter público, se usan para un viaje más individual y que requiera llegar más rápido al destino; actualmente existe el servicio de taxis por medio de un software de aplicación móvil, que hace más factible el traslado.
- ☞ Tranvía: es un ferrocarril pequeño, de carácter urbano y metropolitano, como ejemplo en la ciudad de Rio de Janeiro es el transporte público preferido. Cuando los tranvías tienen tramos largos en la superficie, viaductos y en el subsuelo, se le conoce también como tren ligero.
- ☞ Metro: es un ferrocarril subterráneo metropolitano, con una infraestructura exclusiva, tiene mayor capacidad de transporte que el tranvía y menos que el tren de pasajeros; este transporte es el favorito de las ciudades, siendo el primero de ellos el construido en la ciudad de Nueva York.

El transporte público está ligado al desarrollo urbano, por lo que es sugerido que el transporte tenga un carril exclusivo en las vialidades primarias y en las calles más importantes de las

ciudades, además de señalar las paradas y/o estaciones donde se pueda subir y bajar. El modo de cobro del transporte también depende del tipo y de las ciudades, por lo que algunos tienen que ser pagados completamente (como el caso de Toluca), y otros tienen formas de prepago y descuentos si son estudiantes o personas mayores (como la CDMX). Además, como se ha visto, el transporte se acopla a las necesidades de la población y no a la inversa, siendo este uno de los elementos fundamentales de la movilidad (Cruz-García, 2018).

Se puede ver al transporte público, como el sistema de funcionamiento de las ciudades que está relacionado con las actividades y necesidades de la población. Para Martínez (2017), el transporte tiene que cumplir con una serie de expectativas como que sea confortable, rápido y seguro, que no genere caos vial y que preferentemente sea administrado por el gobierno y no por concesionarios, ya que los primeros buscan satisfacer los deseos y necesidades, mientras que los segundos solo quieren que sea rentable.

Finalmente, Jiménez (2014) con base en datos del Instituto Mexicano para la Competitividad IMCO (2012), dice que a nivel nacional el transporte público tiene el 48% de la movilidad, siguiendo el 28% del transporte privado y 24% lo constituyen los modos no motorizados (a pie o en bicicleta). Pero debido a la percepción del transporte público, la población de las ciudades tiene el ideal de que en cuanto tengan los recursos suficientes, adquirirán un vehículo o una motocicleta.

2.4.1 Características y componentes del transporte público

La población entonces, es la causante del transporte público, pues genera la necesidad de moverse dentro de la ciudad. Dado que la dinámica urbana es causante del crecimiento de las ciudades, un objetivo del transporte público es reducir las distancias de un lugar a otro, haciendo esto con eficiencia y calidad. Por lo tanto, para la movilidad son fundamentales las vías de comunicación y el transporte (Martínez, 2017).

Para la correcta gestión y funcionalidad del transporte, se tienen unas características que son esenciales para esta actividad y que de acuerdo con Jiménez (1996), son eficiencia, calidad y efectividad:

- ☞ Eficiencia: busca la combinación de factores para optimizar la producción, utilizando los insumos recurrentes o ya conocidos; puede ejemplificarse con la planeación de los horarios y rutas del autobús, haciendo que este sea de acceso a la mayor cantidad de personas sin gastar más en gasolina o requiriendo más unidades.
- ☞ Calidad: son los atributos con los que son descritos los recursos, productos y procesos de producción. La eficiencia va de la mano con la calidad, incluyendo una buena organización y un personal altamente calificado.
Se puede dividir a la calidad en dos tipos: la calidad de hecho, que es la de un producto o servicio; la calidad de percepción, siendo como el usuario ve o califica el producto o servicio.
- ☞ Efectividad: es la descripción de cómo se alcanza un bien o servicio, teniendo en cuenta la producción y el resultado, en pocas palabras, es hacer las cosas bien. Jiménez (1996), dicta que para medir la efectividad del transporte público se tienen que medir los factores económicos y sociales alcanzados.

Viendo esto, el transporte es un instrumento estratégico que impulsa el crecimiento y desarrollo de una ciudad, además de que posibilita la integración política, social, cultural y económica; pero su crecimiento desmedido crea problemas ambientales, por lo que es necesario fortalecer el transporte público para disminuir el transporte privado de automóviles (Martinez,2017).

Teniendo ya las características del transporte, otro de sus elementos son los componentes, que son el objetivo, papel y carácter del sistema de transporte público y es integrado por actores, dimensiones y factores.

Actores

Son el objeto del funcionamiento del transporte, con eficiencia, calidad y efectividad por lo que se divide en varios dependiendo su objetivo e interés:

- ☞ El Estado: es el que formula las políticas públicas de los sistemas de transporte público, estando facultado en su operación y mejoramiento; además de que autoriza concesiones y subsidios.

☞ Concesionarios: mediante concursos públicos, son los que ofertan el sistema de transporte público, proporcionando rutas, siendo responsables de reparar y dar mantenimiento a las unidades. Martínez (2017), da una serie de indicadores que son de interés para el concesionario:

Área cubierta por el sistema, donde está la extensión de las redes y la accesibilidad, teniendo como fin que el área servida del punto de abordaje al de destino sea de cinco a diez minutos de distancia;

Frecuencia, que son los viajes regulares por unidad de tiempo;

Velocidad, es el tiempo que tarda un viaje, aquí el concesionario tiene en cuenta los recursos de gasolina y mantenimiento;

Costo, este es el indicador más importante del concesionario, siendo algunas veces injusto;

Seguridad, es la atención que debe haber durante el transcurso del viaje, viéndose factores humanos como robos y choques, así como factores naturales;

Atracción de pasajeros, es el indicador del éxito del papel del sistema de transporte, que es evaluado por el tipo y nivel de servicio;

Imagen del servicio, es la confianza, frecuencia y regularidad del transporte.

☞ Usuarios: son el fin del servicio, pues son los que ocupan el sistema de transporte. Martínez (2017) también da sus indicadores:

Costo, al ser el pago del servicio, este es el indicador más relevante;

Velocidad, es el tiempo total del viaje, que se compone por la accesibilidad, tiempo de espera y duración del traslado;

Puntualidad, es la responsabilidad del transporte público respecto al horario establecido;

Conveniencia, es la preferencia del transporte público al privado, principalmente un buen servicio y una buena oferta de viajes;

Comodidad, aquí entra una serie de factores como lo son el tipo de sillones, ancho de pasillos, ventilación y un cierto grado de privacidad.

☞ Sociedad: este agrupa al gobierno, concesionarios y usuarios; pues es la que le da significado al transporte y la que lo genera, de acuerdo a sus necesidades en la ciudad.

Son los requisitos para la operatividad y el funcionamiento del sistema de transporte público. Se espera que se administren de manera eficiente, eficaz y efectivo los recursos humanos, económicos y técnicos; tomando en cuenta la sustentabilidad y el desarrollo urbano. Se tienen muchas dimensiones, pero Martínez (2017) propone cuatro que son aplicables al contexto mexicano:

- ☞ **Planeación:** analiza las acciones a realizar en el sistema de transporte, para lograr las metas deseadas y que no ocurra ninguna situación de conflicto. La planeación se realiza de acuerdo a la teoría general de sistemas, definiendo objetivos y metas, generando y evaluando alternativas y desarrollando un plan de acción. Su objetivo primordial es garantizar la movilidad de las personas y bienes cumpliendo las mayores expectativas.
- ☞ **Sustentabilidad:** es la administración racional y eficiente de los recursos, siendo a la vez de desarrollo sostenible. La sustentabilidad va ligado al crecimiento económico y demográfico de las ciudades, pero a la vez amigable con el ambiente.
- ☞ **Competitividad:** es la comparación del funcionamiento del transporte, frente a otros similares, además de usar indicadores de productividad y calidad.
- ☞ **Gestión:** Son las operaciones que se realizan para dirigir y administrar el transporte. Aquí se ve la elección del medio de transporte a utilizar y como deberá utilizarse. Salazar (2012) dice que la gestión tiene que tomar las decisiones más óptimas, teniendo en cuenta el costo, la rapidez, eficiencia, seguridad, precisión y el servicio al cliente.

Factores

Son los aspectos físicos e ideales para lograr el objetivo del funcionamiento del sistema de transporte. Martínez (2017), da los más relevantes para una red de transporte público, aplicable preferentemente a las zonas conurbanas:

- ☞ **Costo:** lo que vale una cosa, como el precio del servicio, el tiempo del traslado, entre otros.
- ☞ **Calidad:** se refiere al buen estado de todos los componentes que integran el sistema de transporte, como lo es la cobertura, la infraestructura y las unidades. La calidad va de la mano con el componente de los actores, principalmente de los usuarios, pues

con base en la opinión de ellos, es como debe de ofrecer el servicio, siendo las más relevantes la seguridad física, la comodidad y las tarifas accesibles.

El Consejo de Evaluación del Desarrollo Social de la Ciudad de México (EVALUA, CDMX), expone que el buen funcionamiento del sistema de transporte, ayuda a mejorar la vida de los ciudadanos, por lo que dice que la calidad del servicio debe considerar: cobertura, unidades utilizadas, infraestructura, satisfacción de usuarios y transportistas y la participación de los usuarios en la formulación de políticas públicas de transporte.

☞ **Funcionalidad:** es cuando el sistema de transporte público es eficaz y planificado, de acuerdo a las necesidades de la ciudad. El transporte debe ser un medio para potenciar el desarrollo económico, reducir la contaminación atmosférica y ser un factor social en las áreas donde este es el único medio de transporte urbano.

☞ **Infraestructura:** es el conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones para el desarrollo y funcionamiento del transporte. Esta infraestructura comprende:

Infraestructura vial, son las calles y avenidas por donde pasa el transporte, deben estar en buen estado y señalizada;

Infraestructura de apoyo, son las paradas y estaciones que son para el resguardo de los usuarios, teniendo una ubicación equidistante (iguales entre cada parada) y que cuenten con sistemas de información para la eficaz movilidad de los usuarios locales y foráneos.

Teniendo ya lo que es el transporte público, sus características y componentes, se sabe que existen muchos sistemas de transporte, pero uno que es preferido en América, especialmente en México, es el sistema de transporte público masivo BRT (por sus siglas en inglés), el cual abordaremos de manera particular en el siguiente capítulo.

2.5 Políticas publicas

Para terminar este capítulo, ahora toca el turno de analizar a las políticas públicas. Se ha visto que la movilidad urbana se ve influenciada por la urbanización de las ciudades, por la

planeación de la misma de acuerdo a los servicios y actividades (estructura urbana) y por la dinámica urbana o como es la vida cotidiana de una ciudad. Añadiendo a esto, el transporte es causado por la demanda de viajes de los ciudadanos, donde el gobierno entra en escena al organizar y diseñar la infraestructura del transporte. El gobierno puede ser el que proporcione el servicio o bien, lo puede concesionar a empresas particulares. El objetivo de la investigación es analizar el transporte público que es proporcionado por el gobierno, por lo tanto, se analizan las políticas públicas, siendo la principal herramienta con la que el gobierno decide resolver un problema público.

El estudio de las políticas públicas tuvo su origen en la universidad de Chicago, en la década de los 50's, siendo su principal teórico Harold Lasswell que también es conocido como el padre de las políticas públicas. Lasswell define a las políticas públicas como un conjunto de disciplinas que son las que explican los procesos de elaboración y ejecución de las políticas, encargándose además, de localizar datos y elaborar interpretaciones para los problemas públicos (Aguilar, 2000). Lasswell es el que crea el primer esquema operativo para su diseño e implementación, haciendo énfasis en la información del problema. Sumando a esto, Lasswell en un principio llamo a las políticas públicas como ciencia de las políticas.

Otro politólogo de Chicago es Herbert Simon, quien se apoyó de la teoría de las decisiones al diseñar un modelo racional de adopción de decisiones (Franco, 2013). Este modelo incluía una serie de etapas que determinan las acciones de las políticas públicas, las cuales son:

- ☞ Establecimiento de alternativas y priorización de objetivos.
- ☞ Identificación de todas las opciones.
- ☞ Cálculo y valoración de la implementación de estas opciones.
- ☞ Comparación de opciones.
- ☞ Elección de la opción u opciones que maximicen los objetivos.

Es necesario añadir, que Simon estaba consiente que este modelo racional no era del todo factible en la aplicación, pues se sabe que la racionalidad pura es algo subjetivo y no es propio del ser humano.

Siguiendo con la línea de politólogos de Chicago, esta Charles E. Lindlom, propuso una alternativa al modelo racional de Simon que tomaba en cuenta el poder y la interacción entre

fases y etapas; así rechazaba la idea generada por Lasswell que dictaba que para la formulación de políticas públicas, se tenían que hacer únicamente una serie de etapas (Franco, 2013). Este enfoque cuestiona el uso de la racionalidad e integra una serie de etapas sucesivas que pretenden alcanzar un objetivo satisfactorio. El enfoque es conocido en palabras de Simon, como “incrementalismo”.

Es importante tomar en cuenta al doctor de ciencias jurídicas por Harvard Yehezkel Dror, quien critico el enfoque de Lindlom, pero reconoce que la formulación de políticas públicas es demasiado compleja para el modelo racional de Simon. Dror propone un modelo que combina elementos centrales del modelo racional fuera de la racionalidad pura, haciendo a este modelo un poco más acercado a la realidad. Este teórico define que el objeto de las políticas públicas es contribuir a la mejora de las decisiones públicas a corto y largo plazo; teniendo como objetivo contribuir a los procesos de decisión gubernamental, y para esto es necesario ver los aspectos técnicos, económicos, administrativos y sociales para que las decisiones sean legítimas (Franco, 2013).

Hasta el momento, se han visto los principales teóricos que dieron origen al estudio de las políticas públicas, siendo la mayor parte de ellos de origen norteamericano y miembros de la Universidad de Chicago, misma que ha hecho grandes aportes a la economía y sociología, teniendo como ejemplo a Milton Friedman y su concepción del neoliberalismo. Pero ahora toca enfocarse al ámbito mexicano. Para Luis Aguilar (2004), dice que el estudio de las políticas públicas en nuestro país, surgió en los 80's cuando se veía el desplome del llamado milagro mexicano, del sistema presidencial centralista y oportunista, además de la pobre administración de las empresas paraestatales, todo esto reflejado en el sexenio de José López Portillo. Es necesario ver también el contexto internacional, donde las políticas públicas eran las principales críticas al Estado social interventor (Aguilar, 2004).

Fue en este contexto donde inicia sus estudios Luis Aguilar Villanueva, que es considerado el padre de las políticas públicas en México y el principal estudioso en Latinoamérica. Para Aguilar Villanueva, las características de las políticas públicas son:

- ☐ Orientación hacia objetivos de interés o beneficio público.
- ☐ La idoneidad para realizar dichos objetivos.

☐ La participación ciudadana con el gobierno en la definición de objetivos, instrumentos y acciones de las políticas.

Aguilar añade al decir que las políticas públicas son un instrumento para mejorar la acción gubernamental a favor de la ciudadanía, a través de la eficacia, eficiencia y legitimidad (Franco, 2013).

Siguiendo con autores mexicanos, tenemos al potosino José Mejía Lira, quien dice que una política pública es como un curso de acción diseñada y calculada por decisores y operadores que eligen los medios para alcanzar objetivos. Añade que en México, la política pública es una correlación entre elementos técnicos, intervención de analistas que ayudan a la orientación e instrumentalización del proyecto político del gobierno (Franco, 2013).

Continuando con la misma línea, se encuentra Pedro Moreno Salazar que expone que la mayoría de las políticas públicas en México, han sido de tipo autoritario y corporativo, en vez de tipo liberal (Almazán, 2019). Uno más es Enrique Cabrero, que dice que en nuestro país las políticas públicas son más bien gubernamentales, ya que no hay participación del ciudadano.

Finalmente, Franco (2013), nos da una definición que engloba lo anterior visto: las políticas públicas son acción de gobierno con objetivo de interés público que surgen de decisiones en un proceso de diagnóstico y un análisis de factibilidad; con el fin de que toda acción del gobierno sea para el interés público. Franco propone que las políticas públicas tengan dos características: buscar objetivos de interés público; y ser resultado de un proceso de investigación. Añadiendo a las anteriores características, se suman cuatro supuestos: interés público, racionalidad, efectividad e inclusión (Franco, 2013).

Franco expone que son tres los tipos de acción del gobierno:

Políticas de Estado

Están plasmadas en la constitución, con preceptos que trascienden periodos de gobierno. Son efectuadas únicamente por el ejecutivo federal y son de alcance nacional y atienden materias de tipo estratégico (Franco, 2013). Por ejemplo las reformas estructurales de ENP o la política exterior.

Políticas de Gobierno

Estas son planteadas por el gobierno en turno. Suelen estar en los planes nacionales, estatales y municipales de desarrollo, y tienen el sello distintivo de la administración en turno. Las políticas de gobierno están desarrolladas bajo un análisis riguroso y objetivos de interés público, así como ocurrencias y caprichos del gobernante (Franco, 2013). Como ejemplo tenemos el tren maya de la actual administración o la “descolonización” del centro histórico de la Ciudad de México.

Políticas públicas

Son acciones de gobierno con objetivos de interés público, que surgen de decisiones sustentadas en el diagnóstico y análisis de factibilidad, para la atención de problemas públicos, específicamente donde la ciudadanía opina en la definición de problemas y soluciones (Franco, 2013). Un ejemplo es el salario rosa en el Edomex o el programa bienestar (originalmente llamado programa solidaridad, iniciado en el periodo de Carlos Salinas de Gortari y que con el paso de las administraciones ha ido cambiado de nombre).

2.5.1 Ciclo de las políticas públicas

Teniendo en cuenta ya el concepto de políticas públicas, visto desde la perspectiva general de los politólogos norteamericanos hasta el contexto mexicano, ahora se analizan cual es el ciclo o etapas por las cuales pasa una política pública.

El primer teórico en dar las etapas para la elaboración de una política pública fue Harold Lasswell, quien se comentó anteriormente, es considerado el padre de las políticas públicas, que de acuerdo con Almazán (2019), son estas:

- ☞ Inteligencia: se refiere a la importancia de la información y conocimientos previos que puedan generar modelos para la planeación.
- ☞ Promoción: es la generación de alternativas de políticas públicas.
- ☞ Prescripción: es el proceso de formulación de reglas.

- ☞ Invocación: caracterización de las conductas en función a las prescripciones de la etapa anterior (Almazán, 2019).
- ☞ Aplicación: es el proceso de implementación de las decisiones anteriormente tomadas.
- ☞ Terminación: es el final de la política pública, una vez terminada la implementación.
- ☞ Evaluación: es el estudio o análisis de los efectos que tuvo la política pública, sirviendo también para un proceso de retroalimentación (Almazán, 2019).

Más tarde, el teórico mexicano Luis Aguilar Villanueva, amplió las etapas de Lasswell, sumando conceptos e integrando otros (Almazán, 2019):

- ☞ Definición del problema
- ☞ Formulación de la agenda
- ☞ Construcción de opciones de políticas públicas
- ☞ Toma de decisiones
- ☞ Implementación de la política
- ☞ Evaluación

Contando con estas dos clasificaciones de etapas, se tiene una general introducción de cómo crear una política pública, pero para efectos de esta tesis, se acude al ciclo que formulo el autor Julio Franco Corzo (2013), en su libro *Diseño de Políticas Públicas*. Esta clasificación fue el resultado de un análisis crítico que el autor hizo a través de los trabajos de diversos teóricos mexicanos, expertos en políticas públicas y en administración pública. Franco (2013), distingue que son cuatro los ciclos o etapas:

La gestación

Los autores Medina y Mejía Lira (1993), explican que la gestación es el proceso donde el gobierno reconoce que existe un problema, el cual pasara a los asuntos gubernamentales una vez que sea incorporado a la agenda (Franco, 2013).

En esta etapa el gobierno detecta la existencia de un problema público que es de interés público; todo esto se hace con base en la agenda, mismas que se distinguen que son de tres tipos:

- ☞ Agenda pública: es el conjunto de temas que los ciudadanos y grupos sociales, detectan que tienen que ser atendidos por el gobierno (Franco, 2013).
- ☞ Agenda política: con el problema ya detectado por la ciudadanía, esta pasa al debate político, donde los actores políticos tienen que impulsarlo con sus recursos y capacidades (Franco, 2013).
- ☞ Agenda de gobierno: ya con el problema en la agenda gubernamental, este lo tiene que plantear a manera de proyecto y buscar la manera de resolverlo (Franco, 2013).

Para ilustrar estos tres tipos de agenda, se puede ejemplificar con la pavimentación de una calle: en una colonia X de un municipio mexicano, los ciudadanos afectados y vecinos, van a la presidencia municipal a exponer al regidor que ellos conocen, que es necesario pavimentar una calle de terracería, que es muy transitada y que se encuentra llenas de hoyos; el regidor debe de plantear el problema al presidente municipal, mismo que lo incluirá en su agenda y posteriormente le designara el problema a la dirección de obras públicas, para que ellos en conjunto con otras direcciones, se encarguen del problema. Pero tenemos que tener en cuenta que no todos los problemas pueden entrar a la agenda de gobierno, para ello se requieren tanto la participación ciudadana como la política, así como una buen análisis.

Franco (2013), dice que la gestación tiene que tener estas etapas:

- ☞ Surgimiento e identificación de problemas públicos.
- ☞ Inclusión en la agenda de gobierno.

El diseño o formulación

Esta fase es la que más nos importa, porque aquí es donde se formula la política pública en sí. En el diseño se analiza con detalle el problema público y se buscan soluciones para resolverlo. Lo más importante es recomendar una política pública inteligente, presupuestal y económicamente viable, que sea legal y políticamente posible (Franco, 2013).

Lo primero fue identificar el problema, que se hizo en la gestación, con base en esto se realiza el diseño. Franco (2013) propuso una metodología para la formulación de la política pública, a fin de que sea viable:

- ☞ Análisis del problema
- ☞ Análisis de soluciones

- ☞ Análisis de factibilidad
- ☞ Recomendación de política pública
- ☞ Plan de acción

En el siguiente apartado se verá esta metodología, de una manera más detallada y explicativa, porque servirá en el capítulo de la formulación de la política pública.

La implementación o ejecución

La implementación son aquellas acciones efectuadas por individuos o grupos políticos y privados, a fin de realizar los objetivos decididos (Franco, 2013). Esta es la acción encargada de ejecutar la política pública, iniciando la puesta en marcha del plan de acción que se formuló en la etapa anterior. Aquí se ve la presupuestario, la creación legal del programa, entre otras cosas. Para Franco (2013), esta etapa es la más crucial, ya que el contenido previamente planteado puede modificarse por la forma en la que se pone en práctica, es en pocas palabras, de lo teórico a lo práctico.

Para instrumentar una política pública, existen tres formas: a) directa, se lleva a cabo solamente por el gobierno con sus recursos y personal; b) indirecta, cuando la lleva a cabo una ONG o una empresa privada; c) mixta, cuando la realizan lo público y lo privado (Franco, 2013).

Para la etapa de implementación, este mismo autor da cuatro etapas a realizar:

- ☞ Decisión
- ☞ Presupuestación
- ☞ Legislación
- ☞ Ejecución en agencias gubernamentales

La evaluación de impacto

Aquí se valoran los efectos para determinar cómo ha cambiado la situación (Franco, 2013). Este proceso se puede realizar en las anteriores etapas, como en el diseño donde se denomina *ex—ante* que realiza un análisis previo para garantizar la efectividad; en la implementación se realiza la evaluación concomitante que realiza los ajustes a la política pública, a fin de que

se ejecuten los objetivos decididos; y finalmente esa la evaluación ex—post que se lleva a cabo para conocer los efectos de la política (Franco, 2013).

2.5.2 Etapas para el diseño de una política pública

Del ciclo de políticas públicas del apartado anterior, el diseño o formulación es el más importante, ya que aquí se aterriza el problema, con estudios y análisis que tendrán como fin la solución. En esta parte, también se debe de construir un diseño completo y minucioso que esté de acuerdo con la realidad, pues esto mostrara la viabilidad del proyecto y se podrá convencer a los decisores (gobernantes o representantes), para que pongan en práctica dicha política pública. Por ello a continuación se ven las cinco etapas para el diseño de una política pública que son: análisis del problema, análisis de soluciones, análisis de factibilidad, recomendación de política pública y plan de acción, mismos que recomienda el autor Julio Franco (2013), en su libro *Diseño de Políticas Públicas*.

Análisis del problema

Aquí se diagnostica cual es el problema a tratar, que es llamado problema público. Este problema afecta de primera mano a la ciudadanía, siendo reconocido socialmente y debe ser solucionado por el problema, es decir, que el problema sea reconocido como público (Franco, 2013). Una buena política pública debe de diagnosticar correctamente este tipo de problemas, pues de no hacerlo solamente es una acción gubernamental. El autor John Kingdon (1995), dice que los problemas públicos pueden entrar a la agenda del gobierno, gracias a que existe una ventana de oportunidad; esto es cuando hay un desastre natural, una crisis económica, un movimiento político, entre otros; también hay otros factores como la presión de grupos políticos y sociales, medios de comunicación o el simple liderazgo político.

Franco (2013), explica que existen cuatro pasos para realizar un correcto análisis del problema, que son vistos a continuación:

1.- Entender el problema público

Este primer paso ayuda a diferenciar entre la magnitud percibida y la real del problema (Franco, 2013). Se tiene que recurrir a llenar una ficha técnica sobre el problema, entre las cosas que se tienen que investigar es el problema en sí, los afectados, la intensidad, su urgencia, entre otras cosas. Es útil realizar entrevistas para conocer más detalladamente el problema.

2.- Cuantificar el problema

En este paso se conoce el número real de personas afectadas por el problema, las áreas geográficas donde se encuentra, y los costos que ha ocasionado no resolver el problema (Franco, 2013). La cuantificación es muy importante, pues se tiene que conocer el tamaño del problema, donde se localiza y lo primordial, cuánto dinero ha costado no resolverlo. El mismo autor propone hacer tres cuantificaciones:

- ☞ Cuantificación de afectados: se debe conocer el número de personas afectadas, además de su edad, sexo y condición socioeconómica (Franco, 2013), también es útil identificar a los ciudadanos que están indirectamente afectados y todo esto se debe comparar con la población total del municipio, estado o de la nación entera. Si es posible, se puede proyectar como incrementara este problema en los años o meses posteriores.
- ☞ Cuantificación espacial del problema: se debe de ubicar las áreas geográficas donde se manifiesta el problema (Franco, 2013). Para esto se debe partir del análisis de las localidades municipales, dependiendo si son urbanas o rurales, a partir de aquí se siguen abarcando las áreas hasta completar todo el espacio geográfico donde se encuentra el problema público. Un ejemplo de esto es la cuantificación espacial de los beneficiados del programa prospera, que son analizados por calles, manzanas y colonias, a nivel nacional.
- ☞ Cuantificación de costos sociales: es importante conocer cuánto ha costado y seguirá costando el problema público a la sociedad (Franco, 2013). Un claro ejemplo es la falta de recolección de basura en una localidad de un municipio, el costo se genera cuando la gente adquiere enfermedades que son transmitidas por animales nocivos, el mal aspecto de esa zona, entre otros.

3.- Análisis causal

Aquí se deben de atacar las causas del problema, aunque es muy usado buscar las causas del problema bajo un análisis económico, también es útil conocer la opinión de los afectados y el análisis de los expertos (Franco, 2013). Por ello, el mismo autor dice que se encuentran las causas del problema por medio de tres fuentes:

- ☞ Análisis de afectados: básicamente es preguntar a los afectados usando encuestas y entrevistas, esto ayuda mucho pues la sociedad se siente incluida y puede dar una propuesta de solución.
- ☞ Opinión de expertos: aquí se pregunta a los servidores públicos y a los académicos expertos en el problema. Los primeros pueden ser los que han estado involucrados en el problema o en uno similar, además de que conoce soluciones que pueden ser utilizadas en la formulación. Los académicos que han estudiado el problema a profundidad y ya cuentan con muchos trabajos al respecto, estos ya tienen visiones de solución y conocen muchas que fueron usadas a nivel nacional e internacional.
- ☞ Análisis económico: en esta parte se justifica la intervención del gobierno en el mercado por la falta de recursos o bienes públicos, por los monopolios y oligopolios de un bien o servicio, y cuando no se tiene información sobre la variedad de mercados sobre un producto (Franco, 2013). Un actual ejemplo es la empresa “Gas bienestar” del gobierno federal cuyo objetivo es hacer en el país una competencia justa en la venta de gas.

4.- Enfoque 80/20 para identificar las causas más importantes

En este último paso se usa el principio de Pareto que dice que el 20% de algo es donde se genera el mayor problema en el 80% restante (Franco, 2013). Un ejemplo de esto es que el 20% de las empresas de alimentos en México generan 80% de las ventas.

Análisis de solución

Ya identificado totalmente cual es el problema, su situación actual y real y sus causas, se procede con la búsqueda de soluciones. Una solución son las acciones que se tienen que llevar a cabo para resolver o mitigar el problema público (Franco, 2013). Se generan los objetivos a realizar en la siguiente etapa del ciclo de las políticas públicas, que es la implementación. Franco (2013), da cinco pasos sencillos para realizar este análisis:

1.- Establecer objetivos

Es el fin o fines para la solución de la política pública, estructurados como una meta.

2.- Realizar una lluvia de ideas para proponer soluciones

Esto se realiza con el equipo de trabajo, que está haciendo la política pública. Se enfoca en analizar las causas y con base en ello, proponer las soluciones; esto es importante ya que se tendrá una idea general de como será la solución o soluciones a proponer.

3.- Analizar acciones actuales y de mejores prácticas de políticas públicas

Esta parte es la continuidad de la segunda, pues es para comparar y evaluar las soluciones que se dieron en la lluvia de ideas. Se analizan las prácticas actuales, que son las acciones que actualmente están realizando los tres órdenes de gobierno y las organizaciones civiles (Franco, 2013); se debe reunir la información necesaria y es primordial conocer los principales resultados que se han obtenido; todo esto ayuda a evitar duplicar acciones pasadas y sirve como base para la nueva política pública a crear.

El otro análisis corresponde a las mejores prácticas, que es discernir entre lo que ha funcionado y lo que no, todo esto para considerar cual practica es la posible solución al problema (Franco, 2013), este análisis tiene que tener las características de innovador, efectivo y eficaz.

4.- Seleccionar las mejores soluciones y cuantificar sus costos

Para esta parte, se cuenta con dos listas de posibles soluciones, la de la lluvia de ideas y la del análisis anterior; el autor recomienda juntar todo en una lista, contando con las cinco mejores opciones. Después de esto, se deberá analizar el presupuesto para cada una de estas alternativas, estando dividido entre el coste de inversión y el de operación (Franco, 2013), por lo que es aconsejable calcular los costos de operación para tres años.

5.- Definir población objetivo

En esta última etapa se tiene que centrar en la realidad: de que una política pública no puede atender a todos los afectados del problema, esto debido a la escasez de recursos, logística, tiempo. Es por esto, que se selecciona a la población objetivo, del total de población afectada,

que será la beneficiada por la política pública, es importante aclarar que esto se hace solo si la magnitud del problema es muy grande o si no se cuenta con suficiente recursos, porque de ser lo contrario si se puede ayudar a todos los afectados, convirtiéndose en población potencial.

Análisis de factibilidad

Teniendo ya las soluciones más concretas, teniendo una aproximación real a los costos de inversión y operación, así como la población objetivo a la que va dirigida la política pública, ahora toca analizar la factibilidad del proyecto.

Aguilar Villanueva (2000), nos dice que una política pública es factible, cuando tiene la probabilidad de ser instrumentada en las circunstancias actuales; por lo tanto, este trabajo es fundamental para que la política pública sea viable. Franco (2013) da seis análisis para realizar la factibilidad, que son llamados “filtros de factibilidad”, siendo el principal objetivo de estos el impedir que se implementen ideas que no lleguen a tener éxito. Estos filtros son:

1.- Factibilidad presupuestal

Este primer filtro nos permite identificar la disponibilidad de recursos que se usaran para implementar la política pública, se realiza con la información del análisis de costos hecho en la etapa anterior (Franco, 2013). Este análisis nos ayudara a ver si se cuenta con el presupuesto para llevar a cabo el proyecto, o si no, buscar alternativas de financiamiento externos.

Para conocer los datos del presupuesto, se puede buscar en los archivos gubernamentales, como el caso de los municipios, donde esto se encuentra en el Presupuesto basado en Resultados (PbR). La importancia de la factibilidad presupuestas es descartar las soluciones que no sean posibles realizar. El mismo autor da los pasos para realizar este análisis:

- ☞ Verificar que el análisis de costos, realizado en el análisis de soluciones, tenga una propuesta apegada a la realidad, con la inversión inicial y los costos de operación (programación).
- ☞ Analizar si el gobierno puede financiar todo el proyecto con sus propios recursos.
- ☞ Proyectar si en los recursos que vienen del gobierno federal, podrá utilizarse una parte de estos para desarrollar la política pública.

- ☐ Elaborar indicadores para medir la eficiencia en el uso de los recursos con base en la meta planteada (Franco, 2013).

Con estos pasos, podrá proyectarse los gastos, y se verá que la política pública es presupuestalmente factible, cuando la relación entre la programación y la disponibilidad de los recursos permitirá alcanzar los objetivos y metas del proyecto.

2.- *Factibilidad socioeconómica*

Este segundo filtro se refiere a la valoración tanto económica como social de los costos y los beneficios de la política pública, con esto se prioriza y compara las diferentes alternativas de beneficios y mostrar si los recursos serán utilizados eficientemente (Franco, 2013). Para hacer este análisis, se hace con cuatro tipos:

- ☐ Análisis costo-beneficio: es ver cuando la política pública generara más beneficios que costos, para ello se asigna un valor monetario a todos los impactos que pudieran afectar a los perjudicados o beneficiarios por el proyecto a implementar (Franco, 2013).
- ☐ Análisis simplificado o de perfil: se realiza el cálculo de costos y beneficios, tomando en cuenta los efectos sobre la población objetivo, para esto, la cuantificación de costos se hace con base a estudios anteriormente efectuados (Franco, 2013).
- ☐ Análisis costo-efectividad: aquí se comparan las diversas soluciones, viendo el grado de eficiencia, con el fin de obtener la solución más óptima, que será la que minimice los costos o maximice el alcance (Franco, 2013).
- ☐ Justificación económica: es describir el problema, de forma detallada, así como una justificación de la solución, describiendo los componentes del proyecto y la fuente de ingresos (Franco, 2013).

Con este análisis, se ve la información de los costos de la propuesta y los beneficios que generara la política pública, considerándose económicamente viable cuando el valor de los beneficios será mayor a los costos.

3.- *Factibilidad legal*

En esta parte, se verifica que la solución propuesta corresponda a lo estipulado en la constitución, la normatividad y los reglamentos vigentes; apartando las soluciones que no

sean legales (Franco, 2013). Para realizar este marco teórico, el autor recomienda que se sigan tres pasos:

- ☐ Análisis general de la norma constitucional: como toda investigación jurídica, se recurre a al orden jerárquico, donde se localiza la constitución en el puesto más alto. A partir de ella, las disposiciones de cada materia se especifican y vinculan con los ordenamientos federales, estatales y municipales.
- ☐ Análisis de los planes de desarrollo: aquí se ve que la propuesta este alineada con las acciones a nivel nacional, con los fines y propósitos del sector que corresponda a la política pública (Franco, 2013).
- ☐ Análisis de las normas administrativas y reglamentarias que regularan la política pública: en este se revisan las legislaciones locales donde se ejecutara o supervisara la propuesta.

Concretándose estos pasos, se verá si la política pública es legalmente viable, cuando esté de acuerdo a las leyes, este alineada con el plan estratégico y cumple con la normatividad.

4.- Factibilidad política

Este filtro es muy importante, pues nos permite conocer los intereses y el poder de la personas u organización que estén a favor o en contra de la propuesta; con este análisis se ve como será el escenario político, prediciendo si el contexto será favorable o no, a la hora de implementará la política pública (Franco, 2013). Este autor nos da los pasos para realizar la factibilidad política, que tiene un parecido al mapeo de actores que se realiza en los ejercicios de cabildeo:

- ☐ Identificar los actores que estén a favor o en contra de la propuesta, dividiéndolos de acuerdo a su importancia política.
- ☐ Ver cuál es la principal motivación de estos grupos.
- ☐ Investigar si su reacción será activa mediante comunicados, marchas y ruedas de prensa, o pasiva (Franco, 2013).
- ☐ Cuantificar los recursos políticos que estos actores posean, como lo es el número de seguidores, los recursos financieros o la imagen pública que proyecten.

La política pública será políticamente viable cuando los opositores, no tengan una reacción activa y no cuenten con los recursos políticos para oponerse.

5.- Factibilidad ambiental

Básicamente es analizar el impacto ambiental que tendrá la propuesta, haciendo esto en todo el ciclo de la política pública (Franco, 2013). El autor y apoyándose en los lineamientos de la OCDE, da estos cinco sencillos pasos:

- ☞ Identificar los riesgos ambientales.
- ☞ Ver los actores que serán afectados por estos riesgos.
- ☞ Proyectar cuáles serán los recursos necesarios para negociar con los actores.
- ☞ Conocer las dependencias que se encargan del tema.
- ☞ Desarrollar un plan de coordinación intersectorial.

Lógicamente, la política pública será ambientalmente viable cuando no genere efectos negativos en el medio ambiente.

6.- Factibilidad administrativa

En este último filtro, se analiza las condiciones del área o dependencia que será la encargada de ejecutar la política pública, además se valoran los recursos organizacionales y técnicos que se disponen (Franco, 2013). Por lo tanto, se deben analizar los siguientes recursos que deben ser necesarios que cuente la dependencia o área que implementara el proyecto, esto siendo una aportación del autor:

- ☞ Humanos: es el personal, que debe estar capacitado y cuente con el tiempo disponible para implementar la política pública.
- ☞ Infraestructura física: es el área de trabajo.
- ☞ Tecnológicos: es el equipo tecnológico (hardware) y los programas (software) necesarios.
- ☞ Servicios auxiliares: son las cosas complementarias que se usaran para la implementación de la propuesta, se deben detectar si estos servicios son externos o si la dependencia cuenta con ellos.

Con base en esto, la política pública será administrativamente viable si la dependencia u organización cuenta con los recursos materiales y humanos necesarios.

Franco (2013), recalca que aunque son muchos filtros, estos deben hacerse, pues con ellos seleccionamos la solución que tenga más probabilidades de implementarse y que tenga la más alta probabilidad de éxito.

Recomendaciones de política pública

Una vez que ya se tienen las opciones de solución y después de haber pasado por los seis filtros de factibilidad, se tiene que escribir un memorándum para que sea presentado al tomador principal de decisiones, donde se explique el problema público, sus dimensiones, las soluciones y la factibilidad de las mismas.

De acuerdo con Franco (2013), un memorándum de políticas públicas es un documento de recomendaciones cuyo fin es influir en la toma de decisiones, se realiza con base en la valoración y una interpretación del análisis de la política pública a implementar. Como se dijo desde el apartado anterior, este memorándum se basa en el que se utiliza en USA, porque fue en ese país donde nació el estudio del concepto y es el que ha dado más aportes para la administración pública. El propósito fundamental de este memorándum es:

- ☐ Explicar el problema, su importancia y porque se debe solucionar.
- ☐ Apoyarse con la información recolectada, que es la evidencia estadística y técnica.
- ☐ Describir y recomendar un curso de acción (Franco, 2013).

El mismo autor nos da dos pasos para elaborar este memorándum:

1.- Escribir el memorándum de política pública

Aquí se ven los requisitos que tienen que llevar, como la extensión, el tipo de letra, etc., pero lo más importante es el contenido fundamental que debe llevar, que es:

- ☐ Encabezado
- ☐ Resumen ejecutivo
- ☐ Antecedentes
- ☐ Análisis del problema
- ☐ Análisis de soluciones

☞ Análisis de factibilidad y recomendación

2.- Toma de decisión

Es el siguiente paso, que es llevar el memorándum ya hecho y revisado, al funcionario o el grupo que tomara la decisión, aquí también es recomendable tener lista una exposición que tenga los mismos elementos que el memorándum. El decisor podrá dar tres posibilidades de respuesta (Franco, 2013):

- ☞ Se acepta como esta: en este caso, se tiene que realizar el plan de acción para implementar la política pública.
- ☞ Se piden cambios: si el decisor pide que se le hagan cambios a la política, entonces se tiene que regresar a las etapas anteriores de análisis, para realizar la modificación.
- ☞ Se rechaza la recomendación: es en pocas palabras, cuando el decisor no está de acuerdo con la propuesta y no acepta la recomendación.

Plan de acción

En esta última parte del diseño de políticas públicas, es cuando ya se aceptó la propuesta de política pública, ya se analizó el problema público, sus alcances, las soluciones, su viabilidad y su impacto a futuro; entonces se realiza un plan de acción en conjunto con la dependencia que aplicara la propuesta, que es en pocas palabras, el preámbulo para la implementación.

Franco (2013), dice que el plan presenta los detalles para las acciones que se llevaran a cabo, en la implementación de la política pública; aquí es importante enfatizar que el equipo de trabajo que realiza el diseño, no es el mismo que el que la implementara. Por eso, el plan de acción debe resumir en forma precisa, las actividades y consideración más importantes en la implementación, así como la colaboración de ambos equipos (de diseño e implementación) para desarrolla este plan de acción. Por eso, el plan debe tener seis aspectos (Franco, 2013):

1.- Planeación legal

Es el sustento legal y la propuesta de modificar algún reglamento, en caso de ser necesario. Se debe incluir la secretaria u organismo responsable de la implementación y su área específica que será la coordinadora (Franco, 2013).

2.- Planeación administrativa y programación presupuestal

En este aspecto esta la estrategia de operación y el aseguramiento de los recursos financieros para la ejecución, aquí se ven cuatro apartados:

- ☐ Recursos humanos: se ven la cantidad de personas que se requerirán, el perfil de cada cargo y el diseño de un organigrama (Franco, 2013).
- ☐ Infraestructura física: son los espacios que se necesitan para la implementación, la maquinaria, los muebles, entre otros. Se tiene que contemplar todos los requerimientos de infraestructura necesarios (Franco, 2013).
- ☐ Tecnológicos: Es todo el equipo técnico y de computo que se requiere para ejecutar la política pública, esto depende de la naturaleza de la propuesta y de su operación (Franco, 2013).
- ☐ Mecánica operativa: son los pasos que se llevaran a cabo para que funcione la propuesta, por lo que es sugerente un cronograma.

Además de esto, se debe incluir la programación presupuestal, que incluye la inversión total y la proporción de estos recursos, que se dividan para la inversión y para la operación. Si los recursos son mixtos (del gobierno y de empresas privadas), entonces se debe especificar como se utilizaran estas aportaciones.

3.- Reglas de operación

De acuerdo con Franco (2013), estas son las siguientes:

- ☐ Introducción: exponer el diseño de la política pública, así como el problema público a resolver.
- ☐ Alineación: si la propuesta está alineada a un eje, objetivo o estrategia del plan de desarrollo nacional, estatal o municipal (Franco, 2013).
- ☐ Objetivo general y específico: es lo que se espera al implementar la propuesta, el autor sugiere un objetivo general y cinco específicos.
- ☐ Cobertura: toda la cobertura espacial que tendrá la política pública, ya sea de unas cuantas localidades hasta el país entero.
- ☐ Población objetivo: a quienes va dirigido la propuesta, así como sus características.

- ☞ Criterios y requisitos de elegibilidad: como se seleccionaran los beneficiarios del programa, esto aplica principalmente para propuestas de desarrollo social (Franco, 2013).
- ☞ Criterios de selección: como se atenderá a los beneficiarios, quienes tendrán la prioridad y cuantos serán, esto dependiendo del presupuesto.
- ☞ Tipos y montos de apoyo: es la cantidad que se entregaran y la frecuencia de estas, nuevamente, esto depende si la propuesta consiste en la entrega de apoyos (Franco, 2013).
- ☞ Derechos y obligaciones de los beneficiarios: son los derechos que deberán cubrir los beneficiarios, así como sus obligaciones, mencionando los casos donde se suspenda el apoyo.
- ☞ Padrones de beneficiarios: son las personas que serán responsables de integran el padrón de beneficiarios, un ejemplo son los servidores de la nación.
- ☞ Instancias participantes: se debe mencionar cual será el organismo o unidad que será la responsable de implementar la política pública.
- ☞ Mecánica operativa: aquí se diseñan los procesos operativos una vez que la propuesta este en marcha, esto incluye el aprovechamiento de los recursos, procesos de operación y la cronología de actividades (Franco, 2013).
- ☞ Evaluación y monitoreo: Son los indicadores que servirán para evaluar y monitorear el funcionamiento de la política pública.

4.- Cabildeo

Esto visto anteriormente, es conocer a todos los actores políticos que están involucrados directa o indirectamente con la implementación de la propuesta, teniendo como mas importantes los que apoyan o se oponen (Franco, 2013). Para realizar un cabildeo exitoso se tiene que realizar un mapeo de actores, construcción de escenarios y averiguar si la solución propuesta ya fue considerada o alguna parecida.

5.- Recomendaciones de evaluación y monitoreo

En esta parte, se establece el tipo de evaluación, la fecha en la que se hará y retomar los indicadores anteriormente propuestos (Franco, 2013). Existen dos tipos de evaluaciones:

- ☞ Evaluación interna: la que se realiza dentro del área que es responsable de la política pública.
- ☞ Evaluación externa: la que realiza una institución externa de evaluación o una consultoría.

6.- Estrategia de comunicación

En este último aspecto, se tiene que comunicar en primer lugar, al equipo de trabajo que implementara la propuesta y a los servidores públicos que estén involucrados, donde se exponga la parte técnica y la importancia del trabajo de cada uno (Franco, 2013). En segundo lugar, se da a conocer a la sociedad, donde se explique el problema a resolver y la aplicación de la política pública como la mejor propuesta de solución.

Con esto, ya se explicó y definió cada etapa del diseño de una política pública, todo esto con base en las aportaciones de Julio Franco Corzo (2013), escritas en su libro *Diseño de Políticas Públicas*. En el siguiente capítulo se verá el sistema BRT, como la mejor propuesta de solución al problema del transporte público, que se ha implementado en América, especialmente en la República Mexicana, además de distintos ejemplos de zonas conurbadas mexicanas donde este sistema está en funcionamiento, comparando las características y semejanzas de estas ciudades, con las que tiene la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Capítulo 3. El estudio del sistema de autobús de transporte rápido (BRT) y su aplicación en diversas ciudades de México

En este tercer capítulo, se muestra la definición y descripción del sistema BRT; sus características y cualidades; y una serie de estudios de caso, sobre la implementación del mismo en diversas ciudades de la república mexicana. El sistema de transporte público masivo por autobuses, o llamado *BRT* (Bus Rapid Transit), es un modelo de transporte que fue diseñado para mejorar la movilidad en las grandes ciudades y zonas metropolitanas, se basa en los sistemas férreos de transporte como el metro, pero es más viable en cuanto a costo y operabilidad. El sistema BRT prefiere el uso del autobús; se alinea a las avenidas de las ciudades; se usa el cobro prepago mediante tarjetas; y los puntos de acceso y bajada son en estaciones y/o paradas determinadas. Este sistema es el más usado en el continente americano para agilizar la movilidad en las zonas metropolitanas, teniendo como primer caso la ciudad de Curitiba en Brasil, que fue donde nació este sistema

En el caso de México, el sistema BRT llegó en el nuevo milenio, siendo la ciudad de León la primera en implementarlo y actualmente posee el mejor sistema BRT del país y uno de los mejores del continente, cuya planificación ha sido copiada en varias ciudades americanas. Además de este, se cuentan en estos momentos con 21 sistemas BRT en México, desde las grandes megaciudades como la capital o Guadalajara, hasta pequeñas ciudades como Ciudad Obregón o Villahermosa.

Por todo lo anterior, este capítulo se divide en dos: en primer lugar, se explica que es sistema BRT, su origen, sus características, cualidades y su aplicación; en segundo lugar, se muestran los ejemplos de este sistema en lo largo y ancho de la república, para ello se verán estos estudios de caso de acuerdo con las ocho regiones geográficas (noroeste, noreste, occidente, oriente, centro norte, centro sur, suroeste y sureste), para tener un margen más amplio.

3.1 El Sistema de Autobús de Transito Rápido (BRT)

De los diversos sistemas de transporte público, uno de los preferidos en el continente americano es el sistema BRT (Bus Rapid Transit. por sus siglas en ingles), pues es el que mejor se acopla al tamaño y contexto de las zonas metropolitanas.

Este sistema tiene el principal objetivo de mejorar la movilidad urbana de las grandes ciudades, dando prioridad al transporte público frente al privado; con un sistema de pago adelantado, una infraestructura de carriles reservados y con paradas predeterminadas en modo de estaciones y subestaciones. Para este sistema, el transporte preferido son los autobuses, porque el BRT toma de referencia las características y estructuras de los sistemas férreos como el metro o el tren ligero, pero su implementación es económicamente más accesible y se acopla mejor a la geografía de las ciudades, (Wright, 2010). Incluso, este mismo autor dice que el sistema BRT cuesta de 10 a 100 veces menos que un sistema metro.

Campos (2013), expone que el sistema BRT desde su primera implementación en la ciudad de Curitiba, Brasil en 1974, se ha convertido en el sistema de transporte publico preferido en América, ya que se acopla mejor al terreno de las ciudades, así como sus necesidades sociales; lo más llamativo del sistema es la innovación, que puede resumirse en tres cosas:

- ☐ Utilización de autobuses de gran capacidad y con puertas que se acoplen a las necesidades de los usuarios.
- ☐ Estaciones que son de fácil acceso, bien distribuidas y donde se pague por el servicio antes de abordar.
- ☐ Control y monitoreo en todo momento, de las estaciones y autobuses, buscando la seguridad y bienestar de los pasajeros.

Los orígenes de este sistema inicialmente fueron en Chicago en 1937, cuando la ciudad convirtió tres líneas internas de tranvías a carriles expresos de autobuses, esto se replicó en Washington DC, siendo USA el primer país del continente en desarrollar los carriles

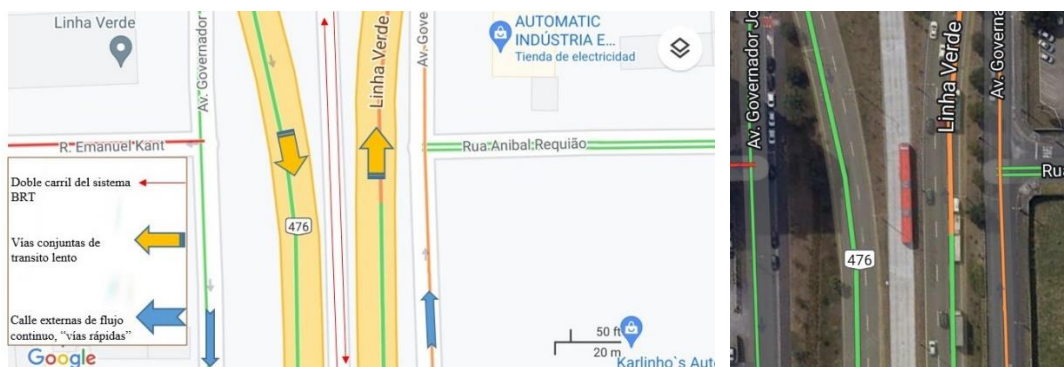
exclusivos, (Wright, 2010). Pero la idea del sistema BRT nació hasta el año de 1974, en la ciudad de Curitiba, capital del Estado de Paraná, localizada en el sur brasileño.

Curitiba es una mesorregión (concepto dado a las zonas metropolitanas en Brasil), conformada por 26 municipios, divididos en cinco microrregiones. Para conocer el contexto, esta ciudad comenzó un acelerado proceso de urbanización alrededor de los 60's, teniendo un crecimiento anual de 5%; por todo esto, el ayuntamiento creó en 1965 el IPPUC (Instituto de Investigación y Planificación Urbana de Curitiba), que tenía como misión crear un plan de urbanismo en la ciudad, que abarcara el transporte, la circulación vial, el trabajo, recreación, promoción social y vivienda, que se adaptara a los constantes cambios demográficos y territoriales de la ciudad, (Pinheiro, 2005).

En 1972, este instituto publicó el Plan Regulador, para hacer un modelo lineal de expansión urbana, uno de los elementos más importantes de este plan, fue la implementación de los ejes estructurales, que constan de cinco corredores que dividen a toda la ciudad y convergen todos en el centro, (Pinheiro, 2005). Cada uno de estos corredores es formado por un sistema trinario, que consta de una avenida central de tres pistas: en medio se encuentra un doble carril exclusivo para los autobuses y las de los lados, son dos vías conjuntas de tránsito lento; además de esta avenida, el sistema trinario cuenta con dos calles externas de flujo continuo, llamadas vías rápidas.

Figura 1

Imagen satelital del sistema trinario, en la ciudad de Curitiba, Brasil



Nota. Eje estructural "línea verde" que muestra el sistema trinario de la ciudad de Curitiba, Brasil. Elaboración propia, marzo 2022.

En un principio, la ciudad brasileña tenía pensado construir un sistema de metro, pero al no haber suficiente recurso, el ayuntamiento decidió en conjunto con el IPPUC, que los carriles exclusivos fueran para transporte público de autobuses; pero al igual que en nuestro país, el servicio de autobuses era controlado por empresas privadas, que al no tener ningún control y regulación, ofrecían un servicio ineficiente en términos de ineficiencia, comodidad y seguridad. Por todas estas razones, el alcalde de ese entonces, Jaime Lerner y el IPPUC crearon una alternativa de bajo costo utilizando autobuses y quedando en total control del gobierno. Se le llamo Red Integrada de Transporte (RIT) (Wright, 2010).

Una de las innovaciones de este nuevo sistema, fue el pago de la tarifa antes de subir al autobús, en la estación; con esto se logró una velocidad operacional y permitía que los usuarios abordaran y bajaran de los camiones de manera continua; así como el uso de carriles exclusivos y su alcance a todo el perímetro de la ciudad, convergiendo todas las líneas en el centro, (Campos, 2013). Uno de los principales elementos del RIT de Curitiba son las líneas y los tipos de autobuses, que fueron y siguen siendo ejemplo en el mundo sobre la movilidad:

Tipos de líneas y autobuses

- ☞ Línea expresas: recorren los cinco corredores de la ciudad; utiliza autobuses biarticulados y están pintados de rojo para servir de distintivo. Estas líneas son rápidas, más frecuentes y cuentan con mayor capacidad.
- ☞ Línea directa: es el mismo recorrido que las expresas, pero es más rápida puesto que cuenta con menos paradas, son de color azul.
- ☞ Línea interbarrios: abarca la periferia de la ciudad, ya que no pasa por el centro, son operadas por autobuses de color verde.
- ☞ Línea directa (gris): ocupan autobuses normales y conectan los barrios con la línea expresa, además también une a los servicios de los otros municipios de la zona metropolitana con Curitiba.
- ☞ Línea alimentadora: se encarga de conectar pasajeros de las terminales con los barrios, además de enlazar con los corredores estructurales, son de color naranja.
- ☞ Líneas convencionales: de color blanco y su función es dar vueltas alrededor del centro de Curitiba y conectar con varias líneas que no entran al centro.

- ☞ Línea turismo: recorre los principales puntos turísticos de la ciudad en dos horas (un total de 40km), su distintivo es el color verde amárelo y la voz de los autobuses es en tres idiomas (portugués, inglés y español).
- ☞ Línea hospitalaria: se encarga de recorrer los principales centros hospitalarios de Curitiba y usa autobuses especiales para el acceso de personas discapacitadas, (Pinheiro, 2005).

Es importante señalar que, en cuanto a los autobuses, el RIT ocupa los biarticulados (tres secciones), los articulados (dos secciones) y los normales, además de los turísticos que tienen las ventanas más grandes y los hospitalarios que son más grandes y con rampas especiales; todos los autobuses ocupan energías híbridas como el biodiesel y la eléctrica, (Campos, 2013).

3.2 Características y cualidades del sistema BRT

Como se vio en el apartado anterior, el sistema BRT se distingue por el uso de autobuses y carriles exclusivos. Su origen fue en la ciudad de Curitiba, Brasil en 1974 y la ciudad que mejoro su implementación fue Bogotá en 1990, cambiando la perspectiva que tenía el mundo sobre el sistema, mostrando que puede ser ejecutado en grandes conurbaciones y abriendo paso a su uso en megalópolis, (Wright, 2010).

Antes que nada, es importante ver la comparación de este sistema con el servicio convencional de empresas privadas, este segundo es el más usado en México por medio de concesiones a transportistas y Toluca tiene este sistema. Para Wright (2010), los sistemas de transporte público no solo deben de verse como la acción de moverse o desplazarse de un lugar a otro, sino que deben de verse otros factores que ayuden a transformar la movilidad urbana de una ciudad y tener la confianza de los habitantes; por ello, con base en los datos de la guía de implementación del sistema BRT (2010), se ve la diferencia desde un sistema de transporte público de empresas privadas a un sistema BRT gestionado por el gobierno:

Servicio informal de transporte

- 🚍 Operadores no regulados, desde choferes de autobús hasta taxistas.
- 🚍 Servicio pobre, inseguro, vehículos viejos y sin mantenimiento.

Servicio convencional de autobús

- 🚍 Operado por empresas particulares o en algunos casos público.
- 🚍 Recibe subsidios de gobierno.
- 🚍 El pago es a bordo, con paradas en postes o aleatoriamente.
- 🚍 Mal servicio y autobuses estándar.

BRT-lite

- 🚍 Gestionado por el gobierno con participación privada mediante licitaciones.
- 🚍 Formas de prioridad a los autobuses, pero sin implementar los carriles exclusivos.
- 🚍 Tiempo de viaje más rápido, paradas ya establecidas y uso de tecnologías limpias para los vehículos.

BRT

- 🚍 Gestionado por el gobierno con participación privada mediante licitaciones.
- 🚍 Carriles segregados o ya exclusivos.
- 🚍 Pago de tarifa pre-abordaje en estaciones de calidad y accesibilidad.
- 🚍 Viajes rápidos y uso de tecnologías limpias para los vehículos.

BRT completo

- 🚍 Gestionado por el gobierno con participación privada mediante licitaciones.
- 🚍 Sistema tipo metro, con una red integrada de rutas y corredores.
- 🚍 Pago de tarifa pre-abordaje en estaciones de calidad y accesibilidad.
- 🚍 Servicio frecuente y rápido, con vehículos modernos y de energías limpias.

De la mayoría de los sistemas BRT en el mundo, la ciudad de Curitiba sigue siendo el ejemplo en tener la implementación completa, al igual que Bogotá, sin embargo, lograr esto es simple si ya se tiene un BRT normal, lo más importante es hacer la transición desde los sistemas convencionales.

Diversos autores dan las características y elementos más importantes que debe tener el sistema BRT; por ello se inicia desde lo más general, con los elementos que da el Instituto de Políticas para el Transporte y desarrollo (ITDP):

- ☞ Carriles para autobuses separados para evitar el tráfico.
- ☞ Estaciones y carriles para autobuses alineados en el centro de la calle, para evitar demoras causadas por los autos privados.
- ☞ Pago antes de abordar, para evitar contratiempos.
- ☞ El ascenso al autobús es por medio de una plataforma nivelada para una mayor accesibilidad.
- ☞ Prioridad para los autobuses en las intercesiones para disminuir la demora en los cruces, debido a los semáforos en rojo, (ITF, 2020).

Por su parte, Campos (2013), da una lista de características y cualidades de un sistema BRT completo, basado en la implementación del sistema en la ciudad de León y su influencia en demás ciudades mexicanas:

- ☞ Caminos: carriles exclusivos para autobuses con una pavimentación distintiva.
- ☞ Estaciones: accesibilidad al subir y bajar, alta calidad, uso de distintivos para señalarlas, servicios atractivos y funcionales.
- ☞ Vehículos: fácil abordaje, múltiples puertas para ascenso y descenso, uso de distintivos de acuerdo a la ruta, de gran capacidad, cómodos y silenciosos.
- ☞ Servicio: frecuente en la mayoría del día, espera de autobús a otro en un lapso de 10 minutos o menos, amplias distancias entre estaciones.
- ☞ Estructura de rutas: rutas simples, ubicación de las estaciones de acuerdo a los planes de uso de la tierra, conexión a los principales centros de actividad.
- ☞ Peajes: tarifas accesibles y con prepago en las estaciones.

- ☞ Sistema inteligente de transporte (ITS): uso de estas tecnologías para avisar la llegada de autobuses, información de las rutas en las estaciones, informar en el autobús cuando se acerquen a una estación, cobro de tarifas por medio de la tecnología y el uso de sistemas GPS para auxiliar al conductor e informar a los usuarios del tráfico.

En tercer lugar, Wright (2010) expone cuales son las características y cualidades necesarias que debe tener un sistema BRT, todo esto dividido en cinco puntos que pueden servir como base para generar la elaboración de una política pública:

- ☞ Infraestructura física: carriles exclusivos, preferentemente en la mitad de la calle; existencia de una red de rutas y corredores; estaciones convenientes, cómodas, seguras y accesibles; estaciones alineadas entre la plataforma y el piso del autobús; estaciones que facilitan la integración y la conexión entre rutas troncales, terminales y otros sistemas de transporte.
- ☞ Operaciones: servicio frecuente y rápido; capacidad amplia de acuerdo a la demanda; subidas y bajadas rápidas; pago de tarifa en las estaciones; cobro de peaje justo e igual entre rutas y corredores.
- ☞ Estructura de negocios: entrada controlada a la inversión privada en forma de sistema cerrado; licitación de contratos bajo concurso y que sean transparentes; gestión eficiente reflejada en la disminución de subsidios de gobierno para que las tarifas sean las que cubran los costos de operación; controles de calidad por parte de auditorías externas.
- ☞ Tecnologías: uso de vehículos de energías limpias; tecnologías inteligentes para el cobro de peaje; gestión y control del sistema por medio de las ITS; medición real del tiempo de llegada de autobuses de acuerdo al tráfico del momento.
- ☞ Mercadeo y servicio al usuario: uso de distintivos para el sistema; excelente servicio al usuario; facilidad del sistema entre el BRT y otras opciones de movilidad, como taxis, combis, autos privados, entre otros; infraestructura especial de los autobuses y estaciones para el fácil acceso de personas mayores, con discapacidad y niños; mapas de rutas, señalización y seguimiento en tiempo real en las estaciones y autobuses.

Este mismo autor, dice que, de acuerdo a la planeación de las ciudades, muchas calles no pueden agrandarse, por lo que el carril del BRT puede verse en dos: carril para autobuses y carril exclusivo para autobuses. El primero se refiere a que un carril o una parte de la vía es apartada para darse una preferencia al transporte público, de manera permanente o en un horario específico; este carril puede estar pintado, remarcado o señalado, pero aun así es posible que cualquier carro particular pueda hacer uso del mismo; para una correcta aplicación de estos carriles, deben hacerse sanciones que estén estipuladas en el reglamento de tránsito y las policías de tránsito deben encargarse de enseñar y recordar a los demás autos, que ese carril es para uso exclusivo “esa es la diferencia entre el uso del carril de autobuses entre el primer y tercer mundo”, Wright (2010).

En cambio, los carriles exclusivos para autobuses son vías físicamente segregadas que están permanente y exclusivamente para el transporte público, ya que su ingreso solo puede hacerse en puntos específicos como terminales; para la división de este carril se utilizan conos, aceras e incluso muros; estos carriles pueden estar elevados, subterráneos y si es en una gran avenida, se localiza en medio de la misma, Wright (2010).

En cuanto a los carriles, la ciudad de Toluca se acopla casi en su mayoría al carril para autobuses, ya que muchas de las calles tienen a las casas y edificios pegados a la banqueta y eso hace nada viable la ampliación; por ello se puede tomar el ejemplo de Londres, donde el ayuntamiento pinto con un color específico los carriles de transporte y hace una vigilancia bajo video multa a todos los conductores que se metan a la vía.

Finalmente, algo muy esencial a la hora de implementar el sistema BRT en alguna ciudad o conurbación, es la implementación presupuestal y la inversión privada. En el caso de la capital mexiquense y de varias ciudades de México, el servicio de transporte público se realiza bajo la modalidad de una alianza pública-privada, que es una especie de privatización; donde el gobierno realiza un contrato con una empresa que realiza la mayor parte del servicio y cobra mediante el pago de la concesión o peaje. Esta forma es una de las más ineficientes a nivel mundial, puesto que las empresas prefieren hacer ahorros financieros, por encima de la calidad del servicio y de las unidades de transporte; además de que genera indirectamente otros males públicos como la delincuencia o el tráfico. Por todo esto, el ITDP (2020) hizo un

estudio de los diversos sistemas BRT en el mundo y da cuales son los contratos y concesiones que deben hacerse entre las empresas y el gobierno:

- ☞ Participación de los beneficios: al operador se le paga un porcentaje del total de los ingresos, con base en la cantidad de kilómetros cubiertos y el número de pasajeros.
- ☞ Contrato de servicios: se le paga a la empresa para que cubra un mínimo de kilómetros en el servicio de transporte público, teniendo en cuenta que los ingresos de los peajes son propiedad del gobierno.
- ☞ Contrato por zona (costo bruto): en esta forma, la empresa es pagada para cubrir el servicio en una zona determinada, siendo los ingresos de carácter público.
- ☞ Contrato por zona (costo neto): igual que el anterior, cubre los servicios de una zona, pero los ingresos recaudados son propiedad de la empresa.
- ☞ Diseño, construcción y operación: la concesión se hace a largo plazo, haciendo que la empresa se encargue de planificar y construir todo el servicio de transporte público, además de que los futuros peajes serán propiedad de la misma.
- ☞ Contrato por ruta (costo bruto): en este, la empresa presta los servicios de autobús en una ruta bajo licencia del ayuntamiento, pero los ingresos son del gobierno.
- ☞ Contrato por ruta (costo neto): exactamente igual que el anterior, con la diferencia que los peajes son de la empresa, (ITF, 2020).

De todas estas formas, es casi obligatorio la participación obligatoria del gobierno, así como subsidios o subvenciones publica, para que el sistema esté bien planificado y sea ejecutado exitosamente. De los numerosos casos de sistemas BRT, los existentes en el continente reciben al menos una cuarta parte de subsidio del gobierno, lo que ha generado su aceptación entre los ciudadanos y su impacto en la mejoría de la movilidad urbana.

De los servicios ineficientes de servicio público, el sistema BRT se perfila como la mejor opción y genera altos impactos ambientales y económicos; ya que mejora las deficiencias en los servicios convencionales al proporcionar transporte rápido, seguro y de calidad. En la república mexicana hay actualmente muchos casos de la implementación de este sistema, mismos que serán vistos de una forma particular en el siguiente apartado.

3.3 Estudios de caso del sistema BRT en diversas ciudades de México

El sistema BRT nació en la ciudad de Curitiba en Brasil, en 1972 y a partir de ahí, este innovador modelo de transporte se fue copiando a muchas ciudades del continente americano y fuera de este. Entre los ejemplos más memorables se encuentra el sistema de Bogotá y particularmente el de León Guanajuato. La capital mundial del calzado fue la primera ciudad en México que adoptó el modelo BRT en el 2003, convirtiéndose en un referente nacional y continental en cuanto al servicio de transporte público; siendo el ejemplo de futuros sistemas BRT que se implementaron en la República Mexicana.

Actualmente en nuestro país, existen alrededor de 21 sistemas BRT, de los cuales solo 14 llegan a completar lo que es un BRT completo, mientras la mayoría se encuentra en el proceso de evolución adoptando las características del modelo. Por ello, el propósito de este apartado es hacer investigaciones bajo estudios de caso, sobre estos sistemas que existen en México, tomándole mayor importancia a los que están completos. Esto tiene el objetivo de observar y comparar las características que tiene cada sistema y la ciudad en donde está implementado, viendo las rutas, sus distancias, el total de población, entre otras cosas; con base en todo esto, se podrán ver las ciudades que tienen las condiciones similares a la ZMVT para la implementación de un sistema BRT.

Además de estos ejemplos, en el país existen proyectos y planes para la construcción e implementación del modelo en muchas más ciudades, como se puede ver el proyecto que tiene el gobierno de Aguascalientes para poner en marcha un sistema en su ciudad capital o el caso de la ciudad de Tampico, nombrando algunos. Añadiendo a esto, también se cuentan con intentos fallidos, como lo fue el BRT de Cuernavaca cuyo objetivo era unir las principales ciudades morelenses y ser una conexión con el Metrobús de la CDMX, pero que por el cambio de administración estatal este proyecto fue cancelado, o también se encuentra el caso del BRT de la zona metropolitana de La Laguna que ya estaba listo para operar, pero por una consulta ciudadana a los habitantes de Durango, el proyecto fue detenido. Finalmente, los actuales megaproyectos de la administración federal, pueden abrir paso a la implementación de nuevos sistemas, como se puede ver en las intenciones de BANOBRAS

de aplicar sistemas BRT en las ciudades principales por donde pasara el Tren Maya, lo mismo ocurre con el corredor interoceánico Salina Cruz – Coatzacoalcos y el AIFA; sin más, se presentan los estudios de caso de los sistemas BRT, ordenándolos con base en las ocho regiones de México, según como lo divide el INEGI y que es la más común, ya que toman en cuenta las semejanzas físicas, geográficas, económicas, culturales e históricas de los estados.

3.3.1 Caso región noroeste

Esta región es la que contempla más estados, dando un total de seis y los cuales son: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora.

Sistema Integral de Transporte de Tijuana (SITT)

El SITT inicio operaciones en 2016, en la Zona Metropolitana de Tijuana, cubriendo los municipios de Tijuana, Tecate, Playas de Rosarito, así como el puente fronterizo de San Ysidro, ubicado en la ciudad de San Diego, formando una conurbación transnacional. La implementación de este sistema BRT se debió al crecimiento exponencial de la ciudad y al surgimiento de nuevos asentamientos, productos de las migraciones nacionales e internacionales. (Avelar, 2014). Todo el proyecto surgió en 2010 con el *Plan Maestro de Vialidad y Transporte* del gobierno municipal, donde se exponía que las condiciones geográficas de Tijuana, que se trata de una ciudad que se encuentra en una zona de cerros y montañas, haciendo que el suelo tenga muchas pendientes que son riesgo de deslaves y derrumbes, por ello se optó como mejor opción la implementación de un sistema BRT.

El SITT está estructurado por dos rutas que está conectada con rutas alimentadoras donde el transporte público privado se puede conectar con el sistema. Las rutas comienzan en la terminal insurgentes, terminando en la terminal centro, que está pegada a la garita, todo este trayecto se repite y se puede acceder a través de 47 estaciones (SITT, 2022). La forma de pago es a través de máquinas que solo aceptan monedas y se emiten boletos que son dados al operador del autobús y en caso de transbordo, el usuario solo paga la mitad, cada boleto

tiene un costo de \$14 pesos con descuento para estudiantes, adultos mayores y personas discapacitadas, quienes pagan \$7 pesos. El sistema recorre alrededor de 32.8 kilómetros, desde la periferia tijuanaense hasta el puente fronterizo, dando servicio a más de un millón de personas al día, de lunes a domingo, de 5:00 am a 8:00 pm (Avelar, 2014). Cabe resaltar que no es un BTR completo, pues tiene carriles segregados por acotaciones y no únicos.

Sistema Integrado de Transporte (SIT) de Mexicali

La capital de BC recientemente puso en marcha un modelo BRT, a inicios de 2019. Este proyecto lo planteo el gobierno municipal en 2009 y se tardaron 10 años en terminarlo. Actualmente solo opera una ruta que es la línea exprés uno, que se trata de un corredor troncal que va del centro de Mexicali hasta el Ejido Puebla, abarcando del norte al sureste de la ciudad (Uniradio, 2019). El ayuntamiento planea crear otra línea que recorra del centro al suroeste, teniendo conexión con Tijuana. El costo del peaje es de \$14 pesos y también aplican descuento preferencial para estudiantes y adultos mayores; haciendo el prepago a través de tarjetas que tienen que recargarse en tres módulos que se encuentran en el centro de la ciudad (La Jornada BC, 2014).

El sistema puede clasificarse como BRT-Lite ya que apenas está en implementación y falta por añadirle más características. En total recorre 18.4 kilómetros, teniendo 113 paraderos (paradas establecidas con bancas para esperar el autobús) y le da servicio diario a más de 30,000 personas.

Sistema Integral de Transporte de Sonora (UNE)

La Dirección General de Transporte de Sonora implemento en abril de 2019, un sistema de transporte publico tipo BRT en la ciudad de Hermosillo, que fuera controlado totalmente por el gobierno estatal, mediante la misma dirección y por fideicomisos federales, como el FEMOT, (Pasajero 7,2020).

Este sistema tuvo como objetivo integrar todas las redes de transporte público en una sola, que fuera accesible para todos los ciudadanos, así como económica y segura. Dada la correcta planeación del diseño del transporte, así como sus rutas, hoy en día el sistema UNE está en funcionamiento en otras tres ciudades sonorenses que son Cd. Obregón, Guaymas y Navojoa. Este sistema se puede clasificar como BRT-lite, ya que, aunque la participación en la empresa solo es del gobierno y cuenta con autobuses articulados, faltaría los carriles segregados, así como el prepago realizado antes de abordar en las estaciones, pues el UNE acepta pago en efectivo al conductor.

En cuanto a la tarifa, el costo está en \$9 pesos al público en general y de \$5 pesos para adultos mayores y personas con discapacidad, pero los estudiantes tienen la preferencia de tener dos pasajes gratis para su ida y vuelta de la escuela. El modo de pago se puede realizar mediante una credencial para pago electrónico, que es sin costo y puede recargarse en tiendas de conveniencia como en la aplicación móvil del sistema de transporte, (Pasajero 7,2020).

Sobre las rutas, el UNE cuenta con 20 líneas en Hermosillo, 15 en Cd. Obregón, 15 en Guaymas y 7 en Navojoa. Una característica de este sistema, es que cuenta con una página web, así como una aplicación móvil donde se encuentran todas las rutas, así como una sincronización en tiempo real, donde se puede ver el tiempo de espera, la distancia del autobús y el nombre del chofer, (UNE, 2022). Las paradas son en su mayoría paraderos y solamente la capital sonorense cuenta con algunas estaciones.

Sistema de Transporte Ecológico de Chihuahua (Bowi)

Este sistema BRT opera en la ciudad de Chihuahua desde 2013 por una ruta troncal que es exclusiva del mismo y que recorre de norte a sur la ciudad en un trayecto de 35.20 kilómetros, haciendo 17.80 km de sur a norte y 17,20 km de modo contrario. La ruta troncal comienza en la terminal sur, que se encuentra junto a la unidad deportiva sur y finaliza en la terminal norte que está a un costado de CU de la UACH, (Chihuahua.gob, 2022).

De acuerdo al gobierno chihuahuense, la palabra “*Bowi*” viene del rarámuri que significa: camino/vía y se trata de un sistema BRT completo ya que cuenta con un carril exclusivo que es una de las principales vías de la ciudad (la ruta troncal), además de contar con estaciones donde se accede al transporte y la forma de pago es únicamente por tarjeta en sistema de prepago. El Bowi tiene la ventaja de que es el sistema de transporte tipo BRT más barato del país, pues el costo del peaje se divide en uso general con un costo de \$7 pesos y el uso preferencial en \$3.50 pesos. (El Heraldo de Chihuahua, 2022).

Para obtener la tarjeta de prepago, se cuentan con cuatro módulos de credencialización, ubicados en las dos terminales y en la estación catedral y Juan Escutia; se pueden obtener dos tipos de tarjetas, la de uso general y la de uso preferencial que va dirigida a estudiantes, pueblos indígenas, adultos mayores y personas con discapacidad, y para poder tramitarla solamente se requiere la credencial del INE o alguna otra identificación oficial, (Chihuahua.gob, 2022).

Finalmente, el estado de Chihuahua iba a ser de los primeros en el país en aplicar el sistema BRT en nuestro país, pues la planeación del Bowi inicio en 2004, pero por una serie de problemas políticos y económicos, su implementación comenzó hasta 2011 y finalmente fue inaugurado hasta 2013, (Pasajero 7, 2019). Los problemas que tuvo el sistema fue que no hubo una buena negociación con los jefes del transporte concesionado y con la ciudadanía, pues no se les fue correctamente informado acerca de los objetivos y ventajas del sistema. Actualmente el sistema de transporte da servicio a un aproximado de 50, 000 personas al día, de acuerdo al gobierno del estado y se han realizado mejoras significativas durante el final del gobierno de Javier Corral y el actual gobierno de Maru Campos, entre lo que destaca la adquisición de autobuses de energía renovable, la reducción del tiempo de espera de autobús a otro en 2 minutos, la inclusión de mujeres choferes y la colocación de bebederos en 30 estaciones, (Chihuahua.gob, 2022).

Sistema Integral de Transporte de Ciudad Juárez (Juárez Bus)

Este sistema BRT, al igual que el de la capital chihuahuense, tenía contemplado su implementación en 2002, pero por una serie de problemas, entre los que destacan conflictos económicos, malas planeaciones y cambios de gobiernos municipales y estatales, el sistema fue inaugurado hasta el 30 de noviembre de 2013, un mes después de que entro en funciones el Bowi. Originalmente fue nombrado “Vivebús”, más adelante en el gobierno de Javier Corral se le cambio a “Bravo Bus” y finalmente la actual gobernadora Maru Campos le asigno el nombre de “Juárez Bus”, (El Heraldo de Juárez, 2022).

El sistema tiene una ruta troncal que va del puente fronterizo Paso del Norte hasta la colonia Tierra Nueva en el sur de la ciudad, haciendo una distancia de 21 km, además de que cuenta con rutas alimentadoras que originalmente iban a ser operadas por el sistema BRT, pero que hasta el momento funcionan gracias a los concesionarios, (El Heraldo de Juárez, 2022). Se ha planeado hacer otra ruta troncal que recorra la Avenida tecnológico y que también llegue al puente de Paso del Norte, pero el plan se ha ido cambiando durante los años y actualmente la gobernadora Maru Campos ha dado a conocer un nuevo plan para esta ruta troncal, pues el anterior diseño era inviable en muchas avenidas y el nuevo contempla que el recorrido llegue al otro puente internacional, ubicado en avenida de las Américas, (Chihuahua.gob, 2021).

Pero debido a los problemas de construcción anteriormente expuestos y a la mala administración, el sistema BRT de Juárez fue catalogado como el peor del país, esto de acuerdo con un diagnóstico hecho por el poder del consumidor y publicado en la revista expansión (2016). Entre los problemas destacan que se carece de acceso y conexión directa con otros medios de transporte, así como pocas rutas alimentadoras, falta de acceso a ciclistas y primordialmente, problemas de conexión con el servicio de transporte de la ciudad de El Paso, (Obras expansión, 2016).

La gobernadora panista busca solucionar todos estos problemas y por ello, desde inicios de 2022 se ordenó el cierre parcial del sistema, para solucionar problemas de la ruta troncal 1, terminar la construcción de la ruta troncal 2 y ver demás cosas referentes al desarrollo urbano. En cuanto al costo, el sistema de Juárez es muy similar al de la capital del estado y su costo

esta de \$8 pesos para uso general y \$4 para uso preferencial; se requiere de una tarjeta de prepago para el uso del sistema de transporte y sobre la infraestructura, se cuentan con estaciones y paraderos.

3.3.2 Caso región noreste

Esta región se encuentra en el oriente norte del país y colinda con el estado de Texas, lo conforman tres estados los cuales son: Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

Sistema de Transporte Integrado de Monterrey (Ecovía)

Originalmente el gobierno de Nuevo León en conjunto con el ayuntamiento de Monterrey, tenían planeado la ampliación del metro de la zona metropolitana a los límites con el municipio de García, pero al contemplar las irregularidades de la zona, así como los problemas políticos con los líderes del transporte público que estaban unidos al CTM, el gobierno regiomontano opto como la mejor opción la implementación de un sistema BRT y que además sería más barato y más rápido su puesta en marcha, (Milenio,2014).

La planeación del sistema inicio en 2012 y a finales de 2014 inicio sus operaciones, cuya construcción quedo a cargo del gobierno estatal y la iniciativa privada, por lo que el sistema quedo concesionado por 20 años y la gestión se encuentra dividida entre los particulares y el gobierno. La Ecovía tiene una ruta troncal con carril exclusivo, que se trata de la vialidad Lincoln-Ruiz Cortines, que es la que conecta con otros municipios de la zona metropolitana como lo son Guadalupe y San Nicolás de los Garza, además de que cuenta con rutas alimentadoras que unen a los municipios de Apodaca, García, Santa Catarina y San Pedro Garza García, (Ecovía NL, 2022).

El sistema recorre 30 km de la terminal Lincoln en el occidente a la terminal Valle soleado en el oriente de Monterrey. Como tiene una interconexión con el metro, la distancia de la Ecovía aumenta a 62 km y alcanza a recorrer hasta el cerro del Topo Chico y el municipio de Escobedo. Además de esto, el sistema cuenta con 39 estaciones donde es el acceso y salida de los usuarios con el autobús, y la forma de pago es mediante tarjeta prepago.

De acuerdo con el gobierno de Nuevo León (2022), el sistema da servicio a 160,000 personas al día, colocándolo en segundo lugar por debajo del Metrobús de la CDMX. Se cuenta hasta ahora con 80 autobuses articulados y biarticulados, todos de motor ecológico y todas estas unidades cuentan con clima al igual que las estaciones, ya que el clima de la capital regia es seco desértico. Las tarifas se dividen en dos, la general que cuesta \$15 pesos y la preferencial de \$11 pesos, esta última destinada a estudiantes, personas con discapacidad y adultos mayores, (Ecovía NL, 2022). Finalmente, las tarjetas de prepago son cuatro: la de la UANL que tiene convenio directo con el gobierno estatal, la preferente, la general y la “feria” que contempla la Ecovía y el TransMetro (de ese se hablara en el siguiente punto).

Sistema de Transporte de Monterrey (TransMetro)

Es un sistema BRT que es una extensión del metro de Monterrey (Metrorrey). Inicio operaciones en 2002 y da servicio a los municipios que conforman la zona metropolitana de Monterrey, los cuales son San Bernabé y Guadalupe que los une con la línea uno del Metro y los municipios de Apodaca, San Nicolás de los Garza y Escobedo que tienen conexión con la línea dos, (Metrorrey.blog, 2017). El TransMetro cuenta con 10 rutas, 18 estaciones y 71 paradas a lo largo de la zona conurbada regia; además de que tiene carril exclusivo en las avenidas en el caso de Monterrey y en las carreteras federales en el caso del resto de los municipios.

Los autobuses que se ocupan son biarticulados y normales y recientemente, el gobernador de Nuevo León, Samuel García anuncio que se van a implementar nuevos autobuses de energía renovable (gas y eléctricos), que operaran en 3 líneas del TransMetro; las nuevas unidades contarán con acceso a internet y se pondrá en funcionamiento una aplicación para que los usuarios desde las estaciones vean si los autobuses vienen llenos y sus horarios en tiempo real, (NL Gob., 2022). Como parte de un plan de movilidad, García adelanto que se planea crear nuevas rutas del TransMetro que lleguen hasta la frontera con Texas, por la carretera Interserrana, otra obra que se está construyendo y que será una conexión de la capital regia con Puente Colombia, el paso fronterizo con Laredo.

Finalmente, el Transmetro recorre 31 km alrededor de los diversos municipios de la zona conurbada de Monterrey. La forma de pago es mediante la adquisición de un boleto de plástico que se deposita en las estaciones antes de ingresar a los autobuses y que tiene un costo general de \$5.50 pesos; de igual forma a la Ecovía, se puede adquirir la tarjeta “feria” que contempla los dos servicios, (NL Gob., 2022).

3.3.3 Caso región occidente

Esta región se encuentra debajo de la región noroeste y está conformada por los estados de Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit.

Sistema Integral de Transporte de Guadalajara (Macrobús)

Es el sistema BRT que tiene la zona metropolitana de Guadalajara estando conformado por dos líneas: Macro Calzada y Macro Periférico; es considerado como uno de los sistemas BRT más eficientes y eficaces de la república mexicana. De la primera línea (Macro Calzada) comenzó su construcción en 2008 y concluyó en 2009, haciendo un tiempo récord. En cuanto a la segunda, es más reciente ya que fue inaugurada en enero de 2022. Es importante recalcar que estas dos líneas del Macrobús forman parte del Modelo Integrado de Movilidad (Mi movilidad) que es un proyecto ideado por el gobernador Enrique Alfaro para la AGM (Zona Metropolitana de Guadalajara), este modelo es una unión de las formas de transporte que existen en la zona conurbada, las cuales son:

- 🚗 Mi transporte: ZMG, Puerto Vallarta, Tepatitlán y Ciudad Guzmán
- 🚗 Mi macro: Macro calzada y Macro periférico
- 🚗 Mi tren: Metro líneas 1,2 y 3
- 🚗 Mi bici: bicicletas disponibles para su renta en la zona metropolitana
- 🚗 Mi transporte eléctrico, (Jalisco Gob., 2022)

La primera línea del Macrobús es la que recorre la ruta troncal Calzada Independencia-Gobernador Curiel, cruzando desde el norte de la zona metropolitana en el municipio de Guadalajara, hasta el sur pasando por el municipio de Tlaquepaque, todo esto en una distancia

de 16.6 km, (SITEUR-Jalisco, 2022). Toda la línea cuenta con 27 estaciones que pasan cerca del centro de Guadalajara, pero sin afectar el tráfico, ya que el Macrobus transita por un carril confinado.

En cuanto a la segunda línea, esta pasa por las afueras de la zona céntrica de Guadalajara, a través de la avenida Anillo Periférico Manuel Gómez Morín, conectando a varios municipios de la zona metropolitana, los cuales son: Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga, Zapopan y al aeropuerto internacional de Guadalajara, así como una interconexión con la carretera al Lago de Chapala, (Macro Periférico. Jalisco, 2022). Esta línea opera con autobuses biarticulados de energías renovables a lo largo de 42 estaciones, además de que en el autobús como en las estaciones, existe una red de internet gratuito (Red Jalisco). Cabe recalcar que aparte del carril confinado dedicado al sistema, el anillo periférico cuenta con la ciclovía más grande de México, pues esta va pegada al carril del Macrobus para que los ciclistas recorran todo el trayecto que ofrece esta línea.

De acuerdo con el gobierno jalisciense, a diario el Macrobus da servicio a 432,00 personas (esta cifra es del SITEUR y de la secretaria de movilidad de Jalisco y es un número total, contando a los otros servicios de Mi Movilidad). En cuanto al costo, se cuenta con la tarifa general de \$9.50 pesos y la tarifa preferencial de \$4.75 pesos, con la posibilidad de transbordar de una línea a otra sin costo alguno, (SITEUR-Jalisco, 2022). Para el pago es necesario tramitar una tarjeta de prepago, de las cuales existen dos tipos:

- 🗑 Tarjeta Mi Movilidad: dirigida a todo el público en general, tiene un costo de \$30 pesos, se recarga en cualquier tienda de conveniencia y sirve para todos los transportes de la zona metropolitana, (SITEUR, 2022).
- 🗑 Tarjeta Mi Pasaje: va dirigida al uso preferencial del servicio y existen dos credenciales: la amarilla es para obtener el 50% de descuento en el costo del pasaje y la pueden obtener maestros, niños de 5 a 12 años, personas mayores y personas discapacitadas y se debe tramitar en los módulos correspondientes en la ZMG y en otros municipios de Jalisco; en cuanto a la segunda, es la verde que ofrece el 100% de subsidio del transporte, es decir, da el servicio gratuito, la pueden obtener estudiantes, personas mayores, personas discapacitadas y mujeres, para tramitarla es

necesario ver la convocatoria y los requisitos que pide el gobierno de Jalisco, (Jalisco Gob., 2022).

Finalmente, el sistema BRT de Guadalajara cuenta con la tecnología de que en cada estación y cada autobús cuenta con puertas y rampas de acceso universal, centros de video vigilancia coordinados con el C5 de Jalisco y los separadores del carril confinado tienen la tecnología de ensancharse para permitir el rebase de autobuses y así lograr un servicio exprés y más eficiente, (Vargas, 2012); así mismo, la mayoría de los autobuses cuenta con monitoreo en tiempo real a través de una aplicación, así como conocer al conductor y la mayoría de las unidades utiliza gas como combustible, ayudando con la lucha contra la contaminación, (Mi Transporte Jalisco, 2022).

3.3.4 Caso región oriente

Esta región se sitúa en una parte del golfo de México y es la región en donde Cortés llegó a México y se adentró en el país, está conformada por los estados de: Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.

Sistema Integrado de Transporte de Pachuca (Tuzobús)

El gobierno de Hidalgo inició la planeación de un sistema de transporte BRT para la zona metropolitana de Pachuca en 2011, comenzando los trabajos de construcción en 2013 e inaugurando el sistema en 2015 y es uno de los sistemas BRT completos que existen en la república, (Tuzobús. Hidalgo. Gob., 2022). El sistema lo conforma una sola línea que va del Centro de Pachuca hasta la colonia Téllez que forma parte del municipio de Zempoala, todo esto lo recorre en una distancia de 16.5 km a través de la ruta troncal - Boulevard Felipe Ángeles, en donde tiene un carril confinado en medio de la avenida.

El Tuzobús tiene 34 estaciones y además de 24 rutas alimentadoras que vienen de los otros municipios que conforman la zona metropolitana, los cuales son operadas por el mismo gobierno y sirven como conexión con el sistema. Cada estación, así como los autobuses

cuentan con cámaras de seguridad que son monitoreadas por la secretaria de seguridad de Hidalgo y al día el sistema transporta a 60,00 mil personas (Tuzobús. Hidalgo. Gob., 2022).

De acuerdo con información del gobierno hidalguense, el sistema cuenta con 47 autobuses articulados que operan en la ruta troncal, 43 autobuses normales en las rutas alimentadoras y 48 vagonetas que auxilian en las rutas alimentadoras con menor población. Para poder utilizar el Tuzobús, se necesita tramitar una tarjeta que funciona tanto en la ruta troncal como en las rutas alimentadoras, se tramita con un precio de \$17 pesos y se recarga en las maquinas que se encuentran en las estaciones; el costo del sistema es de \$10 pesos y existe una tarifa preferencial de \$5 pesos para adultos mayores y personas discapacitadas.

Finalmente, en 2019 el gobernador Omar Fayad presento el “Tuzobúho” que es un sistema de transporte nocturno que forma parte del Tuzobús pues recorre la ruta troncal y las rutas alimentadoras donde hay más demanda nocturna. El servicio lo brindan en un horario de lunes a domingo de las 11:00 pm hasta las 03:00 am; convirtiéndose en un sistema BRT que opera casi las 24 horas, (Cuadratín Hidalgo, 2022). La secretaria de movilidad hidalguense informo que los autobuses utilizados en ese horario circularan con las luces interiores encendidas en todo el tiempo de servicio, así como torretas ámbar en el frente y atrás de los autobuses, además para la seguridad de los usuarios, cada autobús es vigilado mediante video vigilancia en tiempo real y cada conductor está certificado y preparado.

Red Urbana de Transporte Articulado de Puebla (RUTA)

El sistema de transporte BRT de la zona metropolitana de Puebla surgió en 2013, cuando el gobierno estatal se dio cuenta que la zona conurbada había crecido a tal punto que era la cuarta más poblada del país, (Domínguez, 2021). RUTA cuenta con tres líneas que recorren toda la zona metropolitana de la ciudad de Puebla y atraviesa los municipios de Amozoc y San Andrés Cholula, por medio de tres líneas las cuales son:

- ☞ Línea 1 Tlaxcalancingo-Chachapa: recorre del poniente al oriente de la zona conurbada, desde la terminal Tlaxcalancingo ubicada en el municipio de San Andrés

Cholula hasta la terminal de Chachapa en Puebla, haciendo un recorrido de 28 km por el Boulevard Atlixco – Diagonal Defensores de la República, que es una ruta troncal que cuenta con un carril confinado en medio de la vía, pero tiene la cualidad de que en varios trayectos del recorrido la ruta troncal solo tiene carriles para el tránsito del sistema BRT; además de que cuenta con 36 estaciones y muchas de ellas sirven como conexión con rutas alimentadoras, (RUTA Puebla, Gob., 2022).

- 🚗 Línea 2 Avenida 11 Norte-Sur: transita del norte al sur del centro de Puebla, circulando la Avenida 11 norte-sur, iniciando en la terminal margaritas en la zona de Angelópolis y terminando al norte en la diagonal Defensores de la Republica haciendo conexión con la línea 1, haciendo un recorrido de 13.8 km. Esta línea cuenta con 34 estaciones y con 16 líneas alimentadores que unen al sistema con diversos puntos de la ciudad, (RUTA Puebla, Gob., 2022).
- 🚗 Línea 3 Valsequillo - CAPU/Diagonal: es la línea más actual, ya que se inauguró en 2018, va de la presa de Valsequillo ubicada al sur del municipio de Puebla, pasa por CU BUAP, llega al paradero Cristal y de ahí se divide en dos tramos, uno va hacia la terminal de autobuses CAPU y lo hace agarrando el Boulevard cinco de mayo pasando junto a los fuertes de Puebla, haciendo un recorrido en conjunto con la línea 1; el otro recorrido lo hace hacia la Diagonal Defensores de la Republica y toma la Avenida 11 norte, de manera que comparte un tramo de la línea 2. Esta línea recorre 15.3 km y cuenta con 42 estaciones de ambos tramos además de tener 11 líneas alimentadoras, (RUTA Puebla, Gob., 2022).

De acuerdo al gobierno poblano, gran parte de los autobuses del sistema son biarticulados teniendo la capacidad de transportar a 160 personas, además de contar con un centro de control de operaciones que se encarga de ubicar a todos los autobuses y poder programar el recorrido, así como el tiempo y la distancia entre estaciones, (RUTA Puebla, Gob., 2022). Asimismo, la secretaria de movilidad de Puebla informa que diario en su zona metropolitana se mueven 1.9 millones de personas a través de distintos medios de transportes y el sistema RUTA es usado por más de 100,000 pasajeros por día.

Finalmente, RUTA cuenta con sistema de prepago que es a través de una tarjeta electrónica. La tarifa general es de \$7.50 pesos y existe una tarifa preferencial que da el 50% de descuento

a adultos mayores y personas discapacitadas. Es necesario añadir que durante la pandemia de la COVID 19, el personal de salud pudo viajar de manera gratuita por el sistema, solamente tenía que presentar la identificación de salud a los guardias de las estaciones o a los choferes de las líneas alimentadoras, (El Universal Puebla, 2022).

3.3.5 Caso región centro norte

Esta región se ubica en la parte norte del centro geográfico de México, limita con la zona norte y en esta zona se encuentra la región del Bajío; está conformada por los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

Sistema Integrado de Transporte de León (Optibús)

El sistema de transporte de la zona metropolitana de León es el primer BRT que se implementó en México, teniendo su inauguración el 27 de septiembre de 2003 y teniendo la influencia del sistema Transmilenio de Bogotá que había iniciado operaciones en el 2000, (Moreno, 2012). La planeación de este sistema, se debió a una serie de acciones que emprendió la capital del calzado para atacar el pésimo transporte público que tenía la ciudad, que se resumía en la ineficacia del transporte público concesionado, que entre la larga lista de quejas estaban: atropellamientos, accidentes, choferes sin preparación y capacitación, costos elevados de peaje, y la contaminación del aire.

Es por ello que León desarrollo un plan de vialidad y transporte que entre muchas acciones dio origen al sistema BRT. De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2022), para la implementación del Optibús se tuvo que trabajar en conjunto, entre el gobierno municipal, estatal y federal, así como los concesionarios. De todo esto, el Optibús se ejecutó en cuatro etapas: 2003, 2010, 2016 y 2017; contando con siete rutas troncales, 80 rutas alimentadoras y 24 auxiliares, logrando recorrer toda la zona metropolitana y uniendo a más zonas del Bajío. La misma secretaria da los datos de cuanto fue el costo de la obra, los cuales están contemplados desde 2003 a 2017:

📄 \$67, 000, 000 de pesos el costo de planeación

- 🚗 \$1, 338, 700, 000 de pesos el costo de ejecución
- 🚗 \$1, 405, 700, 000 de pesos el costo total
- 🚗 Los concesionarios fueron elegidos mediante concurso y ganaron 13 que junto con el gobierno estatal se fusionaron en 4 empresas, que contribuyeron con el 75% de los gastos, dejando el resto al gobierno municipal y federal, (SEDATU, 2022).

El Optibús ha tenido un gran impacto que hoy en día el 85% de la movilidad se hace a través de este sistema, controlando el 80% del transporte público de la zona metropolitana. Al día el sistema realiza 120,000 viajes y transporta a un promedio de 630,000 personas, además es reconocido como uno de los mejores del continente americano y una referencia para el resto del mundo, (SEDATU, 2022).

La red del Optibús cuenta con 5 rutas, (León Movilidad, 2022), las cuales son:

- 🚗 *Rutas troncales*, las cuales prestan servicio en el carril confinado y se compone de 10 líneas:

Líneas 1 y 2 San Jerónimo-Delta: parte de las dos terminales a lo largo del Boulevard Adolfo López Mateos, pasando por el centro de León y cuenta con 27 estaciones.

Líneas 3 y 4 San Juan Bosco-San Jerónimo/Delta: de la terminal de San Juan Bosco recorre parte del occidente de la ciudad llegando a la terminal de San Jerónimo o de Delta; pasa por los Bulevares San Juan Bosco, Mariano Escobedo y Adolfo López Mateos, con 30 estaciones.

Línea 5 San Juan Bosco-Micro Estación Santa Rita: se encuentra en el occidente, en la Colonia San Francisco, recorre ambas terminales a través de los Bulevares Torres Landa, Miguel de Cervantes, Mariano Escobedo y Alonso de la Torre, tiene 19 estaciones.

Líneas 6,7 y 8 Maravillas-Timoteo Lozano: estas líneas están en el oriente de la ciudad, van de la terminal Maravillas a la terminal Timoteo Lozano, pasando como punto de referencia por el parque ecológico explora y la Universidad La Salle. La diferencia entre las 3 líneas es el boulevard por donde pasan, ya que la 6 es por el Blvd. Francisco Villa; la 7 por el Blvd. Miguel Alemán y la 8 por el Blvd. Hermanos Aldama; las líneas tienen un total de 50 estaciones.

Línea 9 Portales de la arboleda-Centro: se encuentra en el norte de la ciudad y va de la terminal Portales al paradero Hermanos Aldama, situado en el centro de León, tiene 11 estaciones y transita por el Boulevard Miguel Hidalgo.

Línea 10 Real del Castillo-Centro: de igual forma está en el norte, comienza en la estación real del castillo y llega al paradero Hermanos Aldama, tiene 11 estaciones.

🚌 *Rutas exprés*, también prestan servicio en los carriles confinados, pero abarcan más distancia y van dirigidas a los estudiantes:

Línea 03 exprés Timoteo Lozano-Jardines del rio: situada en el sureste de la ciudad, pasa por los bulevares Timoteo Lozano, San Pedro, Rio Mayo y Madre Patria. Transita cerca de varias escuelas primarias, secundarias y el CecyTe Guanajuato; tiene 10 estaciones.

Línea 04 exprés San Juan Bosco-Puerta Milenio: va del noroeste al sur de León, recorriendo todo el Boulevard Adolfo López Mateos, pasa por la Universidad Tecnológica de León, la Universidad de Guanajuato, el estadio León y la zona de hospitales, tiene 15 estaciones.

Línea 05 exprés Brisas del campestre-Hermanos Aldama: también en el norte, comienza en la estación colonia Brisas del campestre, ubicada en los límites con Jalisco y llega al paradero Hermanos Aldama en el centro, tiene conexión cerca de la carretera a Lagos de Moreno y cuenta con 20 estaciones.

🚌 *Rutas alimentadoras*, son las líneas que parten de las colonias hacia las estaciones del sistema, haciendo una conexión:

Está compuesto por las rutas que tenían los autobuses concesionados, que fueron integradas al sistema y por lo tanto, fueron regulados con las características del mismo. Están pintados de color amarillo para su identificación y van de las colonias, barrios y delegaciones de la zona metropolitana hacia las estaciones del Optibús y viceversa; en total suman 73 rutas.

🚌 *Rutas auxiliares*, van de una estación/terminal a otra, haciendo un recorrido distinto a las rutas troncales y más lejano de las rutas alimentadoras:

El fin de estas rutas es aumentar la cobertura del Optibús, al unir diversos puntos de la ciudad con las estaciones y terminales del sistema; siendo sus recorridos distintos al de la ruta troncal y de las alimentadoras. Cabe destacar que esta ruta y la alimentadora no tienen en su mayoría carriles confinados y los puntos de acceso/descenso son en gran parte paradores. Se compone de 23 rutas y las unidades están pintadas de color azul.

🚐 *Rutas convencionales*, estas no se integran al sistema Optibús, siendo de particulares, pero están reguladas en cuanto a las características de los camiones:

Al no estar al 100% integradas al sistema, las líneas de esta ruta no pasan por ninguna estación o terminal, haciendo sus recorridos de un punto al otro de la ciudad, abarcando calles y trayectos que no contempla el Optibús, ayudando a que en toda la ciudad haya acceso al transporte público para todos los habitantes. Algunas líneas hacen un recorrido similar a las otras rutas, pero tomando un trayecto distinto. Se les identifica por la letra R seguido del recorrido que hacen, además de que en la parte central del autobús se le colocan unas “olas”. Pueden realizar paradas no establecidas, pero el gobierno realiza inspecciones continuas al servicio al igual que a los choferes; se cuentan con 30 líneas de esta ruta.

Además de todas estas rutas, el Optibús cuenta con una línea especial llamado TUI (transporte urbano incluyente), cuyo fin es trasladar a personas discapacitadas en vehículos adaptados a espacios educativos, de salud, empleo y recreativos. El TUI recorre toda la ciudad y conecta a las personas con las terminales Delta, San Jerónimo, San Juan Bosco, Maravillas y Timoteo Lozano del Optibús, (León Movilidad, 2022).

Finalmente, para el pago del servicio, se pueden adquirir tickets en las estaciones y/o paradas con un costo de \$12 pesos, sin embargo, también existe una tarjeta de prepago. Se llama Pagobús y se cuentan con dos tarjetas: la general para todos los usuarios en general, cuyo costo de peaje es de \$11 pesos; y la preferencial dirigida a estudiantes, personas mayores y personas con discapacidad que hace un descuento quedando la tarifa en \$5.20 pesos; además de estas, se tiene la tarjeta Pagobús para personas mayores en condición de pobreza, que ofrece los viajes gratuitos, (León Movilidad, 2022).

Finalmente, por todo esto el Optibús ha sido considerado en numerosas ocasiones como el mejor sistema BRT de México y un ejemplo para el continente.

Sistema de Transporte Público de Querétaro (QROBús)

El sistema BRT de la zona metropolitana de Querétaro inicio sus funciones a finales de octubre de 2017 cuyo objetivo es conectar a toda la ciudad a través de 8 avenidas que servirán como rutas troncales, actualmente se cuentan con dos líneas y varias rutas alimentadoras, (Instituto Queretano del Transporte, 2022).

Las dos rutas cuentan además con sus líneas alimentadoras:

- 🚌 Eje Constitución de 1917: va de la zona industrial Balvanera a la Universidad Cuauhtémoc, recorriendo del suroeste al oriente de la ciudad, todo a través de la avenida constitución de 1917. Tiene 15 estaciones y 16 paraderos; además de 20 líneas alimentadoras que conectan a las colonias con el sistema.
- 🚌 Eje Avenida de la Luz: del boulevard Bernardo Quintana a la calle Cerro del tambor y recorre una distancia de 3km en la zona norte de Querétaro. Cuenta con 6 estaciones, 7 paraderos y 6 líneas alimentadoras.

Para el peaje se tiene que sacar una tarjeta de prepago que son de dos tipos: la general para todo público, para el primer viaje se pagan \$11 pesos y para el transbordo \$5.50 pesos; la preferencial que va dirigida a niños, estudiantes, personas con discapacidad y adultos mayores, se paga \$9 pesos el primer viaje y \$4.50 el transbordo; se puede recargar en tiendas de conveniencia y en las estaciones, (Instituto Queretano del Transporte, 2022).

3.3.6 Caso región centro sur

Esta región se ubica en la parte céntrica del territorio mexicano, es el centro histórico, económico y cultural de México, pues aquí se ubica la capital. Está conformada por la Ciudad de México, el Estado de México y Morelos.

Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros de la CDMX (Metrobús)

El sistema BRT de la Ciudad de México fue planeado durante el 2002, basándose en el modelo de Colombia más que el de Curitiba, pues muchas calles y avenidas de la ciudad no se podían ampliar, por lo que el sistema se tenía que adaptar a estas. Originalmente se creía que la CDMX iba a ser la primera urbe en el país en tener un sistema BRT, pero le ganó la ciudad de León con el Optibús, por lo que finalmente el Metrobús fue inaugurado en junio de 2005 por el entonces jefe de gobierno Andrés Manuel López Obrador, (Metrobús. CDMX, 2022).

El sistema ocupa carriles confinados, cuenta con autobuses articulados, biarticulados, 12 metros y dobles pisos; además de que las estaciones están elevadas para estar al mismo nivel que el autobús, (Metrobús. CDMX, 2022). De acuerdo con el gobierno capitalino actualmente se cuentan con siete líneas que corren a lo largo y ancho de la ciudad:

- ☞ Línea 1 – Av. De los Insurgentes: va de la estación del metro indios verdes hasta la estación camineros en la delegación Tlalpan, yendo de norte a sur de la ciudad. Recorre 30 km, transportando a 480,000 usuarios al día y su color distintivo es el rojo. Las vialidades que ocupa son insurgentes norte/centro y sur; tiene tres terminales y 44 estaciones.
- ☞ Línea 2 – Eje 4 Sur: va de la terminal Tacubaya a la terminal tepalcates en los límites con Cd. Nezahualcóyotl, yendo de oeste a oriente. Recorre 20 km, transporta a 180,000 personas al día y su color distintivo es el morado. Las vialidades que ocupa son el eje 4 sur y la prolongación Plutarco Elías Calles; tiene dos terminales y 34 estaciones.
- ☞ Línea 3 – Eje 1 Poniente: va de la estación Tenayuca en el municipio de Tlalnepantla hasta la estación Sta. Cruz Atoyac en Coyoacán, yendo del norte al centro de la zona

metropolitana. Recorre 17 km, transportando a 155,000 pasajeros al día y su color distintivo es el verde. Las vialidades que ocupa son Eje 1 Poniente, Puente de Alvarado, Av. Chapultepec/Dr. Río de la Loza; tiene cinco terminales y 33 estaciones.

☞ Línea 4 – Buenavista/Aeropuerto: va de la estación Buenavista cerca de Santa María la Ribera al Aeropuerto Internacional de la CDMX, moviéndose por el centro de la ciudad. Recorre 28km, transporta a 65,000 personas al día y su color es el naranja. Las vialidades que ocupa son el Eje 1-2-3 oriente; tiene cinco terminales y 32 estaciones.

☞ Línea 5 – Eje 3 oriente/ Eduardo Molina: va de la terminal Río de los Remedios en la frontera con Ecatepec hasta la terminal Prepa 1 en la delegación Xochimilco, yendo de norte a sur de la capital. Recorre 28.5km, transportando a 70,000 usuarios al día y su color distintivo es el azul. Las vialidades que ocupa son el eje 3 oriente; tiene tres terminales y 50 estaciones.

☞ Línea 6 – Eje 5 norte: va de la estación rosario en las cercanías de Cd. Satélite hasta la estación Bosques de Aragón en la frontera con Cd. Nezahualcóyotl, atravesando la ciudad de oeste a este. Recorre 20 km, transporta a 150,000 pasajeros y su color es el azul. La vialidad que ocupa es el eje 5 norte; tiene dos terminales y 36 estaciones.

☞ Línea 7 – Av. Paseo de la Reforma: va de la terminal Campo Marte en el bosque de Chapultepec a la terminal Indios Verdes, yendo del centro al norte de la ciudad. Recorre 15 km, al ser la más actual (inaugurada en 2018) aún no hay datos precisos sobre los pasajeros y su color distintivo es el verde fuerte. La vialidad que ocupa es el Paseo de la Reforma; tiene dos terminales y 29 estaciones.

Para su administración y organización, el gobierno de la CDMX lo tiene como un Organismo Público Descentralizado, que se encarga de administrar, planear y controlar el sistema, (Metrobús. CDMX, 2022). En cuanto al capital privado, se cuentan con estas concesiones:

☞ Concesión de Operación: son las empresas que se encargan de comprar, operar y mantener los autobuses; siendo diez las empresas responsables.

- ☞ Concesión de recaudación: son responsables de instalar, operar y mantener los sistemas de cobro (máquinas expendedoras de tarjetas, torniquetes, validadores, cámaras, entre otros); para esto hay cinco empresas, siendo INBURSA el mayoritario.
- ☞ Fideicomisos Privados: concentran y administran los recursos generados por el cobro del peaje, a través de estos el gobierno realiza el pago de servicios a las empresas de las dos concesiones anteriores; se tienen cinco fideicomisos.

Finalmente, sobre el pago del servicio existe una tarifa única y general de \$6 pesos con transbordos incluidos dentro de las dos primeras horas. El cobro es mediante una tarjeta de prepago que se puede adquirir en las estaciones y ahí mismo recargarlas; además se cuenta con la Tarjeta de Movilidad Integrada (MI), que cubre todos los sistemas de transporte público de la CDMX como lo es el Metro, Metrobús, Tren ligero, Ecobici, Cablebús y Trolebús. Además, el gobierno capitalino da el servicio gratuito a: los adultos mayores que presenten su INAPAM, personas con discapacidad que sea evidente y niños menores de 5 años, (Metrobús. CDMX, 2022).

Sistema de Transporte Público del Valle de México (Mexibús)

Fue inaugurado en el 2010, por el entonces gobernador Enrique Peña Nieta y recibió influencia del vecino Metrobús. Este sistema BRT opera en el Valle de México, específicamente en los municipios de Coacalco, Cuautitlán Izcalli, Chimalhuacán, Ecatepec, Tecámac, Tultitlan y Cd. Nezahualcóyotl; además de que ofrece conexión con el metro de la CDMX, (Mexibús. Edomés, 2022).

El sistema cuenta actualmente con cuatro líneas:

- ☞ Mexibús I Cd Azteca/Ecatepec – Tecámac: circula por la Avenida Central y también tiene otra ruta que va al AIFA. Recorre 16.8 km, con una afluencia de 135,000 usuarios al día. Tiene tres terminales y 22 estaciones.

- ☞ Mexibús II Cuautitlán – Ecatepec: va de la terminal las Américas en Ecatepec a la terminal la Quebrada en Cuautitlán. Recorre 22.3 km, con un aproximado de 110,000 usuarios al día. Tiene dos terminales y 42 estaciones.
- ☞ Mexibús III Chimalhuacán – Estación Pantitlán: circula por las avenidas Peñón, Bordo de Xochiaca, Rio Churubusco. Recorre 18.2 km, transportando a 89,000 pasajeros al día. Tiene dos terminales y 22 estaciones.
- ☞ Mexibús IV Indios Verdes – Tecámac: aún en construcción.

Sobre el peaje del servicio, este cuesta \$9 pesos y se paga mediante una tarjeta de prepago (MEXIPASE) que incluye también el Mexicable, (Mexibús. Edomés, 2022).

3.3.7 Caso región suroeste

Esta región se ubica en la costa del Pacífico y en la frontera con Guatemala; está conformada por los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca.

Sistema Integral de Transporte de Acapulco (Acabús)

Este sistema BRT inicio su planeación en 2013, pero después de retrasos en el proceso de construcción, finalmente fue inaugurado en 2016, cubriendo la Zona Metropolitana de Acapulco; transitando principalmente por la Costera Miguel Alemán, que es la avenida más importante del puerto, (Guerrero. Gob., 2022).

Actualmente existen tres tipos de rutas que realiza el Acabús, teniendo en cuenta que la mayoría de los autobuses son articulados y cuentan con clima:

- ☞ Ruta principal: va de la terminal Renacimiento hasta la estación Oviedo ubicada en el centro de Acapulco; recorre la costera Miguel Alemán y parte de la carretera Acapulco-Chilpancingo, siendo en estas dos avenidas donde se encuentra el carril confinado. Cubre una distancia de 10km y tiene diez estaciones.
- ☞ Rutas troncales: tiene cinco líneas que realizan el mismo recorrido que la principal, pero además van al este de Acapulco, cubriendo así el Maxitunel, la Ceiba, gran parte

de la Costera hasta llegar a la Base Naval en playa icacos; recorren también algunas partes de las colonias, por lo que hay no existen carriles confinados.

- 🚗 Rutas Alimentadoras: Son las líneas que recorren las colonias del puerto, conectando de estas a las estaciones del Acabús, habiendo en total 12 rutas. Algunas líneas llegan a Coyuca de Benítez y hay en total 180 paraderos.

Finalmente, para el pago, se utiliza una tarjeta de prepago y el peaje es de \$10 pesos para el público en general, (Acabús, 2022).

Sistema de Transporte Colectivo Metropolitano de Oaxaca (Citybús)

Es el sistema BRT más reciente que se haya implementado en México, pues su inauguración fue el pasado 13 de septiembre de 2021, a cargo del gobernador Alejandro Murat y se trata de un proyecto que comenzó a planearse desde 2014 y que hasta ahora se puso en marcha, (El Universal Oaxaca, 2021).

Tiene como objetivo cubrir las partes más importantes de la zona metropolitana de Oaxaca, por ello la Secretaría de Movilidad lo creó como un organismo público descentralizado. Como se dijo anteriormente, el proyecto que se contempló en 2014 ya tenía un avance y se trata de que una parte de la carretera 190 y el Boulevard Guadalupe Hinojosa, teniendo un trayecto de la central de abastos ubicada en el centro al municipio de Santa Cruz Xoxotlan; pero el tramo no está completo y se encuentra en muy mal estado por la falta de mantenimiento, (Buzos, 2021).

Pero ahora, con el inicio del sistema, se contemplan 28 rutas como una primera etapa del Citybús, teniendo hasta el momento dos rutas: la que va del fraccionamiento Esmeralda ubicada en el norte de la ciudad hasta la colonia Volcanes en el noreste, pero que en su trayecto pasa por el centro histórico, (El Universal Oaxaca, 2021); la segunda que va de Monte Albán en el occidente al municipio de Santa Cruz Amilpas en el oriente, pasando esta ruta por el centro y por la central de abastos, (MX Político, 2021).

Sobre el costo del servicio, por ahora tiene un costo de \$8 pesos y se está formulando una tarjeta preferencial con un descuento para los beneficiarios; para pagar, inicialmente se tenía que dar el dinero al chofer, pero desde diciembre del 2021 se implementó una tarjeta de prepago que funcione en las estaciones y los paraderos, (Diario Marca Oaxaca, 2021).

3.3.8 Caso región sureste

Esta región está localizada en la península de Yucatán y es donde se ubica el Mayab o comúnmente conocido como “mundo maya”; está conformada por los estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.

Sistema de Transporte Público de Pasajeros Colectivo de Villahermosa (Transbús)

El antecedente de este sistema BRT fueron las inundaciones que azolaron a Tabasco en 2007 y que ha sido uno de los más grandes desastres naturales que ha tenido el estado. Al año siguiente, en el mes de febrero, el entonces gobernador Andrés Granier crea el proyecto “programa para la transformación del transporte público”; que consistía en la modernización de la movilidad de la capital tabasqueña, sustituyendo a las combis por autobuses modernos, cuyo propósito era unificar las rutas principales, permitir la fluidez vial, reducir la contaminación y ofrecer seguridad y comodidad a los pasajeros, (Tabasco. Gob., 2022).

El proyecto finalmente fue inaugurado en agosto de 2008 y con ello, el gobierno quitó las concesiones a los transportistas de combis, cuyo servicio era calificado como pésimo, ineficiente e inseguro. El sistema es operado a través de la compañía: Transportes urbanos integrados de Villahermosa; además de que cuenta con cuatro corredores que recorren toda la zona metropolitana de Villahermosa (conformada por los municipios de Centro y Nacajuca):

- ☐ Corredor Méndez: recorre toda la Av. Gregorio Méndez de oriente a poniente, en una distancia de 7.7 km. Tiene ocho rutas y un total de 23 paradas; su color distintivo es el verde claro.

- ☞ Corredor 27 de febrero: esta pasa por el centro y va de la Av. 27 de febrero, en un total de 8 km. Cuenta con 7 rutas, 31 paradas y su color distintivo es el rojo.
- ☞ Corredor Universidad: transita la Av. Universidad de norte a sur de la ciudad en una distancia de 14.2 km. Tiene 11 rutas, un total de 36 paradas y su color distintivo es el verde oscuro.
- ☞ Corredor Bicentenario: recorre la Av. Carlos Pellicer, la Av. Paseo Usumacinta y el Blvd. Adolfo Ruiz Cortines, todo en una distancia de 21 km; teniendo como fin rodear la zona del centro y de ahí va para el norte y sur. Cuenta con cuatro rutas, 47 paradas y su color distintivo es el naranja, (Tabasco. Gob., 2022).

En 2009 se implementó una ampliación del sistema que tendría como objetivo recorrer distancias más largas, de Villahermosa al municipio de Nacajuca. Este fue llamado Transmetropolitano y tiene 14 rutas divididas en dos destinos: el fraccionamiento Pomoca y playas del rosario, (Tabasco, Gob., 2022).

El sistema tiene cobro de tarifa a través de una tarjeta de prepago con un costo de \$8 pesos, también se puede pagar en efectivo, pero el peaje aumenta a \$9.50. Al igual que otros sistemas, tiene tarifa preferencial a estudiantes, adultos mayores y personas discapacitadas con un costo de \$5 pesos.

Sistema Integrado de Transporte de Mérida (Va y Ven)

Al igual que el caso de la Ciudad de Oaxaca, el sistema BRT de Mérida es nuevo. Pues fue inaugurado el pasado 27 de noviembre de 2021 por el gobernador de Yucatán Mauricio Vila; siendo administrado por el Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial (IMDUT). Este sistema fue ideado para cubrir toda la zona metropolitana de Mérida, que comprende los municipios de Conkal, Kanasin, Mérida, Ucú y Umán, (La lista, 2021).

El proyecto fue planeado por el IMDUT en mayo de 2021, con el objetivo de crear un sistema de movilidad que sea de los primeros en México en ser amables con el medio ambiente y sostenibles, (Va y ven, 2021). Uno de los objetivos del proyecto fue que, además de diseñar

el sistema BRT también se modificara la infraestructura urbana, en cuanto a puentes peatonales, semáforos y una ciclovía que vaya en conjunto con el sistema. Originalmente el proyecto fue pensado para ser una conexión de la zona metropolitana de Mérida con el Tren Maya, pero esto tuvo un cambio de planes, debido a que, en lugar de pasar por la capital yucateca, ahora lo hará por el municipio de Umán, en la estación de Poxilá, pero esto no fue problema para este sistema, gracias a que ya se hicieron los cambios al plan original.

Hasta el momento, se tienen tres rutas del Va y ven:

- ☞ Ruta Periférico: es la primera ruta del sistema y recorre todo el Anillo Periférico Lic. Manuel Berzunza, que es la avenida que rodea a toda la capital yucateca y conecta a los municipios de Kanasin y Uucú. Esta ruta cuenta con cuatro estaciones: Facultad de Ingeniería (UADY), Nora Quintana, Tixcacal y Quetzalcóatl; además de tener 69 paraderos y ser un punto de conexión con las rutas de transporte concesionadas. Los autobuses son de color azul, articulados y esta ruta tiene como objetivo disminuir la movilidad vehicular en el centro histórico.
- ☞ Ruta eléctrica IE-TRAM: esta ruta aún en fase de construcción, será la primera ruta 100% eléctrica en México y de las primeras en el continente. Para ello se usarán los autobuses IE-TRAM, que son los más avanzados tecnológicamente del mercado y tienen la peculiaridad de ofrecer los beneficios de un tranvía. Las unidades tendrán puertos de carga para aparatos móviles, internet gratuito, mapas y localizadores, pulsadores en braille, y una capacidad para 155 personas. La ruta conectará la parte sur de la zona conurbada, uniendo a los municipios de Kanasin y Umán con la capital yucateca; en primera fase se tiene contemplado crear la línea que iría de Kanasin al centro de Mérida, pues es en ese municipio de donde proviene la mayor cantidad de gente que trabaja en el sector turístico. Esta ruta se conectará con la del Periférico y se tiene pensado inaugurarse a finales de 2023.
- ☞ Ruta nocturna: comenzó a dar servicio en julio pasado, en un horario de 11 de la noche a las 5 de la mañana, haciendo que el sistema BRT trabaje las 24 horas. Son 13 rutas que recorren Mérida a través del Periférico y las principales avenidas de la ciudad, (Va y ven, 2022).

Finalmente, el pago del servicio es mixto, es decir, se puede hacer en efectivo y mediante una tarjeta, pero el gobierno yucateco quiere impulsar solo la segunda forma; el costo general es de \$12 pesos, pero existe una tarifa preferencial para estudiantes y adultos mayores de \$5 pesos; en el caso de las personas con discapacidad, el servicio es gratuito, (Va y ven, 2022). Además, se cuenta con una aplicación que permite saber en tiempo real las distancias entre los autobuses y el cupo de los mismos.

Con esto termina este capítulo, cuyo fin fue explicar en qué consiste el sistema BRT, sus características y los ejemplos que existen a lo largo y ancho de la república mexicana, para así a través de estos casos planear y formular una propuesta de política pública que se pueda aplicar en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca; lo cual se expone en el siguiente capítulo.

Capítulo 4. Análisis y diagnóstico de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca

En este cuarto capítulo, se hace el análisis y diagnóstico de la zona conurbada del Valle de Toluca, que contempla los temas más sustanciales que serían su población, su importancia económica, sus principales vías o caminos que conectan a esta conurbación.

De antemano, es importante precisar que en el Estado de México existen dos zonas metropolitanas que están divididas por la Ciudad de México. Por un lado tenemos al Valle de México que es la más importante tanto económica como políticamente, ya que incluye a la capital del país y está conformada por 59 municipios mexiquenses, uno del Estado de Hidalgo y las 16 alcaldías de la CDMX; toda la conurbación recibe el nombre de megalópolis porque al ser continuo su crecimiento físico, es imposible ver donde inician y terminan los municipios o las alcaldías; siendo una de las megalópolis más pobladas de América y del mundo, llegando a tener más de 9 millones de habitantes, (INEGI, 2021). Del otro lado tenemos al Valle de Toluca, que está integrada por 16 municipios, siendo el más importante la capital mexiquense y que toda la conurbación según su espacio geográfico es una de tipo suburbana, ya que los municipios se enlazan mediante las carreteras, siendo estas las principales vías de comunicación (Hernández, 2014).

De esta división, suele utilizarse para dividir a la entidad ya sea en términos geográficos como políticos, ya que es la misma que utiliza el Gobierno del Estado. Pero como el mismo gobierno le toma más importancia al Valle de México, tanto que ya tienen un sistema BRT (el caso del Mexibús que se vio en el capítulo anterior); el objetivo de esta investigación es plantear la implementación de una propuesta de un sistema BRT que ayude a mejorar la movilidad urbana, así como la de crear oportunidades de desarrollo económico en la región. Pero antes de eso, es necesario hacer el análisis de la misma zona metropolitana, para diagnosticar que tan viable y de cuanto alcance tendría que ser el sistema de transporte.

4.1 Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT)

De acuerdo a lo visto en el capítulo dos de esta investigación, en la República Mexicana existen 74 zonas metropolitanas, (INEGI, 2015). De las cuales en el Estado de México se encuentran tres, (COESPO, 2020):

- ☐ La Zona Metropolitana del Valle de México, que comprende 59 municipios de la zona geográfica denominada Valle de México o *Cuenca de México*, un municipio de Hidalgo y las 16 alcaldías capitalinas, siendo la más poblada con un total de 12, 426, 269 habitantes de acuerdo al último censo del INEGI.
- ☐ La Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco, es la más chica y la más reciente de las zonas conurbadas, creada en 2016, cuenta únicamente seis municipios, colinda con la ZMVT y tiene una población de 183,281 habitantes, de acuerdo al censo de 2020.

Para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, por ser la conurbación base de la investigación, tiene una descripción más detallada. Esta comprende un total de 16 municipios, los cuales son: Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, Rayón, San Antonio La Isla, San Mateo Atenco, Temoaya, Tenango del Valle, Toluca, Xonacatlán y Zinacantepec, (SEDUO, 2021).

Antes que nada, es importante hablar sobre el desarrollo y crecimiento histórico de la zona metropolitana, principalmente de la Ciudad de Toluca, que es clave en la conurbación y capital del Estado de México.

Esta ciudad fue inicialmente fundada por los matlazincas, quienes tuvieron como deidad principal al dios Tolo o Toltzin y de donde deriva el nombre de la ciudad. El pueblo matlazincas formó una especie de confederación con otros pueblos vecinos tales como: ocuiltecos, mazahuas, nahuas, pero sobre todo de los otomíes, quienes dominaban gran parte de la actual zona metropolitana. Más tarde, el valle fue conquistado por Gonzalo de Sandoval (Millares, 2020) y sus habitantes fueron de gran ayuda para la caída de México-Tenochtitlan.

Terminada la conquista, el 19 de marzo de 1522 fue fundada la Villa de Toluca de San José por un grupo de misioneros franciscanos; de entre ellos sobresalía Fray Andrés de Castro, quien se dedicó a evangelizar a los matlazincas y otomíes. En 1793 la ciudad se convertía en un importante punto de paso, pues en esos años se construyó la carretera que atravesaba el monte de las cruces y comunicaba con la muy noble y muy leal Ciudad de México; por ello en 1799 Toluca es elevada al rango de Ciudad, (INAFED, 2016).

Tiempo después, en 1815 se da la erección municipal de Toluca, pero debido a la disolución de la constitución de Cádiz, se sanciona y disuelve el ayuntamiento, esto de acuerdo a la Constitución de la Monarquía Española. Sin embargo, en 1820 se le volvió a restituir el ayuntamiento a Toluca. Para el año de 1830, la ciudad es elevada a la capital del Estado de México. Durante la intervención estadounidense, el presidente interino Manuel de la Peña y Peña, trasladó el ejecutivo federal a Toluca en septiembre de 1847, convirtiendo a la ciudad por unos días en capital de la república, (Sosa, 1998).

El proceso de modernización y desarrollo de Toluca, comenzó en 1929 durante la gubernatura de Filiberto Gómez Díaz. En 1969 el alcalde Juan Fernández Albarrán inicia la transformación de la fisonomía de la ciudad, con obras tales como la construcción del palacio de gobierno, el teatro Morelos, entre otros, (INAFED, 2016). Es en esta época donde también crecen los municipios aledaños a Toluca, dando así los primeros inicios de la actual conurbación.

4.1.1 Demografía y movilidad en la ZMVT

Ya se tiene el contexto histórico de la zona metropolitana, ahora se ven los datos demográficos de la misma, que son los recopilados por el censo de población y vivienda, realizado por el INEGI en el 2020, siendo los datos más actualizados hasta el momento.

En total, la zona conurbada del Valle de Toluca tiene un total de 2, 353,924 habitantes, siendo 1, 144,179 hombres y 1, 209,745 mujeres, (COESPO, 2020).

En datos más particulares, a continuación, se muestra la población de cada municipio que conforma la zona metropolitana, siendo datos del censo de 2020, (SEDUO, 2021):

- ☞ Almoloya de Juárez: 174, 587 habitantes.
- ☞ Calimaya: 68, 489 habitantes.
- ☞ Chapultepec: 12,772 habitantes.
- ☞ Lerma: 170, 327 habitantes.
- ☞ Metepec: 242, 307 habitantes.
- ☞ Mexicaltzingo: 13, 807 habitantes.
- ☞ Ocoyoacac: 72, 103 habitantes.
- ☞ Otzolotepec: 88, 783 habitantes.
- ☞ Rayón: 15,972 habitantes.
- ☞ San Antonio La Isla: 31,962 habitantes.
- ☞ San Mateo Atenco: 97, 418 habitantes.
- ☞ Temoaya: 105, 766 habitantes.
- ☞ Tenango del Valle: 90, 518 habitantes.
- ☞ Toluca: 910, 608 habitantes.
- ☞ Xonacatlán: 54, 633 habitantes.
- ☞ Zinacantepec: 203, 872 habitantes.

De todos estos datos, es posible sacar la lista de cuáles son los cinco municipios más poblados de la zona metropolitana, de los cuales serían Toluca, Metepec, Zinacantepec, Almoloya de Juárez y Lerma. En cambio, también está la lista de los cinco municipios menos poblados, que son Chapultepec, Mexicaltzingo, Rayón, San Antonio La Isla y Xonacatlán.

En cuanto a la distribución demográfica, el gobierno estatal tiene calculado que el 87.5% de la población mexiquense vive en alguna zona urbana, mientras que el 12.5% restante vive en el entorno rural, (COESPO, 2020). Esto se ve reflejado en la población de la ZMVT, ya que la mayoría vive en la mancha urbana que rodea gran parte del municipio de Toluca, mientras que los municipios más alejados concentran menos gente.

Algo que también resulta fundamental es la población indígena que existe en la zona metropolitana, pues por ello al inicio de este capítulo se retomaron los orígenes históricos de

la misma, principalmente de Toluca, ya que es vital recordar y tener presente nuestros orígenes prehispánicos y la posterior fusión con los conquistadores españoles, misma que dio origen a la población que hoy conforma a la zona conurbada. En la ZMVT existen muchos municipios con población otomí, antes también había matlazincas pero fueron desplazados después de la conquista por el primer grupo, habitando hoy en día únicamente el municipio de Temascaltepec, (Edomex, 2022). Los municipios con población otomí son:

- ☞ Lerma
- ☞ Metepec
- ☞ Ocoyoacac
- ☞ Oztolotepec
- ☞ Temoaya
- ☞ Toluca
- ☞ Xonacatlán
- ☞ Zinacantepec

En la mayoría se habla la lengua otomí, pero por causa de la marginación, discriminación y la falta de interés, se está perdiendo el número de hablantes y si no se hace algo podría desaparecer; se debe tomar en cuenta que la lengua otomí del estado es distinta a la que se habla en el Valle del mezquital (Hidalgo), Querétaro, Guanajuato, entre otros, teniendo como resultado una variación única.

Además del pueblo otomí, la ZMVT tiene un municipio que alberga a población mazahua, siendo Almoloya de Juárez, debiéndose a su cercanía y vecindad con municipios como San Felipe del Progreso, Ixtlahuaca, entre muchos otros.

Teniendo en cuenta esto, para el tema de la movilidad se puede dividir a la zona metropolitana en cuatro zonas, haciendo esto posible gracias a la privilegiada ubicación geográfica de la conurbación, para efectos de comprender y entender mejor su desarrollo económico y demográfico. Por ello, se propone esta división para facilitar este trabajo de investigación:

- ☞ Zona norte: Comprende la parte norte de Toluca, así como los municipios de Almoloya de Juárez, Oztolotepec, Temoaya y Xonacatlán. Esta zona es la puerta

hacia el norte del estado, también por donde pasa la carretera Panamericana siendo así, la puerta hacia el occidente, bajío y norte del país. En esta zona es donde habitan mayoritariamente los otomíes del Valle de Toluca, por consiguiente es de gran importancia histórica y cultural.

- ☞ Zona sur: Comprende los municipios de Calimaya, Chapultepec, Metepec, Mexicaltzingo, Rayón, San Antonio la Isla y Tenango del Valle. Esta zona tiene una gran influencia económica por parte de Metepec, siendo el referente urbano del sur mexiquense además de Toluca. Por esta zona pasa la carretera Toluca-Tenango cuota y libre, que es la conexión con grandes municipios del sur como Tenancingo y Villa Guerrero, también es la conexión con los pueblos mágicos de Ixtapan de la Sal y Tonatico; se le puede sumar que por la misma autopista es el enlace con el estado de Guerrero, principalmente hacia el Puerto de Acapulco.
- ☞ Zona oriente: Comprende la parte oriente de Toluca, una porción del este de Metepec y los municipios de Lerma, Ocoyoacac y San Mateo Atenco. Esta zona tiene la característica de ser la ruta hacia la Ciudad de México desde tiempos virreinales, teniendo atractivos turísticos tales como la Marquesa. Por tener esa cercanía con la capital de la república, la región es una zona industrial y comercial.
- ☞ Zona oeste: Comprende la parte sur de Almoloya de Juárez, una parte del suroeste de Toluca y el municipio de Zinacantepec. La zona está dedicada a la agricultura y el comercio, teniendo como principal cliente a la capital mexiquense; además resalta al localizarse ahí, el Volcán Xinantecátl o popularmente conocido como el Nevado de Toluca. La zona es la conexión con la región de Valle de Bravo y con la región de Tierra Caliente.

Finalmente, en cuanto al tema de la movilidad en la zona metropolitana, una de las investigaciones más precisa sobre esto y de la que se hizo uso en esta investigación, fue de parte del Centro Mario Molina, realizada en 2014, que de igual forma es usada por la Secretaria de Movilidad del Edoméx.

Se trata de un estudio sobre la movilidad sustentable en la zona metropolitana, que tenía como objetivo su implementación en 2015 para que en un periodo de diez años (en 2025), se llevaran a cabo cinco acciones que proponía el estudio para regular la expansión urbana en

la zona metropolitana, hacer que creciera el uso del transporte público, disminuir el uso de los autos privados y para aumentar la utilización de medios no motorizados, (Centro Mario Molina, 2014). Pero de este estudio, para el objetivo de la investigación, solo se tomaron los datos que el Centro Mario molina saco en conjunto con la SCT y con la entonces Secretaria de Transporte, referentes a la movilidad diaria en la ZMVT.

Sobre esto, en 2014 se realizaban casi un millón de viajes diarios en toda la zona metropolitana, principalmente hacia la capital mexiquense, que eran el 70% de los mismos, mientras que el resto eran viajes a otros municipios de la conurbación, pero en menor medida, (Centro Mario Molina, 2014). De estos datos, también son relevantes los viajes que se realizaban de la ZMVT hacia la Ciudad de México, pues la zona metropolitana es un punto obligatorio para el ir y venir a la capital de la Republica, sobre todo para los municipios norte y sur del estado; de esto, se registró que al día se efectuaban 500,000 viajes en automóvil y 20,000 en transporte público.

Del total de esos viajes, el Centro Mario Molina recopiló que del 76% de los viajes se realizaban en transporte público que incluían el uso de autobuses y taxis; mientras que el 17% era efectuado en autos particulares y el 7% restante era a bicicleta y a pie, (Centro Mario Molina, 2014). Sobre los viajes en transporte público, se calculó que al día era usado por 650,000 pasajeros. En cuanto a los municipios donde más se registra el uso y demanda del transporte público, el principal es Toluca que tiene el 70%, siendo el resto por parte de Metepec, Lerma y Zinacantepec.

Otro trabajo que vale la pena resaltar, sobre la movilidad urbana en la ZMVT, es el de Rojas (2019) con su investigación “Diagnostico de la oferta y demanda del transporte público”, realizado en la facultad de Geografía. En este estudio se muestran los principales destinos para los usuarios del transporte público, su desplazamiento y el tiempo de duración del traslado, con ayuda de una encuesta intercensal del INEGI que se realizó en 2015.

Para efectos de este apartado, solo se tomaron cuatro componentes que presenta el autor en su estudio:

Población

Se requiere conocer la densidad de la población, es decir, donde son los lugares y municipios que concentran a más personas, pues son los lugares donde se dan en mayor cantidad los viajes a través de la conurbación. Estas concentraciones se dieron en mayor cantidad en: las delegaciones de la zona norte de Toluca; en la zona oeste de la zona metropolitana (parte del municipio de Almoloya de Juárez y del de Zinacantepec); parte de la zona norte de la conurbación; Metepec; Lerma y San Mateo Atenco. En estos lugares, existen centros poblacionales donde el promedio de gente es de entre 650 a 1450 personas, (Rojas, 2019).

Escuelas

Uno de los servicios más fundamentales para la zona metropolitana es la preparación académica, pues es esencial para el desarrollo de los ciudadanos y en gran medida, la causante de los embotellamientos y tráfico que existe en la conurbación, (Rojas, 2019).

- ☐ Para el caso de la educación básica (kínder, primaria y secundaria), todos los municipios de la ZMVT lo ofrecen sin problema, pero ahí unos donde se aglutinan más los estudiantes que en otros, debido a la cantidad de escuelas y la demografía, esto se presenta en todo el municipio de Toluca, seguido de Metepec, Temoaya, Lerma, Zinacantepec y Almoloya de Juárez; en cuanto al tiempo, se tiene un promedio de entre 15 a 30 minutos de traslado de la casa a la escuela.
- ☐ En cuanto a la educación superior (preparatoria y universidad), solo en dos municipios es donde se oferta más este servicio, siendo público y privada y que son Toluca y Metepec. Sin embargo, el autor también registro los desplazamientos diarios que se hacen hacia la capital mexicana para este servicio, de esto, los municipios donde sus estudiantes más viajan son Metepec, Lerma, Zinacantepec, Almoloya de Juárez, San Mateo Atenco y en menor medida municipios de la zona sur de la conurbación; también se toma en cuenta a Toluca que es en sí mismo donde se concentra más el origen-destino de los estudiantes, pero esto ya era algo lógico. En cuanto al tiempo de traslado, existe el promedio de entre 25 a 45 minutos aproximadamente.

Trabajo

Es la actividad fundamental de los ciudadanos de la zona metropolitana, pues es la básica para sobrevivir y subsistir. Toluca es el municipio que tiene la concentración mayoritaria de servicios, seguido de Metepec y Lerma, siendo este último donde se comprenden las actividades secundarias por su corredor industrial; además de la importancia de conectividad que tiene la Avenida Paseo Tollocan con estos tres municipios. En menor medida se cuenta a los municipios de Almoloya de Juárez, San Mateo Atenco, Zinacantepec, Temoaya y Ocoyoacac. Los desplazamientos hacia Toluca por motivos de trabajo y servicios, se dan de igual forma que en los de educación superior, pero lo que cambia es el tiempo de viaje; teniendo dos tipos: unos que tardan de 0 a 30 minutos a otros que van de una hora en adelante, (Rojas, 2019).

Viajes origen-destino

En el cuarto componente, se ven los municipios que más realizan desplazamientos dentro de la ZMVT y hacia otros municipios, principalmente hacia la Ciudad de México, y en menor escala hacia el norte y el sur del estado. De acuerdo al número de viajes, Toluca ocupa el primer lugar; Almoloya de Juárez, Temoaya, Otzolotepec, Metepec y Zinacantepec el segundo; y Xonacatlán, Lerma, San Mateo Atenco, Ocoyoacac, San Antonio la Isla y Calimaya el tercer lugar. Se debe de tomar en cuenta que en muchos municipios solo es un paso hacia el destino, por lo que se ve que toda la zona metropolitana mantiene una interacción entre los municipios, principalmente hacia la capital mexiquense, (Rojas, 2019).

4.2 Importancia económica de la ZMVT

Como ya se a bordo de manera general las características de la zona metropolitana del Valle de Toluca, sus municipios que la conforman, su demografía y su movilidad; ahora se ve la importancia económica que tiene en el ámbito local y federal. Este rubro es de vital

importancia, ya que uno de los principales factores que hacen posible la movilidad urbana es la necesidad de bienes y servicios, así como los lugares donde se ofrecen los mismos.

Primeramente, es necesario conocer cómo está el estado en materia económica, pues de esos datos generales, se puede entender más fácilmente la importancia económica de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Con base en los datos del Gobierno del Estado y de la Secretaría de Desarrollo Económico, el Edomés tiene una economía sólida, creciente y pujante, que la convierte en uno de los motores de la economía nacional, (Edomés, 2022). Asimismo, el estado tiene como principales actividades productivas, los sectores: automotriz, comercial y químico. Para el caso de los indicadores económicos, la SEDECO da a conocer cinco datos claves, (SEDECO, 2022):

Producto interno Bruto (PIB)

- 📄 El estado es la segunda economía más importante del país.
- 📄 Se encuentra en el lugar 64 del ranking mundial.
- 📄 La entidad lidera en 5 industrias manufactureras.
- 📄 Con las actividades terciarias, se aporta el 75.2% al PIB total del estado.
- 📄 De los años 2003 a 2020, el estado registro una tasa de crecimiento media anual de 2.1%, frente al 1.5% nacional.

Ocupación y empleo

- 📄 El Edomés tiene un mercado laboral de 8 millones de personas aproximadamente.
- 📄 Ocupa el segundo lugar en la industria manufacturera nacional, al aportar el 9.7% de ese sector.

Inversión Extranjera Directa (IED)

- 📄 El estado ocupa el tercer lugar en la captación de IED
- 📄 De estas, más del 50% se invierte en la industria manufacturera.
- 📄 De todas las IED, el 50% viene de empresas de USA.

Balanza comercial

- ☐ De todas las exportaciones, el 60% es de equipo de transporte.
- ☐ Junto a la CDMX, se tiene el mercado de consumo más grande de la república, al abarcar a más de 26 millones de personas.

Unidades económicas

- ☐ La entidad cuenta con 700,000 unidades económicas.
- ☐ De ese total, el 50% realiza actividades comerciales.
- ☐ El 99.6% de las unidades económicas son MIPyMES.

Además, el Edomex cuenta con 113 desarrollos industriales o parques industriales, de los cuales albergan a más de 2,000 empresas de los sectores: automotriz, alimenticio, químico y plástico, (SEDECO, 2022). Para el caso de la ZMVT, se enumeran a continuación los municipios que tienen parques industriales:

- ☐ Toluca cuenta con 12 parques industriales, de los cuales en algunos comparte ubicación con los municipios de Almoloya de Juárez, Ixtlahuaca, Metepec, Temoaya y Zinacantepec.
- ☐ Lerma cuenta con 8, compartiendo algunos con Toluca y con los municipios de Oztolotepec, San Mateo Atenco y Xonacatlán.
- ☐ San Antonio la Isla tiene 1, que comparte vecindad con Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo.
- ☐ Tenango del Valle cuenta con 1 que comparte con Rayón.
- ☐ Ocoyoacac tiene 2 parques, que están distribuidos con los municipios de Lerma, Huixquilucan y la alcaldía de Cuajimalpa, (SEDECO, 2022).

Teniendo en cuenta ya el contexto económico estatal, ahora se ve de manera más particular, las actividades económicas y de desarrollo de la ZMVT. De acuerdo con datos generales de la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO), Toluca constituye el centro principal de atracción para la población y actividades de un número significativo de los municipios ubicados en la zona centro del Edomex; que tiene influencia no solo en los municipios

conurbados de la ZMVT, sino que también a otros de la zona norte y sur de la entidad, (SEDECO, 2022). En la capital mexiquense se tienen principalmente actividades productivas, financieras, educativas, culturales, sociales y de servicios profesionales, públicos y privados.

La misma secretaria reitera la importancia de la concentración de población en la zona metropolitana, pues por el número de habitantes (2, 353,924 hab.), la ZMVT tiene más del 15% de la población del estado. También y como se ha dicho al inicio de este capítulo, la zona conurbada tiene la red de carreteras y vialidades más importantes del estado y del centro del país: pues conecta desde lo local a los diversos municipios de la zona norte, sur y tierra caliente de la entidad; hasta lo federal, uniendo al Edomex con los estados de Querétaro y Michoacán que son la puerta al Bajío, Occidente y Norte del país; con el estado de Guerrero teniendo una conexión con la costa del Pacífico; y la más importante, teniendo la principal conexión con la capital de la República y la ZMVM.

Las principales actividades económicas, por obviedad se encuentran en Toluca, con la industria asentada en la periferia de la ciudad y los centros de comercio, administración, educativos, financieros, de servicios públicos y privados ubicados en los municipios colindantes como Metepec, Lerma, entre otros. En el resto de municipios de la ZMVT, se encuentran distribuidas actividades industriales, de servicios públicos y privados, agrícolas, ganaderas y sus subsectores productivos; siendo además, una influencia en los municipios no conurbados, sobre todo a los municipios de actividades primarias, (SEDECO, 2022). La zona metropolitana alberga además, una importante infraestructura urbana en materia de servicios, como: transporte, atención hospitalaria, centros educativos y culturales de todos los niveles, atracción turística, servicios profesionales, bancarios, públicos y privados, así como actividades de los sectores productivos agrícola y ganadero.

En cuanto al resto de los municipios de la zona conurbada, es preciso afirmar que muchos se dedican a actividades primarias como la agricultura o ganadería, mientras que otros están en el sector terciario como la elaboración de artesanías u ofrecimiento de servicios; pero todos al final tienen como mercado principal a la capital mexiquense. Sin embargo, muchos tienen actividades que los distinguen del resto y les da un sentido de identidad, como son:

- ☞ Calimaya tiene como una de sus principales actividades culturales y turísticas, los grupos de mariachi, que se integran por pobladores del municipio. Desde el 2000, el ayuntamiento realiza de forma anual la Feria del Mariachi, única en la entidad mexiquense y que incluso compite con la Feria de Guadalajara.
- ☞ Metepec se distingue por la elaboración de artesanías de barro, teniendo como la más icónica y representativa, el famoso árbol de la vida. El municipio cuenta con un mercado de artesanías y una calle dedicada a la venta del arte en barro. Esta actividad fue uno de los puntos clave por los que se le dio el nombramiento de pueblo mágico.
- ☞ Mexicaltzingo es reconocido en la zona del Valle de Toluca al ser uno de los productores mayoritarios de carne de puerco, específicamente por la elaboración de chicharrón. Este municipio surte toda su producción a la ZMVT y a la Ciudad de México.
- ☞ Rayón y San Antonio la Isla son conocidos por la elaboración de artesanías de madera, como juguetes, artículos de cocina, entre otros. Ambos municipios cuentan con ferias de artesanías, pero es en Rayón donde proviene la mayoría de la fabricación de las mismas.
- ☞ San Mateo Atenco se dedica a la producción y venta de calzado. Es una de las actividades más importantes de la población, teniendo como principal mercado el resto de la ZMVT, las zonas norte y sur mexiquenses, y compitiendo con los productores de León, únicamente a nivel estado.
- ☞ Temoaya se distingue por la elaboración de tapetes de lana, además de ropa del mismo material. Su producción es artesanal y a mano, de tipo persa pero con diseños tradicionales mexicanos, especialmente de los elementos otomíes. Por desgracia esta artesanía puede desaparecer debido al poco interés de sus habitantes por continuar la producción.
- ☞ Toluca también cuenta con actividades económicas propias, además de las industriales. Se trata de la elaboración de gorras, sombreros de palma, guantes y de figuras de resina, que se hacen en la zona norte del municipio, específicamente en

las delegaciones de San Cristóbal Huichochitlán y San Andrés Cuexcontitlán; estos productos tienen como mercado la capital de la República y el norte de México, además de ser exportados a ciudades del sur de USA.

- ☞ Xonacatlán tiene como actividad principal, la elaboración de peluches, específicamente de osos de peluche. El municipio lidera la producción de estos juguetes a nivel nacional, ya que el 70% de la producción nacional proviene de este municipio, (México Desconocido, 2020).

4.3 Principales vías de la ZMVT

Como ya se ha visto las características de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT), su composición, su población, la movilidad urbana que presenta, su importancia económica y geoestratégica; ahora toca el turno de analizar cuáles son las vías de comunicación más importantes de la zona metropolitana; donde transita más la población, donde pasan más las líneas de transporte público concesionado y que servirán, para la formulación de la política pública del sistema BRT en la ZMVT.

Plan de Desarrollo Urbano del Valle de Toluca

Primeramente, se presenta este Plan, hecho por la entonces Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda, durante el gobierno de Arturo Montiel, ha sido el único plan particular que se ha realizado en materia de desarrollo urbano y obra pública para la zona conurbada; fue publicado en la gaceta de gobierno en el 2005 y trata temas de desarrollo económico, social, demográfico y político, (SEDUO, 2022). Sobre este plan, únicamente conviene ver los temas referentes a las metas y proyectos estratégicos que se tenían pensado hacer en materia de transporte, movilidad y desarrollo económico de la región.

Se dividieron en Ejes los municipios de acuerdo al desarrollo industrial y de servicios:

- ☞ Eje Toluca-Metepec, corredor especializado en comercio y servicios.
- ☞ Eje Toluca-Xona y Toluca-Zinacantepec, corredores de comercio, abasto y servicios.
- ☞ Eje Toluca-Metepec y Tenango del Valle, una política de impulso a las actividades turísticas.

Además, se idearon los corredores de impulso, que tienen como fin impulsar las actividades económicas de las principales vías de la zona metropolitana. Se dividieron en dos niveles, teniendo el primero de acuerdo con su importancia regional, estatal e inclusive nacional; los cuales son:

- ☞ Corredor Toluca-Metepec: corredor comercial y de servicios.
- ☞ Corredor Toluca-Lerma: corredor industrial.
- ☞ Corredor Toluca-Atlacomulco: corredor industrial y conexión estratégica.
- ☞ Corredor Toluca-Zinacantepec y Toluca-Xonacatlán: corredores de servicios.

En cuanto al segundo nivel, son los principales caminos de la Ciudad de Toluca:

- ☞ Toluca-San Pablo Autopan-Temoaya.
- ☞ Vía Lázaro Cárdenas-Las Torres.
- ☞ Paseo Colon-Vía Del Pacifico.
- ☞ Vía Alfredo del Mazo.
- ☞ Vía Isidro Fabela.
- ☞ Blvd. Miguel Alemán.

Aunque se van a presentar cuales son las avenidas y calles de manera general, se va a profundizar de una manera más particular a la Avenida Paseo Tollocan, que en palabras de Hoyos (2010) se trata de la avenida más importante de Toluca e incluso una de las esenciales de la ZMVT, ya que cumple con una triple función de movilidad: como eje de circulación; como medio de comunicación y potenciador económico; y como una avenida que promueve la expansión urbana.

Esta avenida inicio como un proyecto de movilidad durante el gobierno de Juan Fernández Albarrán, a inicios de los 70's y finalmente fue concluida en 1973 por Carlos Hank González, siendo una de las obras más representativas de su gobierno, ya que se presentó como una solución de fluidez al intenso tráfico proveniente de la CDMX, teniendo una avenida de

cuatro carriles por cada sentido y dos puentes vehiculares, (Hoyos, 2010). Actualmente la Junta Local de Caminos del Edomex describe a la avenida en dos tramos, llamándola en total Circuito Tollocan y que se compone de:

- ☐ Paseo Matlatzincas: que es un circuito que rodea al centro de la ciudad y va hacia la periferia; yendo de Ciudad Universitaria, pasando por los barrios tradicionales, llegando a la Maquinita, donde se puede tomar una parte de la Avenida Isidro Fabela o de la Avenida Alfredo del Mazo para conectar con el resto del circuito. Esta avenida conecta al municipio de Zinacantepec con la capital mexiquense al igual de ser una ruta hacia la zona norte de Toluca y en especial, hacia la zona norte de la zona metropolitana. Tiene una distancia aproximada de 9 km si se culmina en la Av. Isidro Fabela y 11km si es por la Av. Alfredo del Mazo.

- ☐ Paseo Tollocan: este circuito comienza de igual forma en CU, en la colonia de la Nueva Oxtotitlán, rodeando por la parte sur a la cabecera del municipio; pasando por las colonias: Morelos, Universidad, Moderna de la Cruz, entre otras; conectando a Paseo Colon; siguiendo así hacia el municipio de Metepec, el municipio de San Mateo Atenco, y culminando en el puente de San Pedro Tultepec en el municipio de Lerma, dando así continuidad a la autopista México-Toluca. Tiene una distancia aproximada de 14.5 km.

Ambos tramos se diseñaron para conectar y coincidir entre ellos, en el extinto monumento de “Puerta Tollotzin”, que ahora en su lugar están las Torres Bicentenarios; de igual forma, en CU es donde comienza una y termina otra, pudiendo ver esos dos segmentos de manera geográfica en la zona donde está la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, siendo esta división de forma metafórica, pues de forma física no es posible verlo, esto ocurre también en el Puente Tultepec, donde termina Paseo Tollocan y comienza la Autopista México-Toluca.

Desde su inauguración con el “profe”, la Avenida Paseo Tollocan ha sido considerada como una de las mejores que hay en la Zona del Valle de Toluca, (Hoyos, 2010), además de ser de las primeras en los rankings nacionales e incluso continentales. Mas adelante se fue convirtiendo en una avenida de conexión regional y mas tarde nacional, ya que por Paseo

Tollocan existen conexiones y salidas hacia las autopistas: Toluca-Ixtapan de la Sal, Toluca-Valle de Bravo, Toluca-Atlacomulco y hacia la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco; además de tener obras como el Libramiento Ruta de la Independencia-Bicentenario, que conecta con la autopista Toluca-Atlacomulco, la Toluca-Ixtapan y la zona conurbada de Tianguistenco con la Autopista México-Toluca sin tener la necesidad de entrar a la capital mexicana.

Visto lo anterior, ahora se tratan los principales corredores o ejes que recorren la ciudad de Toluca y el resto de la zona metropolitana, siendo la misma forma en que las avenidas son divididas por su importancia, de acuerdo a las zonas metropolitanas del país que tienen un sistema BRT. Además, estas avenidas son las calles tentativas que serían las rutas troncales, para el diseño del sistema BRT, y se presentan de acuerdo a la división de la zona conurbada, que se propuso al inicio de este capítulo:

Zona Norte

Comprendiendo la parte norte de Toluca, así como los municipios de Almoloya de Juárez, Ocotlán, Temoaya y Xonacatlán.

- ☞ Carretera Toluca-Atlacomulco: iniciando desde la caseta de El Dorado.
- ☞ Carretera Toluca-Naucalpan: hasta el municipio de Xonacatlán.
- ☞ Libramiento Ruta de la Independencia-Bicentenario.
- ☞ Paseo de los Matlatzincas: de la maquinita hasta el Barrio de la Teresona.
- ☞ Avenida Isidro Fabela.
- ☞ Avenida Alfredo del Mazo.
- ☞ Avenida Filiberto Gómez.
- ☞ Vialidad José López Portillo.
- ☞ Avenida Revolución.
- ☞ Avenida Manuel Buen Día.
- ☞ Avenida Ruta de la Independencia.
- ☞ Calle Santos Degollado.

Zona Sur

Comprendiendo los municipios de Calimaya, Chapultepec, Metepec, Mexicaltzingo, Rayón, San Antonio la Isla y Tenango del Valle.

- ☞ Carretera Toluca-Tenango: desde Metepec hasta la entrada de Tenango del Valle.
- ☞ Autopista Lerma-Tenango: iniciando cerca de la UAP Tianguistenco de la UAEMéx.
- ☞ Avenida Prof. Heriberto Enríquez
- ☞ Boulevard Metepec.
- ☞ Avenida José María Pino Suarez.
- ☞ Avenida Leona Vicario.
- ☞ Avenida Comonfort.
- ☞ Avenida Estado de México.
- ☞ Avenida Narciso Mendoza/Oyameles/Libertad: van de Mexicaltzingo a Chapultepec.
- ☞ Avenida Calimaya.

Zona Oriente

Comprendiendo la parte oriente de Toluca, una porción del este de Metepec y los municipios de Lerma, Ocoyoacac y San Mateo Atenco.

- ☞ Carretera México-Toluca: de Paseo Tollocan hasta la entrada de la Marquesa.
- ☞ Autopista Lerma-Tenango: comenzando del Libramiento hasta la Ciénega de Lerma.
- ☞ Autopista Toluca-Naucalpan: hasta los límites de Lerma.
- ☞ Paseo Tollocan.
- ☞ Boulevard Solidaridad-las Torres.
- ☞ Boulevard Aeropuerto.
- ☞ Boulevard Miguel Alemán.
- ☞ Avenida Lerdo de Tejada.
- ☞ Avenida Independencia.
- ☞ Avenida Hidalgo.

- ☞ Avenida Andrés Quintana Roo.
- ☞ Avenida Ignacio López Rayón
- ☞ Avenida Salvador Díaz Mirón.
- ☞ Avenida Lerma.

Zona Oeste

Comprendiendo la parte sur de Almoloya de Juárez, una parte del suroeste de Toluca y el municipio de Zinacantepec.

- ☞ Carretera Toluca-Valle de Bravo: desde el cruce en San Cayetano Morelos Toluca, hasta la caseta de cobro La Hortaliza.
- ☞ Paseo de los Matlatzincas: del barrio de la Teresona a la Av. López Mateos.
- ☞ Paseo Colon.
- ☞ Paseo Guerrero.
- ☞ Avenida Calzada Del Pacifico.
- ☞ Avenida Adolfo López Mateos.
- ☞ Av. 16 de septiembre/Nevado: de la cabecera de Zinacantepec a San Juan de las Huertas.
- ☞ Avenida Morelos.
- ☞ Avenida Venustiano Carranza.
- ☞ Avenida Valentín Gómez Farías.

Por lo tanto, con base en la división de la ZMVT en cuatro zonas tomando a Toluca como el punto central, se vieron cuáles son las principales carreteras y avenidas que unen a la conurbación. No se tomaron en cuenta calles que aunque son relevantes, sus dimensiones y alcances pasan a segundo plano para la planificación de un sistema BRT.

4.4 Transporte público de la ZMVT

Finalmente, se analiza el apartado del transporte público concesionado que opera en la zona metropolitana. De acuerdo con la Unidad de Planeación Municipal de Toluca (UMPLAN), en el año de 1949 se da la primera concesión a la compañía “Colon Nacional”, que tenía 17 rutas y consistía en esa época de autos adaptados para llevar a un número no mayor de cinco personas. Más tarde, en 1970 ya existían 7 compañías que tenían la concesión del transporte, pero debido a irregularidades y falta de control, transitaban además autobuses ilegales que ofrecían sus servicios con placas oficiales, dados por la Dirección de Transporte; en esa época el costo del peaje era de 80 centavos y por ello, los autobuses eran usados por el 80% de la población toluqueña, (UMPLAN, 2021).

Conforme pasaron los años, la zona metropolitana fue creciendo demográficamente y con ello aumentaron las concesiones a los transportistas; por lo que con el objetivo de controlar los servicios del transporte público, el Gobierno Estatal crea en 2002 el Instituto del Transporte del Estado de México, con el propósito de vigilar y monitorear la movilidad urbana en la zona metropolitana del Valle de México y del Valle de Toluca, (UMPLAN, 2021).

Recientemente en el 2015, durante el periodo de Eruviel Ávila se emitió la Ley de Movilidad, cuyo propósito entre muchos otros, fue el de regular y gestionar los permisos y concesiones que se les otorgan a los transportistas en el estado. Esta ley marca que solo se podrán dar concesiones a empresas mexicanas, que tengan seguro para daños y perjuicios, y que cuenten con todo lo que marca la ley.

De la misma ley, el capítulo segundo trata sobre el tipo de concesiones y para esta investigación, solo se ven dos tipos de otorgamiento, (Ley de Movilidad, 2015):

- ☐ Concesión para la modalidad de colectivo de pasajeros de modalidad fija, (incluyendo desde autobuses hasta combis).
- ☐ Concesión para la modalidad de autobuses de pasajeros.

Además, para obtener alguna de las dos concesiones, se hace mediante un concurso de licitación, donde pueden participar tanto una sola empresa como varias en un colectivo. Pero no solamente se tiene que contar con los requisitos anteriores, para poder tener una licitación, pues el gobierno estatal da unos principios, que tienen que ejecutarse al momento de dar la prestación del servicio y que no pueden ignorarse:

- ☞ Continuidad: El servicio no puede ser interrumpido o suspendido, en caso de pasar eso, la Secretaria de Movilidad puede sancionar a la empresa.
- ☞ Regularidad: El servicio debe ser prestado en todo momento, con el fin de garantizar el derecho a la movilidad.
- ☞ Igualdad: Todas y todos pueden usar el servicio sin sufrir ningún tipo de discriminación.
- ☞ Integración del servicio: Se tiene que procurar la eficiencia y la innovación en los sistemas de transporte que se tenga a cargo.
- ☞ Calidad: Cumplir con todos los requerimientos para operar, no producir daño ambiental, que el transporte este en perfectas condiciones, que este limpio y sea seguro, además de realizarle mantenimientos regulares, (Ley de Movilidad, 2015).

También es importante subrayar, que en la misma Ley de Movilidad, en el capítulo tercero, marca que para el caso de proyectos de movilidad, políticas públicas y obras federales, el gobierno puede asociarse con particulares con el fin de llevarlas a cabo, (Ley de Movilidad, 2015); esta disposición jurídica es utilizada en gran parte de las ciudades donde existe un sistema BRT de transporte público.

Ahora se presenta una lista de cuáles son las empresas concesionarias que operan actualmente en la zona metropolitana de Toluca y las rutas que ofrecen, esto de acuerdo con información de la Secretaria de Movilidad:

<i>Empresa</i>	<i>Rutas</i>
Autobuses Estrella del Noreste S.A de C.V.	21
Autobuses Flecha Blanca S.A de C.V.	14
Autotransportes 8 de noviembre S.A de C.V.	4

Autotransportes Colon Nacional S.A de C.V.	8
Autotransportes Corsarios del Norte S.A de C.V.	6
Autotransportes Cultural de Toluca S.A de C.V.	3
Autotransportes de Segunda Clase de Pasajeros Ala de Oro S.A de C.V.	4
Autotransportes del Valle de Toluca S.A de C.V.	2
Autotransportes Primero de Mayo S.A de C.V.	20
Autotransportes Temoayanses S.A de C.V.	17
Autotransportes Toluca-Capultitlán/ triangulo rojo S.A de C.V.	19
Autotransportes Toluca-Metepec-Tenango S.A de C.V. (TMT)	4
Autotransportes Toluca-Tlachaloya y ramales S.A de C.V.	4
Autotransportes Tres Estrellas del Centro S.A de C.V.	18
Autotransportes Urbanos de Toluca y zona conurbada S.A de C.V.	3
Autotransportes Urbanos Gacela de Toluca S.A de C.V.	3
Autotransportes Urbanos y Suburbanos de Toluca y zona industrial S.A de C.V.	16
Autotransportes Urbanos y Suburbanos Tollotzin S.A de C.V.	5
Autotransportes Urbanos y zona conurbada Adolfo López Mateos S.A de C.V.	9
Autotransportes Toluca Cuatro Caminos S.A de C.V.	5
Compañía Transportista de Toluca S.A de C.V.	3
Concentradora Urbana de Pasaje S.A de C.V.	4
Línea de turismo Toluca-Tenango “Estrella de Oro S.A de C.V.	25
Multiservicios de Transportación de México S.A de C.V.	1
Rápidos del Valle de Toluca S.A de C.V.	3
Red de Transporte publico S.A de C.V.	10
Servicio Intermetropolitano de Transporte S.A de C.V.	10
Servicios Urbanos Xinantécatl S.A de C.V.	18
Sistema de Transporte Urbano y Suburbano de Toluca S.A de C.V. (STUT)	13
Transporte Urbanos y Suburbanos Tollocan S.A de C.V.	12
Transportes Cruceros S.A de C.V.	10
Transportes Pasajeros de Segunda Clase “Flecha de Oro” S.A de C.V.	12

Dando un total de 32 concesionarios y 306 rutas, (UMPLAN, 2021). En cuanto al costo del peaje, se mantiene un monto de \$12 pesos (por los primeros cinco kilómetros recorridos), añadiendo \$0.25 centavos (por cada kilómetro adicional excedente de la tarifa inicial); esto con el fin de garantizar la vialidad de la prestación del servicio, en condiciones de seguridad, eficiencia, modernidad, calidad y sustentabilidad. Todo esto se expidió en la Gaceta de Gobierno del 19 de diciembre de 2019, por la Secretaria de Movilidad, (Gaceta de Gobierno, 2019).

En el tema de la percepción de la calidad del transporte, se han realizado muchos estudios y encuestas, del parecer de la ciudadanía respecto al transporte público. Para esta investigación, se consideró no necesario realizar investigaciones cualitativas para conocer cómo percibe la gente el servicio del transporte, esto debido a dos razones: en primer lugar, porque se parte de la propia vivencia al conocer la situación del transporte público concesionado, sus fallas y su ineficacia, teniendo como resultado una grave afectación a la movilidad de la zona metropolitana, además del precio que esta al doble que el transporte del Valle de México; en segundo lugar, como se había dicho, existe una gran cantidad de trabajos de cómo percibe la población el transporte, por lo que se tomaran algunas de las investigaciones que se han utilizado a lo largo de este proyecto de investigación, con el fin de ilustrar la percepción de la calidad del transporte.

Un estudio tomado por varios estudiosos y varios trabajos, fue el que realizo el Centro Mario Molina en 2014, mismo que también se ha utilizado como referencia. En el estudio, el centro da una propuesta temprana sobre una movilidad sustentable en la zona conurbada, donde ya se sugerían ejes viales y la creación de varias terminales, pero lo que interesa es la encuesta que hicieron a la población toluqueña, donde le preguntaban sobre la calidad del transporte.

De esta encuesta, se obtuvo que del 100% de los encuestados, el 76% usaba el transporte público, de estos, el 65% de los usuarios critico al transporte, porque su insatisfacción al ser un servicio de muy mala calidad, que además era viejo, pues se decía que gran parte de los camiones tenía más de diez años de antigüedad, (Centro Mario Molina, 2014).

Otra de las investigaciones relevantes, es la de Viesca (2019), que critica al servicio de transporte por sobre poblar las calles y avenidas, debido a que varias rutas realizan el mismo

viaje, solo cambiando en dar una vuelta o tomar una calle más o una menos, pero al final de cuentas es la misma ruta; aunado a esto, se le suma el tiempo de traslado, ya que al sobreponer camiones, se genera más tráfico; también critica el estado de las unidades y además la preparación de los conductores, que es nula, (Viesca, 2019).

El autor dice que la torpeza del transporte contribuye a la ineficiencia de la movilidad de la ZMVT, principalmente de la capital, pues ocasiona la pérdida de recursos económicos, energéticos y de tiempo. Para sustentar esto, da tres causas:

- ☐ Los esquemas de operación de los transportistas, que únicamente están enfocados en ganar dinero, no importando las condiciones del servicio.
- ☐ La competencia entre empresas, que por el exceso de rutas, da como resultado el mal manejo de los choferes.
- ☐ La ausencia de una política de desarrollo apropiada, que fomente el crecimiento vertical de la capital mexiquense, (Viesca, 2019).

El UMPLAN, en su estudio de 2021, siendo de los más recientes, hace un diagnóstico de la situación del transporte público concesionado. En el mismo, concuerda con varios autores, sobre algunos temas, pero le aumentan otro factor que es la infraestructura urbana. Para medir la percepción del transporte no solo es ver cómo están los autobuses y la administración de las empresas, sino que además se le debe sumar la infraestructura que ofrece el gobierno respecto a la movilidad urbana.

Entre los servicios importantes que debe ofrecer la infraestructura, está el alumbrado público, donde la unidad de planeación noto que en las principales vías y rutas de Toluca, solamente el 56% de estas contaba con luminarias adecuadas; además de que hace hincapié en que deben de existir paraderos marcados en la ciudad, de lo cual solo existe un 28% en toda la zona conurbada, dejando el resto a la voluntad de los transportistas y de los usuarios, (UMPLAN, 2021).

Otro servicio esencial es la seguridad, pues aunque no se tiene la misma condición que en el Valle de México, los robos y asaltos no dejan de ser importantes. En el estudio solamente el 15% de las paradas tradicionales contaban con cámaras de seguridad, además de que solo el

16% de los paraderos contaban con presencia policiaca; también resulta importante que en el 53% de los lugares donde se toma el transporte, no existe alguna tienda o sea muy transitada, (UMPLAN, 2021).

Finalmente, en datos del UMPLAN (2019), para el tema de la accesibilidad, el 53% de las zonas más frecuentadas por los usuarios está en condiciones de movilidad, es decir, cuentan con banquetas bien diseñadas, señaladas, sin baches y con el espacio suficiente entre una casa y la calle. Otros elementos son los lugares de riesgo, como negocios de bebidas alcohólicas o milpas; semáforos y la existencia de un alcantarillado seguro.

Aumentando al tema de la inseguridad, un modus operandis que se ha vuelto común en la ciudad de Toluca y alrededores, es la existencia de “moto ratones”, que son individuos que van en motocicletas robando celulares, solo con el simple hecho de pasar y quitar el dispositivo a los transeúntes que están cerca de las calles. Este fenómeno inicio a mediados de 2022 y la policía municipal no puede sofocarlo, debido al incremento de motocicletas producto de la pandemia.

Para concluir, en este capítulo se realizó un análisis de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, donde se mostraron su composición, su población, la importancia económica que tiene la misma y la que tienen los municipios que la conforman, las principales vías y caminos, para finalizar con un análisis del transporte público concesionado. En el siguiente y ultimo capitulo, se da la propuesta de un sistema BRT que puede ser implementado en la zona conurbada, con el objetivo de solucionar las problemas de movilidad y posicionar a la capital del Estado de México en la misma condición que distintas capitales de la República Mexicana en cuanto al tema del transporte.

Capítulo 5. Propuesta de política pública: Diseño del sistema de transporte publico tipo Metrobús para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca

Para este quinto y último capítulo, se da la propuesta de política pública, que tiene como objetivo implementar el sistema BRT en la zona conurbada del Valle de Toluca, con el propósito de beneficiar a la movilidad urbana y ser una conexión más rápida y eficiente para su ciudadanía. Es importante recalcar, que la propuesta no toca temas en lo relativo al presupuesto y costo del proyecto, ya que para su aplicación se necesitaría conocer la situación económica del gobierno de esos momentos, además de hacer los requerimientos necesarios, para que se destine más presupuesto a la Secretaría de Movilidad, que sería la institución encargada de llevar a cabo la propuesta, en conjunto con los ayuntamientos de los municipios que conforman la zona metropolitana.

Como se ha reiterado varias veces, a lo largo de esta investigación, uno de los objetivos que se busca al proponer la implementación de un sistema BRT, es para solucionar los problemas de movilidad que existen en la ZMVT. La movilidad entendida como el desplazamiento de personas en un origen-destino, para satisfacer sus necesidades. Este concepto va de la mano con el de movilidad urbana, que de acuerdo con Mataix (2010), es la capacidad para moverse por una ciudad, siendo el medio que permite a las personas disfrutar de las oportunidades, además de acceder a los bienes y servicios que se encuentren en la misma. Aunado a este concepto, se tiene que recordar que dependiendo del número de habitantes de una ciudad, es como va a ser ofertado el servicio público y también se debe considerar el espacio geográfico donde se encuentre la zona, ya que no se puede construir un sistema metro en una montaña.

En este capítulo, se analiza en primer lugar, el contenido de la “Guía de Planificación de Sistemas BRT”, que es una guía que da las instrucciones de cómo implementar un sistema BRT en una ciudad o zona metropolitana, analizando todos los puntos y posibles fallas, para que no exista error alguno. En segundo lugar, se da la propuesta para la implementación, comprendida en tres puntos (infraestructura, rutas y usuarios), donde se ve todo lo necesario para implementar el sistema en la zona conurbada de Toluca, con base en el capítulo 4 de esta investigación.

5.1 Diseño de la política pública, de acuerdo a la metodología de Franco (2013) y la guía de planificación de sistemas BRT del ITDP (2010)

Esta propuesta es de desarrollo propio, pero tiene su sustento en la metodología que presenta Julio Franco Corzo, en su libro “Diseño de Políticas Públicas”, que se revisó a detalle en el capítulo dos de esta investigación. También se apoya en la “Guía de Planificación de Sistemas BRT” del Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (ITDP por sus siglas en inglés), que se trata de una ONG con sede en Nueva York, que se encarga de promover el transporte sostenible a través de los sistemas BRT en el mundo, así como el estudio del transporte público en diversas ciudades del planeta, también del cuidado del medio ambiente a través de la aplicación de sistemas de transportes verdes y del uso de la bicicleta; esta guía se usó en parte del capítulo tres, donde se detalló lo que es un sistema BRT, sus características, beneficios y su forma de aplicación en las urbes.

Del libro de Julio Franco, se retoma de las cuatro etapas en el diseño de una política pública (gestación, diseño, implementación y evaluación de impacto), solamente la correspondiente al diseño o formulación, ya que como se explicó en el marco teórico, esta fase es la más importante, porque es donde se formula la política pública en sí. En el diseño se analiza con detalle el problema público y se buscan soluciones para resolverlo. Lo más importante es recomendar una política pública inteligente, presupuestal y económicamente viable, que sea legal y políticamente posible, (Franco, 2013).

De igual forma, en la etapa del diseño, el autor da una metodología que se tiene que llevar a cabo, para poder formular bien la política pública, a fin de que sea redituable y lo más importante, que durante el desarrollo de la misma, se tenga certeza si es viable o no su implementación. Esta metodología se compone de:

- ☞ Análisis del problema
- ☞ Análisis de soluciones
- ☞ Análisis de factibilidad
- ☞ Recomendación de política pública
- ☞ Plan de acción

Sobre estos cinco puntos, el que corresponde al análisis del problema ya fue abordado en el capítulo anterior (Análisis y diagnóstico de la ZMVT), donde se vieron los elementos más importantes del primer análisis, como lo son:

- ☞ Se analizó el problema público, que sería en este caso los problemas de movilidad que existe en la zona metropolitana y que afecta a todos sus pobladores, no importando que se trasladen en transporte público o en automóvil particular.
- ☞ Se cuantifico el problema, al presentar los datos más relevantes para la investigación, como lo es la demografía actual de la zona conurbada, con datos del censo del INEGI 2020. Añadiendo, se presentaron a los municipios más poblados y el aproximado de cuantos viajes se realizaban en la ZMVT al día (520,000 aprox.) y cuántos de estos representaban al uso del transporte público (76%); cabe recalcar que ambos datos fueron obtenidos gracias a la muy acentuada investigación que realizó el Centro Mario Molina (2014), y que hasta la fecha, son los mejores datos que se utilizan para investigar la movilidad en la ZMVT. Finalmente, se cuantifico el área geográfica donde se encuentra el problema, que corresponde a los municipios más poblados de la conurbación, así como sus principales avenidas y calles, que es donde se desarrolla el mayor tráfico de personas.
- ☞ Se conoció que un análisis causal del problema ha sido el incremento acelerado de la población de la conurbación, así como el mal manejo en la entrega de concesiones a las empresas privadas. Esto se sustentó con datos del gobierno estatal y municipal; además de los trabajos que investigadores han hecho sobre esta problemática.
- ☞ Para concluir con este primer análisis, que como se recalca, ya fue descrito en el capítulo cuatro de esta investigación, el principal problema a resolver es solucionar lo referente a la movilidad de la ZMVT y como se ha adelantado, la mejor opción es la implementación de un sistema BRT, coloquialmente conocido como *Metrobús*, que ya ha sido puesto en marcha con éxito en varias ciudades capitales de los estados de la Republica, además de ciudades que tienen mucha menos población que la zona conurbada de Toluca.

Pasando al segundo paso que da Franco (2013), correspondiente al análisis de soluciones, este será parte fundamental de este capítulo, ya que se hizo en conjunto con la Guía de

Planificación de Sistemas BRT, que realizó el ITDP (2010). Franco recomienda que en este análisis aún no se de una recomendación concreta de política pública por esto:

Se valoran las distintas soluciones que podrían convertirse en recomendación de política pública, pero falta realizar el análisis de factibilidad; se debe considerar que existen factores económicos, culturales y políticos que influyen en la práctica que se tiene al solucionar un problema, es decir, el actuar y el apoyo político que tiene un presidente municipal, gobernador o presidente de la república es completamente distinto dependiendo la persona, el cargo y las circunstancias, (Franco, 2013).

El punto anterior va anclado con el siguiente, que corresponde al análisis de factibilidad, que de igual forma es una parte esencial del capítulo. No obstante, es preciso aclarar que no se puede realizar una factibilidad presupuestal, socioeconómica ni administrativa, pues esto dependerá de las condiciones que existan al momento de implementar la propuesta, así como de las circunstancias políticas y sociales. Además de que para esto, se requiere tener toda la información que se necesite para formular la implementación del sistema.

Sobre la factibilidad legal y política, estos ya se vieron en el capítulo dos, tres y cuatro; debido a que se analizaron los beneficios de la implementación de un sistema BRT en la zona metropolitana. Esto se ve reflejado en el marco jurídico que regula a las zonas metropolitanas, que otorga la posibilidad de implementar obras públicas que tengan como beneficio el mejorar la movilidad de la zona, más porque el tema del transporte público es un servicio público que debe proveer el gobierno. De igual forma, en el capítulo tres se mostraron desde una perspectiva general, los estudios de caso de los sistemas BRT que hasta el momento existen en México (21 sistemas), con sus beneficios, sus fallas, así como el tipo de implementación que se dio, de acuerdo a las características geográficas y sociales de la conurbación.

En lo que respecta a las etapas de la recomendación de política pública y del plan de acción, no se abordaron en esta investigación, puesto que estas dos ya corresponderían a la puesta en marcha de la política, así como el cabildeo que se necesitaría realizar con otros actores políticos correspondientes y con las empresas transportistas; además de que en estas etapas, Franco (2013) recomienda que para realizarlas ya se tiene que tener toda la información pertinente sobre los costos, presupuesto, operación administrativa y las formas de evaluación

y monitoreo. Estas etapas se realizarán, cuando ya se tenga en la agenda de gobierno la formulación para la implementación del sistema BRT en la ZMVT. Por ahora solo se ve la propuesta, que servirá como punto de partida para una posterior ejecución.

Ahora, sobre el segundo trabajo que sustenta este diseño, corresponde a la Guía de Planificación de Sistemas BRT, que realizó en el año del 2010, el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP por sus siglas en inglés). Este instituto creó esta guía, basándose en los casos de varios sistemas BRT del mundo, entre los que resaltan las ciudades americanas de: Bogotá, Curitiba, Chicago, Ciudad de México, Los Ángeles, León, Santiago de Chile, Sao Paulo, New York, por nombrar algunas.

Podría surgir la duda del porque no se agregó esta guía al marco teórico (capítulo dos), teniendo como principal respuesta, el objetivo de la misma, ya que la guía fue realizada para ya ponerse en práctica más que solo ser una propuesta. Sin embargo, se pueden rescatar varios pasos que complementarían a la propuesta, de manera que sea más sólida y tenga la viabilidad necesaria. Por ello, a continuación se explica la metodología que propone esta guía, para planificar la implementación de un sistema BRT.

La guía da una metodología de seis pasos, (ITDP, 2010), los cuales en resumen son:

Preparación del proyecto

En esta primera etapa, se analizan factores como:

- ☐ El liderazgo de un político carismático, que logre poner en marcha el proyecto.
- ☐ La ventaja del sistema BRT al tener los costos de infraestructura más bajos en cuanto al transporte público.
- ☐ Tener un equipo de expertos en todos los ámbitos para el desarrollo del proyecto.
- ☐ Conocer la demanda que existe para el transporte público.
- ☐ La selección de las calles y avenidas que serán los corredores del sistema.
- ☐ Comunicar a la ciudadanía sobre el proyecto, ateniéndose que la implementación del mismo beneficia a unos y perjudica a otros.

Diseño operacional

En esta segunda etapa, se ven estos puntos:

- ☐ Decidir si los carriles serán exclusivos del sistema o abiertos a la circulación; además de ver si el sistema transitara solo por una línea troncal o recorrerá avenidas y calles.
- ☐ Lograr que el sistema pueda competir con un automóvil particular, en términos de tiempo de traslado y comodidad; además de ser accesible económicamente.
- ☐ Señalizaciones bien ubicadas, bien implementadas y dando prioridad al sistema.
- ☐ Un buen servicio al cliente, con una correcta atención del personal, con estaciones y unidades limpias, iluminadas y seguras.

Diseño físico

En esta tercera etapa, se analizan factores como:

- ☐ El diseño y creación de la infraestructura para el sistema, tomando en cuenta carriles, estaciones, terminales, los corredores, centros de control, servicios públicos, etc.
- ☐ La tecnología para el desarrollo del sistema BRT, que debe verse como algo más que solo autobuses, ya que se tiene que elegir entre un autobús normal o uno articulado, dependiendo las características geográficas y demográficas de la ciudad; además se tiene que ver la forma de pago, si será por medio de tarjetas, boletos con banda magnética o efectivo (aunque no es muy recomendado).

Integración

Para la cuarta etapa, se ven estos puntos:

- ☐ Se debe hacer que el sistema BRT se integre al marco urbano, con accesos peatonales, que permitan a los usuarios facilitar su ingreso al sistema, desde la calle hasta la estación; además de promover el uso de la bicicleta y crear bases para taxis o para el transporte público que sea conexión con el BRT.
- ☐ Motivar a los usuarios a preferir el uso del sistema frente a los automóviles privados, mediante el cobro de multas más altas o de programas como el hoy no circula; además el sistema debe ayudar al crecimiento y desarrollo de las ciudades, pues por los corredores por donde pasa, a sus lados debe incentivarse la creación de tiendas, zonas residenciales o servicios públicos como hospitales y escuelas.

Plan de negocios

En la quinta etapa, se analizan factores como:

- ☐ La manera en que será la inversión, proponiendo un modelo mixto entre el gobierno y la iniciativa privada, donde el primero tendría el control en la toma de decisiones; añadiendo a esto, también se propone que el pago a la empresa privada sea por los kilómetros recorridos en lugar del número de pasajeros, que es como en una concesión normal se aplica.
- ☐ Una buena aplicación del sistema, se refleja en que no necesita subsidios, pues es suficiente con lo sacado de las tarifas y de otras formas de ingreso (como la publicidad en las estaciones); para esto es necesario que haya total transparencia.
- ☐ Para la creación del sistema, se ha visto que el financiamiento puede depender únicamente del gobierno en su ámbito local y federal, pues la implementación de un BRT en términos de costos capitales y de operación es de las más bajas en lo que respecta al transporte público.
- ☐ Para convencer a la ciudadanía de utilizar el sistema BRT, se necesita de un correcto mercadeo que incluya un nombre y logo del sistema, que sean llamativos y generen identidad entre los usuarios; se debe hacer una estrategia de comunicación en todos los medios y redes sociales, y la guía recomienda la promoción del sistema en las escuelas, mediante un programa donde se explique que es el sistema y sus beneficios.

Evaluación e implementación

Ya en la sexta y última etapa, se dan estos puntos:

- ☐ Para que tenga éxito el sistema, debe tener un monitoreo constante, por ello se debe crear un plan de monitoreo y evaluación que mida el impacto económico, ecológico y social que genera el BRT.
- ☐ Ya que se tenga listo todo el proyecto, se debe generar un plan de construcción donde el gobierno especifique como serán los pasos para construir el sistema; aquí se debe ver los contratos que se hagan a trabajadores, consultores, operadores de unidades, compañías de recaudo de tarifa, compañía fiduciaria y las empresas privadas.

Al igual que en la metodología para el diseño de políticas públicas de Franco (2013), de esta guía solo se rescataron los puntos que serían usados en la propuesta, porque algunos ya van enfocados en la implementación y en que se sea parte del gobierno. Además de que otros puntos son generalidades, que tienen que ser implementadas de acuerdo a las características geográficas y sociales de la ciudad; y repitiendo lo que se dijo anteriormente, se analiza cuando ya se está formulando la política pública, se encuentra en la agenda de gobierno y ya se tiene contemplada en el presupuesto.

De igual forma, la guía da un aproximado en cuanto a los números relativos a la realización del proyecto. Por ejemplo, un sistema BRT puede planificarse entre uno a dos años, teniendo un costo aproximado de entre \$1 millón a \$3 millones de dólares; contemplando para ambos números, un total de 15 a 60 kilómetros en carril exclusivo y 40 a 120 kilómetros en rutas alimentadoras, (ITDP, 2010). Sin embargo, es importante recordar que estos números son datos generales y en parte, especulaciones, pues cuando finalmente se lleve a cabo el proyecto, los tiempos y los costos va a variar, considerando una buena administración en la ejecución del proyecto; sumando a esto, esta guía fue realizada en 2010, por lo que en un contexto actual, los datos cambian bastante.

Por lo tanto, de los seis pasos que la Guía de Planificación de Sistemas BRT, en cuanto al primero, que corresponde a la *preparación del proyecto*, este fue abordado en el capítulo anterior, que corresponde al análisis y diagnóstico de la ZMVT (capítulo 4), porque ya se conoce el número de la población que utiliza el transporte público, los viajes que se realizan al día en toda la zona conurbada, las ventajas de la implementación del sistema y como su realización ayudaría al desarrollo económico de la misma. Añadiendo, se puede incluir a partes del capítulo 2 y 3 como partes de esta etapa uno.

Por ello, para esta investigación, la segunda etapa, que es el *diseño operacional*, será la principal que se va a desarrollar en este capítulo, pues es de gran ayuda para el diseño de la propuesta del sistema BRT, repitiendo, sin tocar los temas económicos y de presupuesto, pues esto se abordara cuando la propuesta ya vaya a ser llevada a cabo. De esta misma etapa, algo que es muy relevante es el diseño de la ruta, pues es donde se decide si el sistema BRT recorrerá solamente por rutas troncales o será mixta, algo que se escoge dependiendo las características de la ciudad, además de las estaciones y paraderos que tendrá.

También se tomó la tercera etapa, que corresponde al diseño físico, como ayuda para la realización de la propuesta. De las últimas tres etapas, no fueron tomadas en la investigación ya que como se ha dicho, estas corresponden al diseño de implementación, cuando el proyecto ya tiene el visto bueno del gobierno.

5.2 Propuesta del sistema de transporte tipo Metrobús para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca

Como ya se explicó en el punto anterior, esta propuesta es de desarrollo propio, pero que está sustentada en dos metodologías que se abordaron en este proyecto de investigación; los cuales fueron el libro “Diseño de Políticas Públicas” y la “Guía de Planificación de Sistemas BRT”.

El diseño de la propuesta se integró por tres puntos: *infraestructura, rutas y usuarios*. Con esto se engloba de manera general la propuesta del Metrobús para una mejor comprensión y además, para que sea el punto de partida en el momento de su implementación. A continuación, se explica en qué consisten cada uno de los tres puntos, para su posterior desarrollo:

Infraestructura:

En este primer punto se ven las características físicas del sistema de transporte, es decir, todo lo relacionado con su aplicación en las calles como las características de los camiones que prestaran el servicio. Los temas que se ven en este punto son el tipo de autobús, tamaño de los vehículos, características de los carriles, estaciones, paraderos, evaluación para el giro en intersecciones, configuración de los semáforos y la prioridad de tránsito.

Rutas:

Como su nombre lo indica, en este segundo punto se trata cual será la o las rutas propuestas, que serán con las que arrancara el sistema BRT en la zona metropolitana de Toluca. Los temas que son propios de esta fase son el tipo de sistema con el que operara el sistema en la zona conurbada (abierto o cerrado), el tipo de servicio que

ofrecerá (como el servicio solo por una ruta troncal y que tenga vías alimentadoras que son proporcionadas por los concesionarios, o directo que abarque mucho más territorio de la ciudad), el diseño de las rutas del Metrobús, es decir, las avenidas y calles por las cuales pasara y la ubicación de las estaciones y los paraderos.

Usuarios:

Para el tercer y último punto de la propuesta, se analizará el factor más importante en cualquier sistema de transporte, que son los usuarios, vistos como los sujetos sociales que forman parte de la movilidad urbana de la zona metropolitana. De los temas que se ven en este punto son las formas en las que se informara al usuario de cómo usar el sistema, propuesta de realización de normas y reglamentos (enfocados en el uso del sistema de transporte, del comportamiento de los usuarios y de las formas de operar de los choferes y demás personal), la tecnología que tendrá el sistema (creación de una aplicación y características tecnológicas de las estaciones y paraderos), forma de recaudación del peaje (físico, digital o mixto), propuesta de nombre para el sistema de transporte y del uso de la simbología.

Con estos tres puntos, se desarrolla la propuesta de un sistema de transporte tipo BRT, que tiene como fin su aplicación en la ZMVT. Como se ha dicho en todo este proyecto de investigación, la propuesta es general y para una futura aplicación, únicamente se necesita profundizar en temas ya más complejos y que son propios de la administración pública estatal.

5.2.1 Infraestructura

Para esta primera fase, la guía recomienda que se lleve a cabo en dos procesos: el diseño conceptual y el diseño operativo, (ITDP, 2010). Para esta investigación se realizó solamente el primer proceso, pues es el que se desarrolla inicialmente para llevar a cabo el proyecto de implementación del sistema BRT, es decir, es el plan inicial el cual se presenta al gobierno y a la iniciativa privada para demostrar la factibilidad y viabilidad del sistema; en cuanto al segundo proceso, es el que ya se ejecuta en la realidad, teniendo en cuenta un aproximado del costo, tiempo y del material físico y humano a utilizar.

Características de los vehículos

Los vehículos que se van a usar en el sistema deben ser algo de prioridad, porque un transporte tipo BRT tiene que competir frente al cotidiano transporte concesionado y a los vehículos privados. Por lo que se debe tener en cuenta el tamaño y la velocidad, ya que se tiene que equilibrar entre la alta capacidad y la alta velocidad, de modo que ambos conceptos ayuden al sistema y no sea el efecto contrario, (ITDP, 2010). En primer lugar, se tiene que elegir cual va a ser el tipo de vehículo a utilizar y la capacidad de los mismos, además si se usaran los vehículos de energía tradicional (diésel), verdes (biodiésel y/o gas) o eléctricos. Para resolver a esta duda, se toma como referencia los diversos tipos de autobuses que son utilizados en los sistemas BRT del país, mismos que ya se vieron en el capítulo 3.

En la mayoría de los sistemas de la república, se tienen como preferencia dos marcas de autobuses: Mercedes-Benz, utilizado en el Macrobus (Guadalajara), Tuzobus (Pachuca), UNE (Hermosillo), Citybus (Oaxaca), Transmetro (Monterrey) entre otros; Volvo usado en el Metrobus (CDMX), Acabus (Acapulco), Optibus (León), Mexibus (Valle de México), Transbus (Villahermosa) entre otros. Estas dos marcas utilizan el diésel como combustible y también cuentan con autobuses híbridos que utilizan biodiésel como fuente de energía menos contaminante. Sin embargo, otros sistemas ocupan marcas alternas, como RUTA (Puebla), que utiliza la marca alemana Volkswagen que ha puesto en marca sus autobuses híbridos.

Pero cabe resaltar que, en tres sistemas, se están utilizando marcas que ofrecen autobuses ecológicos y aptos para las zonas conurbadas, pues aparte de no contaminar, generan menos ruido y cuentan con las facilidades para hacer los trayectos más productivos. De estos sistemas, se encuentra el BOWI (Chihuahua) utiliza una marca china llamada Ankai, que ofrece autobuses que funciona con gas y sus unidades son articuladas y biarticuladas, esta marca además se implementó en el Juárez Bus (Ciudad Juárez) y en los dos sistemas que existen en las ciudades fronterizas de Mexicali y Tijuana. Otro sistema que utiliza autobuses ecológicos es la Ecovia (Monterrey), que recientemente el gobernador Samuel García implemento la marca china FOTON, que funciona con gas natural, tiene las características de confort y rendimiento y es una de las marcas utilizadas en las principales ciudades asiáticas, como el caso de Pekín o Singapur; de este sistema, el gobernador tiene como meta renovar todas las unidades de la Ecovia con autobuses ecológicos.

El tercer sistema, aparte de ser el más reciente, también es el llamativo en tecnología e innovación, siendo el sistema Va y Ven de la ciudad blanca de Mérida, que se tiene planeado su inicio de funciones en noviembre de este año. La principal característica de este sistema es el uso de autobuses de energía eléctrica, mejor conocidos como IE-TRAM, que provienen de la compañía española Grupo Irizar; siendo de una capacidad de 155 personas (autobús articulado) y ofrece los servicios de Wifi y apoyo para personas con discapacidad; esta empresa es de las únicas que ofrece este tipo de autobuses BRT en el continente y de los que se implementarán en Mérida, serán de las primeras unidades 100% ecológicas de América Latina. El proyecto corre a cargo de la actual administración del gobernador Mauricio Vila y tiene como objetivo implementar 32 unidades en 5 rutas que correrán del centro de Mérida a los municipios de la zona metropolitana, teniendo una ruta que conecte con el Tren Maya en la estación de Poxilá.

En cuanto a la capacidad de los vehículos, esta se ve reflejada en el tamaño que tendrán, de acuerdo con la demografía de la zona metropolitana y al número de usuarios que utilizan el transporte público. Pero además se debe considerar la velocidad, que la guía recomienda una velocidad promedio de 25 km/h. Sin embargo, antes que nada, es importante conocer los tipos de autobuses que se pueden implementar en un sistema BRT y de cuanto es la capacidad de los mismos; para esto se recurre a una guía informativa que proporciona Volvo, donde la empresa sueca explica que se pueden elegir entre 3 tipos de autobuses:

- ☐ Modelo convencional: tiene una longitud de 12 metros y cuenta con una capacidad de hasta 100 pasajeros (son un poco más grandes que los autobuses normales que se usan en el transporte concesionado).
- ☐ Modelo articulado: con una longitud de 22 metros, una capacidad de hasta 200 usuarios (son los vehículos que ya cuentan con una división y es usado en las ciudades de más de medio millón de habitantes).
- ☐ Modelo biarticulado: cuenta con una longitud de entre 24 a 30 metros y tiene una capacidad hasta para 300 pasajeros (estas unidades tienen dos divisiones y son empleadas en las grandes conurbaciones como el caso de la CDMX).

Aunque de las diversas empresas que ofrecen este tipo de camiones, se usó la guía de Volvo (2023), ya que su diferencia en cuanto a longitud y capacidad es casi nada respecto al resto de las empresas, además de que Volvo es la más usada en los sistemas BRT del país.

Para el caso de Toluca, en cuanto a los datos, estos ya se revisaron en el capítulo anterior, conociendo que en la zona metropolitana viven un aproximado de 2, 353,924 personas, (COESPO, 2020), siendo el municipio más poblado Toluca con 910, 608, seguido de Metepec con 242, 307 habitantes.

Aunando a estos datos, en cuanto a la movilidad, el Centro Mario Molina tiene el estudio más detallado, realizado en 2014, donde se encontró que casi un millón de personas realizaban viajes en la ZMVT y también pasaban por la conurbación 500, 000 personas hacia la ciudad de México, aquí no importando su procedencia, sino que transitaban por la zona metropolitana. Por obvias razones, este dato debe de haber aumentado incluso a más del doble, ya que han pasado casi una década desde su realización, teniendo que añadirle la promesa de AMLO, sobre concluir y poner en marcha finalmente al tren interurbano México-Toluca para marzo de 2024, (como dato relevante, este tren comienza su recorrido en Zinacantepec, pasando por los municipios de Metepec, Lerma, San Mateo Atenco, Ocoyoacac, hasta llegar a Cuajimalpa en la estación de Observatorio).

Con todo lo anterior, se ha analizado que en cuanto a los vehículos que se utilizaran para implementar el sistema BRT en la zona metropolitana de Toluca, la mejor opción son los autobuses convencionales y articulados, dividiéndose en las rutas que se proponen en la fase dos de esta propuesta. Además de que, se recomienda que las unidades sean sustentables, teniendo una preferencia a los autobuses de energía eléctrica; ya que esta conurbación es de las más contaminadas de la república.

Infraestructura Vial

De este punto se ven las características de los carriles, estaciones y paraderos que tendrá el sistema, y la prioridad que tendrá el mismo en la movilidad vial de la ciudad. La guía dice que en esta parte y en el diseño de rutas, es donde se ve más cerca y más real la implementación del sistema, ya que es el diseño que tendrá en físico; por ello, se tienen que realizar dos diseños: uno conceptual y uno de implementación, (ITDP, 2010). Para el caso de

esta investigación, solamente se ve el diseño conceptual que es el desarrollo del plan inicial del sistema BRT, con el que se vende la idea al gobierno y a la iniciativa privada que va a colaborar con el proyecto.

Lo primero que se ve en esta parte, es la relacionada con las condiciones de las calles y avenidas por donde pasara el sistema, ya que deben estar en óptimas condiciones para ofrecer el servicio de la forma más eficiente y sin interrupciones. Debido a que los autobuses normales y articulados que se tiene pensado utilizar viajaran siempre a una capacidad ni tan llena y ni tan vacía, los vehículos serán muy pesados para la infraestructura urbana; por ello la guía recomienda la reencarpetación del suelo utilizando el concreto reforzado sobre el asfalto, ya que es de mucho mejor calidad y puede durar 10 años sin el menor mantenimiento, (ITDP, 2010). Esta opción es mejor que el asfalto, ya que este se debe de componer cada dos años para evitar los famosos faches y hoyos, pero hay que tener en cuenta que el concreto es más caro; por esto, la guía también recomienda que el concreto solo se utilice en las vías cercanas a las estaciones, como el caso del sistema BRT de Bogotá.

Por razones de estética y cuidado al patrimonio histórico, se puede utilizar ladrillos o piedras para pavimentar la zona del centro de la ciudad, como los casos de Querétaro, Mérida o Chihuahua; ya que Toluca al igual que las otras capitales mencionadas, posee un diseño y edificios de la época virreinal, por lo que las vías deben de cuidar ese aspecto por el tema turístico y cultural.

Del mismo tema, también se deben ver cómo será la separación de los carriles y cómo será la diferenciación visual que tendrán los mismos, para que sean de inmediata identificación, tanto para los conductores, los autos particulares, los ciclistas y los peatones. Como se ha indicado en capítulos anteriores, varios sistemas BRT del país como el Metrobús, el Macrobús, por nombrar algunos, tienen sus carriles bien delimitados por lo que se consideran carriles confinados o de uso exclusivo del sistema; pero en el caso de la capital mexiquense, esto no es posible, debido a que no se pueden ampliar varias vías de la ciudad, por lo que sería de uso mixto, tanto para el sistema como para el tráfico, pero con preferencia a los autobuses.

Por ello, las avenidas y calles de la ZMVT por donde pasará el sistema, deberán de dividirse con boyas y con una bordilla de cemento en cada 12 metros de la vía, esto porque los carriles

del Metrobús serán de uso mixto, ya que no pueden ampliarse y, por ende, tendrán una preferencia hacia los autobuses, pero también podrán circular automóviles particulares y el servicio público concesionado. Con este sistema de división, el tránsito por las calles y avenidas seguirá siendo mixto, pero se tendrá que estipular que será por tramos, ya que en toda la ruta será el sistema BRT el que no deba salirse del mismo carril. En cuanto a la anchura de los carriles, la guía recomienda que tendrá que ser de 3 metros de ancho, para que el autobús pueda circular perfectamente y también se prevé el espacio que ocuparan las divisiones, (ITDP, 2010).

En lo concerniente a la diferenciación visual, lo principal será la señalización vial, tal como la simbología de no estacionarse, de preferencia a los autobuses, entre muchas otras, pero también debe verse la coloración del carril, es decir, que color o distintivo tendrán las vías por donde pasara la ruta, ya que esto creara un efecto psicológico en los autos privados, de no invadir el carril, (ITDP, 2010); además que será de utilidad para los usuarios que quieran acceder al sistema, ya que lo identificarán rápidamente, aplicando lo mismo para motos y ciclistas. En México, varios sistemas ocupan este distintivo visual, como el caso del Tuzobús (Pachuca), que tiene pintada de color rojo, todas las vías por donde pasa su sistema; de igual forma, otros sistemas como el Qrobús (Querétaro), el SITT (Tijuana), RUTA (Puebla), entre otros, tienen diferenciadas sus vías gracias a una franja blanca que va en medio de los carriles.

Para el caso del sistema BRT de la zona metropolitana de Toluca, se recomienda que se utilice como distintivo el color que se utilice para el marketing del sistema, esto es, el slogan, símbolo y demás cosas que se abordan en la fase 3 de esta propuesta. Puede ser solamente una franja, para economizar gastos y poderla repintar de una manera más seguida.

En cuanto a las estaciones y paraderos, las primeras deben ser las más grandes, siendo puntos que ocupen un buen tramo de la banqueta, para que en la misma se instalen los cajeros para el cobro por boleto y para el recargo en el caso de tarjetas, además de mapas de ubicación y que sean un punto de acceso universal para los usuarios; para los paraderos, estos deben ser más austeros, siendo simplemente un asiento con un techo contra el sol, además de tener un distintivo que ubique fácilmente a los usuarios y a los choferes del transporte, los paraderos por ende, no ocuparan mucho espacio en las banquetas y se tendrá que analizar en que puntos

colocar cajeros, para el caso del uso del cobro de cuota por tarjeta. Para ver cuantas estaciones y paraderos habrá, se desarrolla en el siguiente punto.

Finalmente, en cuanto a la infraestructura vial se tiene que tomar en cuenta la prioridad en el tránsito, así como la semaforización. Este factor es muy importante, ya que una de las características principales del sistema BRT es la rapidez y eficacia en el recorrido de las rutas; por ello la guía de implementación dice que son tres los objetivos de diseñar una prioridad en el tránsito y una semaforización:

- ☐ Minimiza las demoras en el servicio del sistema, dando una prioridad a los autobuses, pero respetando las reglas de movilidad de la ciudad.
- ☐ Mejorar el acceso de los usuarios a las estaciones y paraderos; optimizando sus ubicaciones y que afecten al mínimo al tránsito urbano.
- ☐ Calcular que el sistema realice los menores giros, para así hacer más cortos los trayectos.

Se debe considerar, además que el tiempo recomendado para el cambio de semáforos, va de los 40 segundos a los 90, (ITDP, 2010). En cuanto a los giros y la preferencia, esta de igual forma debe de dar prioridad al sistema, por lo que debe modificarse en los reglamentos de la zona metropolitana.

5.2.2 Rutas

Para la segunda fase de la propuesta, se ve cual será la cobertura del sistema, es decir, cuál será la red de rutas, y los orígenes y destinos que tendrán a través de la zona metropolitana. Uno de las principales cosas que según la guía se debe cuestionar, es el transbordo, ya que se debe decidir entre un sistema eficiente y económico, pero que requiera que las personas transborden, a un sistema que es directo y eficaz, pero que por ende será más costoso, (ITDP, 2010). Aunado a esto, en esta etapa se toca de forma conceptual, como la implementación de un sistema BRT va a modificar la forma en cómo se maneja el transporte público, en este caso, de la ZMVT, ya que se pretende cambiar el transporte público concesionado y reorganizarlo a partir de un sistema de transporte masivo; además de abordar temas como el

servicio al cliente, el costo-beneficio y las futuras relaciones con los transportistas concesionados y su posterior inclusión al sistema.

Tipo de sistema

Lo primero que se tiene que ver en el diseño de las rutas, es ver qué tipo de sistema va a utilizar el Metrobús, dependiendo de las características de la zona conurbada. Como se vio en el capítulo 3 de esta investigación, para la implementación de un sistema BRT, se realiza de dos formas: si será cerrado como el caso del Metrobús (CDMX), o abierto como el UNE (Hermosillo). Por ello, se debe conocer cuáles son las diferencias entre estas dos formas, las cuales son:

- ☞ Sistema cerrado: con este tipo, se restringe el uso de los corredores y la infraestructura del sistema a solamente autobuses del sistema BRT. Por ello los carriles de las rutas, son confinados o exclusivos únicamente al sistema, por lo que solo transitan en ellos autobuses que ya tengan las especificaciones del mismo, (ITDP, 2010). En los sistemas cerrados, está altamente penalizado que circulen por ellos otros vehículos que no son propios, como transporte concesionado, taxis y los autos particulares. Una ventaja de estos es que mejora eficientemente la rapidez del servicio y el tiempo de espera, por lo que los autobuses pueden alcanzar velocidades de 25 km/h en adelante; aunque una desventaja es que se elimina un carril del uso de la vía pública, teniendo que recurrir al ampliamente de calles o el regulamiento del tránsito.
- ☞ Sistema abierto: en este segundo tipo, se puede hacer uso de los corredores al transporte concesionado y también puede hacerse excepciones a los vehículos particulares, esto dependiendo de las condiciones de algunas calles y avenidas, como lo podría ser un único giro o si la vía no tiene muchos carriles. Estos carriles se denominan mixtos, ya que como se dijo no son exclusivos del sistema BRT, (ITDP, 2010); aunque si puede tener divisiones, pero están no son tan concretas. Los sistemas abiertos son utilizados en un caso contrario a los sistemas cerrados, esto es, cuando no se pueden ampliar las calles y avenidas, y/o cuando las vías existentes son las únicas que tienen acceso a destinos estratégicos de la ruta. Para una correcta implementación, se requiere una buena gestión del gobierno, ya que para que sea eficaz y viable, se debe controlar al tráfico urbano, donde se le tiene que dar

preferencia en todo momento al sistema; la guía da ejemplos de casos alrededor del mundo, donde un sistema abierto mal ejecutado mejora un poco la circulación de los vehículos particulares, pero no la del sistema BRT, el cual siempre está congestionado y alcanza velocidades de 10 km/h o menos.

En el caso de la zona metropolitana de Toluca y para efectos de esta propuesta, se sugiere que el sistema sea abierto, ya que es el mejor que se acondiciona a las características tanto geográficas como sociales de la conurbación; pero para una correcta aplicación este tiene que ir de la mano de un nuevo reglamento que prohíba a los autos estacionarse en las vías donde pasará el sistema BRT, no permitiendo ninguna excepción.

De esta parte, del tipo de sistema, otro punto importante es cuál será la estructura general del servicio, si será un tronco alimentador como el caso del sistema RUTA de la capital poblana, o directo como el Macrobús de la perla tapatía. Para eso, es necesario saber cuáles son estos dos tipos, así como sus ventajas y desventajas, teniendo como fuente la guía de implementación, (ITDP, 2010):

Servicio tronco-alimentador

Este servicio utiliza rutas que llegan a los vecindarios y zonas residenciales, para acceder a la gente a la ruta del sistema BRT que generalmente recorre un circuito por los principales corredores y destinos más concurridos de la ciudad; donde se utilizan los autobuses BRT y los carriles asignados, (ITDP, 2010). En cuanto a las rutas que van a las zonas residenciales, se les denomina rutas alimentadoras, pues su función es sacar a los usuarios de su colonia y llevarlos a las estaciones donde opera el sistema, que sería denominado el tronco principal. Las rutas alimentadoras pueden ser operadas por el gobierno bajo la misma compañía del sistema o bien, la pueden ofrecer empresas concesionadas que antes lo hacían, pero ahora ya con supervisión de control y calidad.

Ventajas: Este servicio tiene una importante ventaja: cubre las demandas de pasaje de acuerdo a las características de las zonas de la conurbación, esto es, mientras en el corredor BRT se utilizan autobuses grandes, en las rutas alimentadoras se utilizan buses más pequeños; con esto se provee de vehículos y sus tamaños dependiendo a la

demanda de la zona, generando así una mayor rentabilidad y evitando el sobrecupo de autobuses.

Desventajas: Este sistema también posee dos desventajas, que se deben tener en cuenta y ver como se pueden solucionar, estas son: la primera es el transbordo de un autobús a otro, ya que los usuarios deben moverse de la ruta alimentadora a la BRT, esto afecta la percepción del tiempo al tener que tardar más en subir a un camión, bajarse, esperar y subirse a otro; otro factor es el costo que pudiera llegar a generar, porque si la ruta alimentadora es concesionada, se debe pagar un pasaje y otro al abordar el sistema. La segunda es el costo de construcción de estaciones y se requiriera, de una terminal; ya que muchas de las paradas no cuentan con la infraestructura adecuada para ser un punto de abordaje masivo, por lo que se tiene que acondicionar el espacio urbano, ganar espacio y pensar en cómo serán las estaciones de forma que estén a la altura del sistema.

Servicio directo

En opuesto al sistema tronco-alimentador, el directo va de las zonas residenciales o colonias a los destinos de la ciudad, siendo un servicio que cumple las principales demandas de viaje y no ocupa de transbordos, (ITDP, 2010). Para cumplir con todo el trayecto, el sistema BRT ocupa los carriles confinados en la ciudad y en las zonas residenciales tiende a ocupar carriles mixtos, dado que la circulación es menor y las calles chicas; pero también aumenta un poco más el costo de peaje.

Ventajas: una virtud del sistema directo es el ahorro de tiempo y espera, pues las rutas van de origen al destino de los pasajeros, no teniendo la necesidad de transbordar y reduciendo la espera en las estaciones; por ello, este servicio debe proveer las rutas que se consideren necesarias, dependiendo de los puntos más importantes de la zona metropolitana.

Desventajas: sin embargo, este sistema tiene varias desventajas, las cuales son: la eficiencia, debido a que este sistema utiliza solamente autobuses grandes para cubrir las necesidades de la ciudad, pero en las colonias el número de usuarios bajan y las calles se hacen más pequeñas, lo que dificulta el tránsito de los buses y además los vehículos van casi vacíos; la velocidad y el tiempo, esta segunda desventaja va anclada con la primera puesto que, dado que el servicio atraviesa zonas residenciales

y zonas urbanas, el tiempo que tarde en recorrer toda la ruta varia considerablemente, al tener problemas en las calles de las colonias que no se pueden resolver, por ello, aunque los usuarios no tienen que realizar transbordos, se tardan más en llegar a su destino; infraestructura, una desventaja mas es que al recorrer toda la ruta, hacia las zonas residenciales, se es necesario construir estaciones incluso en ambos lados de la vía, lo que provocaría la confusión de los usuarios al no saber en qué estación deben abordar, aunque eso se puede solucionar pero sería más costoso y se tendría que reducir aún más la vía pública; amabilidad con el usuario, una última seria que el sistema al ser más complicado que el troncal-directo, a los usuarios se les haría más difícil hacerse un “mapa mental” para ubicarse más fácil y orientarse.

Por lo tanto, ya teniendo en cuenta la diferencia entre ambos servicios, lo ideal para la zona metropolitana del Valle de Toluca sería un sistema tronco-alimentador, ya que el sistema BRT atenderá las vías más utilizadas por los usuarios y se dejara, por el momento, las rutas alimentadoras a cargo del servicio público concesionado.

Diseño de rutas, estaciones y paraderos

En este segundo apartado, se aborda lo más importante para la propuesta de implementación del sistema, lo cual es definir que ruta o rutas tendrá, los destinos por donde pasara y las calles y avenidas que tendrá que circular; esto es esencial para saber si es viable la implementación de un sistema BRT en una zona metropolitana. La guía dice que la elección de las rutas es lo que definirá la parte operativa del sistema, que al ser diseñado correctamente tiene que optimizar los tiempos de desplazamiento y la comodidad, reduciendo los costos operativos; aunque se tiene que tener en cuenta que ningún sistema de transporte puede proveer rutas que atiendan todos los orígenes y destinos, (ITDP, 2010).

Para demostrar que un sistema BRT fue implementado adecuadamente, la guía lo recomienda medir en tres aspectos:

- ☐ Se minimizaron los transbordos a través de un eficiente cruce de rutas.
- ☐ Proveer el servicio al público en general, paradas limitadas y rutas directas.
- ☐ Hacer más cortas algunas rutas a lo largo del corredor para enfocarse en las zonas de alta demanda.

Un factor que se debe tomar en cuenta al diseñar las rutas del sistema, son los transbordos, pues existen desde los que es solo caminar unos metros de estación a estación, a tener que cruzar puentes, subir escaleras o atravesar largos tramos. Un sistema ideal sería el que no requiera transbordos, pero en la realidad, un buen sistema hace uso de cambio de estaciones que sean más cómodos para los usuarios. De acuerdo con la guía de implementación (2010), existen dos tipos de transbordos: los de intersección, cuando el usuario debe caminar de una calle a otra, tomando cruces peatonales, que este muy alejada, entre otras cosas; los de plataforma, que son los transbordos que pueden realizarse en el mismo corredor donde pasa la ruta, por lo que el usuario solo debe caminar en una misma calle o avenida, (ITDP, 2010).

Otra cosa relevante, son las estaciones y paraderos del BRT. En el transporte público concesionado, como el de la zona conurbada de Toluca, las bajadas son controladas por los mismos usuarios, quienes son los que descienden donde creen más conveniente y el chofer tiene que hacer caso, ya que él gana de acuerdo a la cantidad de pasajeros que aborde; por ende, los pasajeros piensan que caminan menos a su destino, la realidad es que el trayecto de viaje es considerablemente más largo. En el sistema BRT, los usuarios solo pueden abordar y bajar en las estaciones designadas, en lugares donde convenga más para los usuarios y para los destinos más concurridos; por ello la guía recomienda que la distancia entre estaciones y paraderos sea en un rango de 300 metros a 700 metros.

Por lo tanto, a la hora de dar el servicio, en el sistema BRT existen 3 tipos de formas para el abordaje y descenso, además de la ubicación de las estaciones, (ITDP, 2010):

- ☐ Servicios locales: Es el servicio más básico de los sistemas BRT y es usado en las grandes urbes y en la mayoría de los sistemas de transporte. Este servicio realiza las paradas en los destinos más grandes de la ruta, que ya están establecidos en estaciones y paraderos, además de que no evita ninguna parada, aunque no hubiera personas para abordar o descender.
- ☐ Servicios de paradas limitadas: En el mismo sistema BRT, se puede implementar este servicio de paradas, que consisten en omitir 3 o 4 estaciones o incluso el doble, donde exista poca afluencia y así llegar más rápido al destino. Para llevar a cabo esto, en la infraestructura del sistema se deben ampliar las estaciones y paraderos e incluir un carril de sobrepaso, para que mientras un autobús que ofrezca el servicio local, pueda

ser rebasado por un autobús de paradas limitadas que omita esa estación. Este servicio está diseñado para personas que requieran llegar más rápido y se suban en las paradas más concurridas; aunque conlleva problemas, como el riesgo de accidentes a la hora del rebase y también podría ser peligroso para el tránsito local.

- ☞ Servicios expresos: Este servicio se salta la mayoría de las estaciones, por lo que comienza en la zona de la periferia al centro de la ciudad, es decir, los usuarios abordan en las estaciones que conectan con sus zonas de origen y avanzan directamente hacia el destino más concurrido por la mayoría de los pasajeros. La finalidad del servicio expreso es hacer mucho más cortos los viajes para los pasajeros que van a sus trabajos o escuelas o de estos mismos hacia su domicilio, que podrían ofrecerse en la mañana y en la tarde-noche. Pero al igual que en el servicio con paradas limitadas, se debe implementar un carril de rebase para pasar a los servicios locales, o tendría que coordinarse de acuerdo a los horarios en el caso que no podría aumentarse la calle o avenida.

En algunas ciudades de América se implementa una opción llamada rutas acortadas, que es cuando algunos autobuses no completan todo el recorrido de la ruta y se devuelven antes de llegar a la estación final, (ITDP, 2010); con esto se provee del servicio solo a las secciones de la ruta con la más alta demanda. Para implementar esto, durante la ruta debe hacer parte del corredor donde el autobús pueda dar una vuelta en U para empezar una nueva dirección, ya sea de ida o de vuelta; esta opción no está implementada en México, pero sí en sistemas como el Transmilenio (Bogotá, Colombia) o el famoso BRT de Curitiba, Brasil. Por esto, se recomienda que la opción de rutas acortadas no se implemente en ningún sistema BRT hasta que ya tenga mucho tiempo de iniciado.

Ya que se cuenta con toda esta información, a continuación, se muestra la propuesta de 2 rutas para implementar un sistema Metrobús o BRT en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, apoyándose de la información del capítulo 4 donde se dieron a conocer las calles y avenidas más concurridas de la zona conurbada, así como las zonas donde existe más demanda de viaje.

Rutas

Línea 1: Camino Real

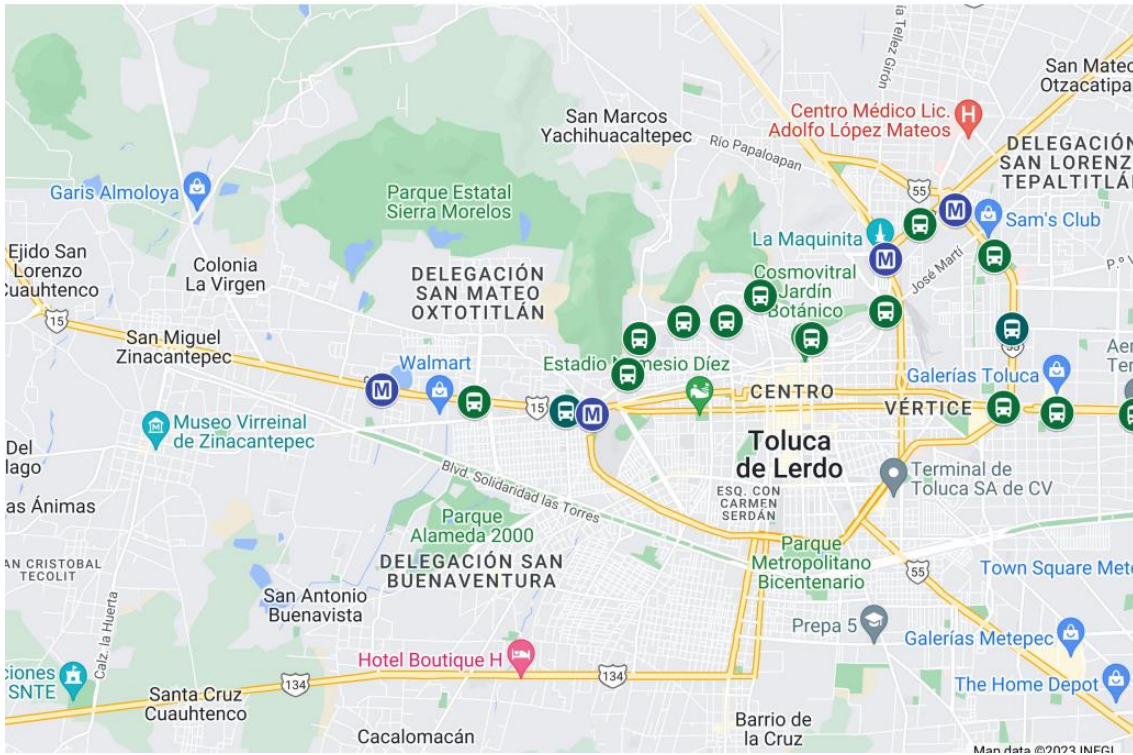
La primera ruta que se propone para el sistema BRT, se llamara Camino Real, pues transitara por el mismo camino que fue trazado durante el periodo colonial, para viajar de Toluca a la Ciudad de México, mismo que iniciaba en la marquesa y concluía en la entrada de Zinacantepec.

El trayecto iniciará en el municipio de Zinacantepec, en la Ciudad Deportiva ubicada en la Av. Adolfo López Mateos. De ahí continuara hacia la entrada a Paseo Matlazincas, por lo que, al acceder a esta avenida, pasara junto a Ciudad Universitaria. La línea transitara todo Paseo Matlazincas hasta incorporarse a la calle Santos Degollado, por la Glorieta a la Marina, para después seguir hacia la avenida Isidro Fabela, llegar a la maquinita y avanzar a la Av. Alfredo Del Mazo, pasando por la Av. Filiberto Gómez Diaz.

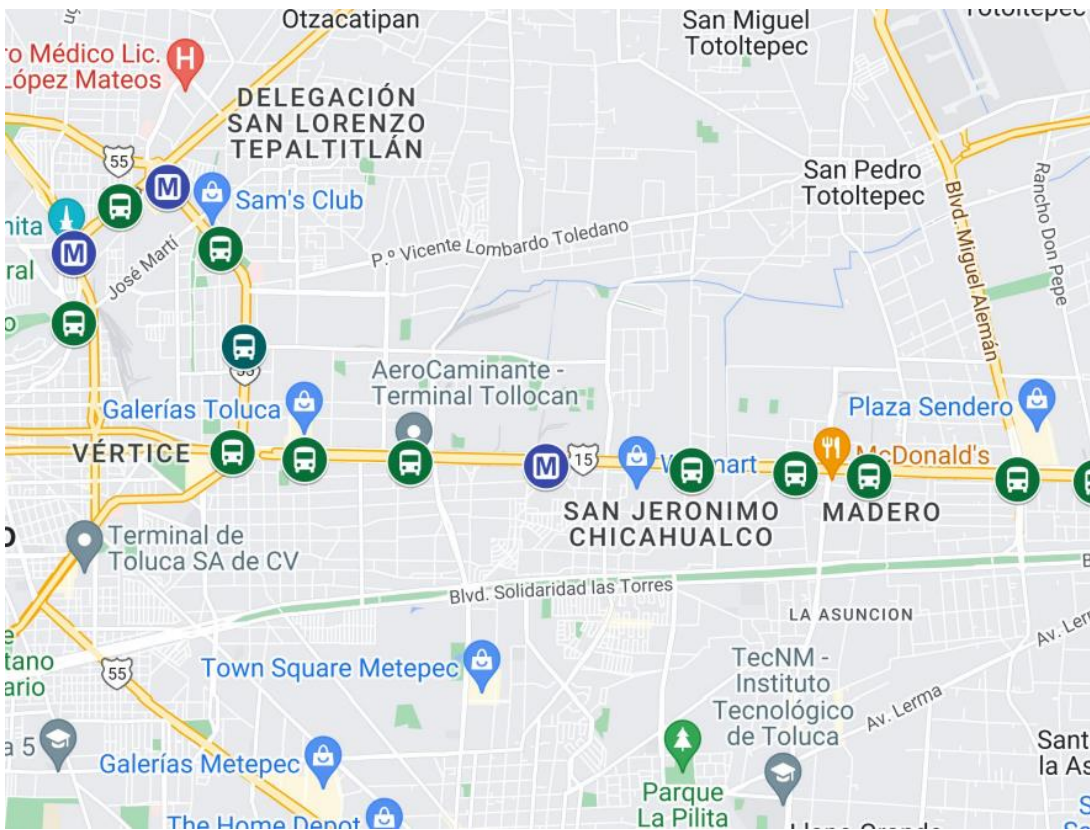
En la Av. Alfredo del Mazo, la ruta avanzara hasta llegar a Paseo Tollocan, incorporándose a esta avenida por el museo Torres Bicentenario. Se recorrerá todo este paseo, por lo que atravesará una parte de Metepec, un tramo que está en San Mateo Atenco, hasta terminar Paseo Tollocan en la entrada del municipio de Lerma, donde comienza la Carretera México-Toluca. Finalmente, la ruta terminara en la calle Benito Juárez, a una cuadra del Blvd. Solidaridad las Torres, en donde está la estación Lerma del Tren Interurbano. De ahí la ruta retornara por la Carretera México-Toluca, para regresar a Toluca y seguir el mismo camino de ida, para concluir en la Ciudad Deportiva de Zinacantepec.

La distancia que se recorrerá será de 25 km, siendo la misma de regreso. En cuanto a las estaciones y paraderos, serán 6 estaciones y 22 paraderos, habrá más de los segundos, puesto que su construcción requiere lo mínimo que señalamientos y bancos, dando prioridad al ahorro de recursos, en cambio las estaciones serán más grandes y tendrán módulos de atención, de información y para el pago del servicio.

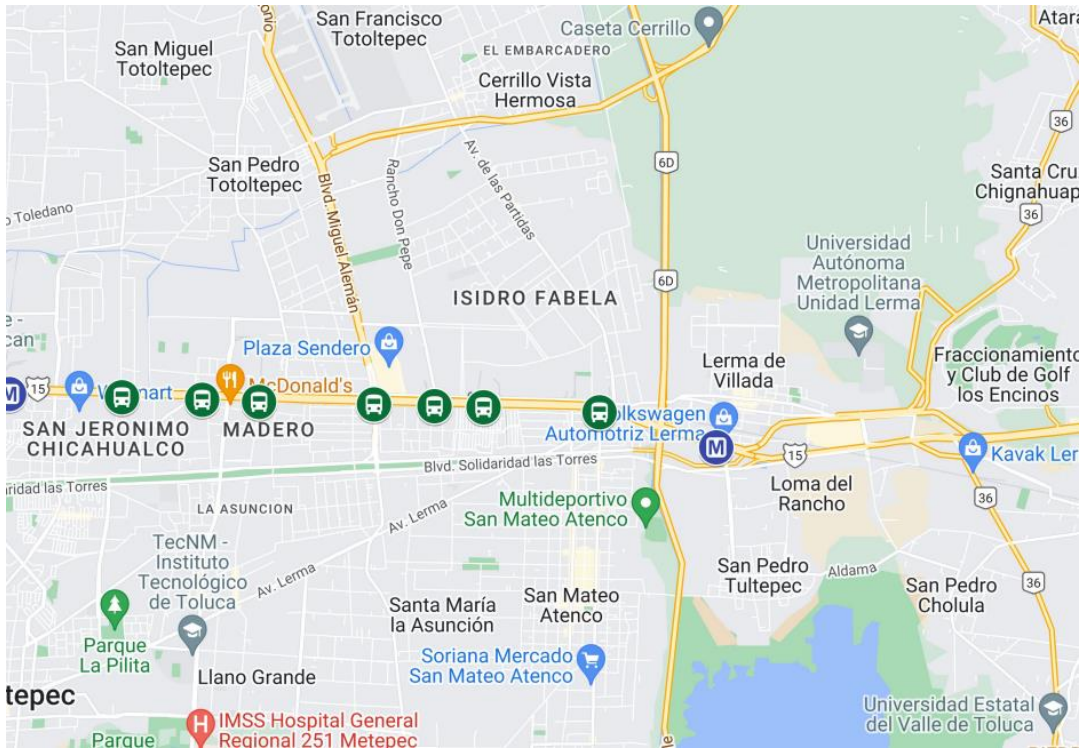
A continuación, se muestra un mapa de cómo será la Línea 1, así como la ubicación de las estaciones y los paraderos:



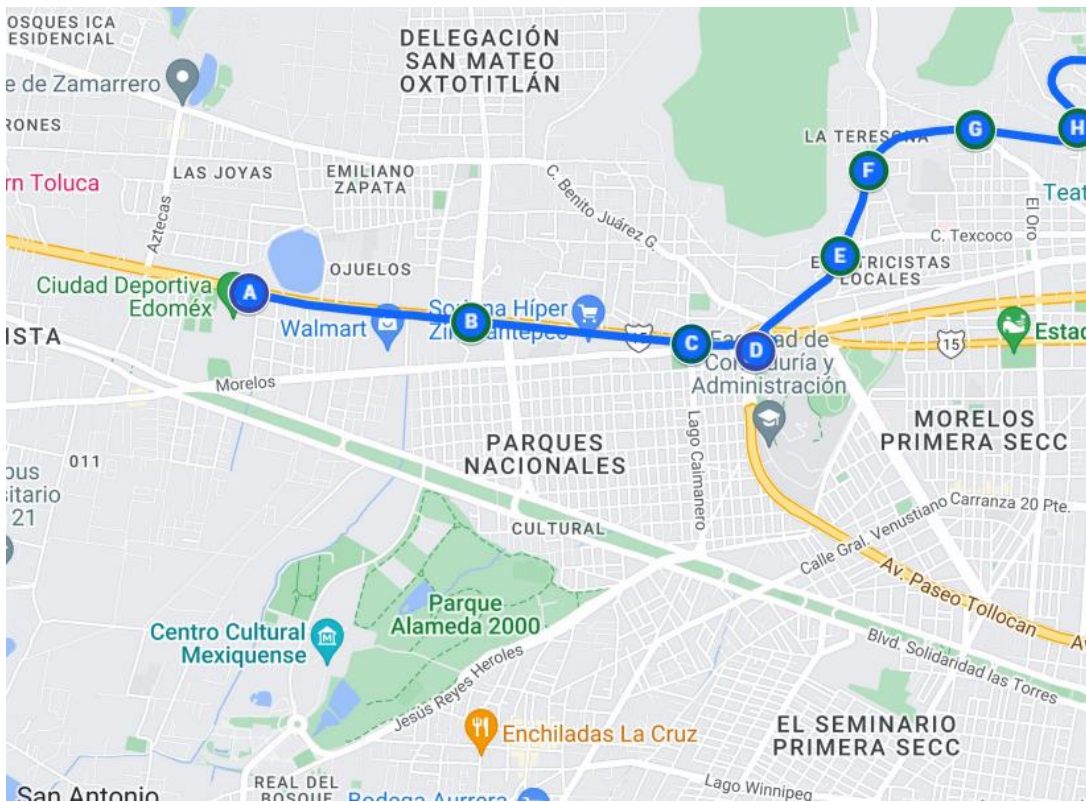
Nota. Muestra en mapa de la parte 1, de la Línea 1. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.



Nota. Muestra en mapa de la parte 2, de la Línea 1. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.



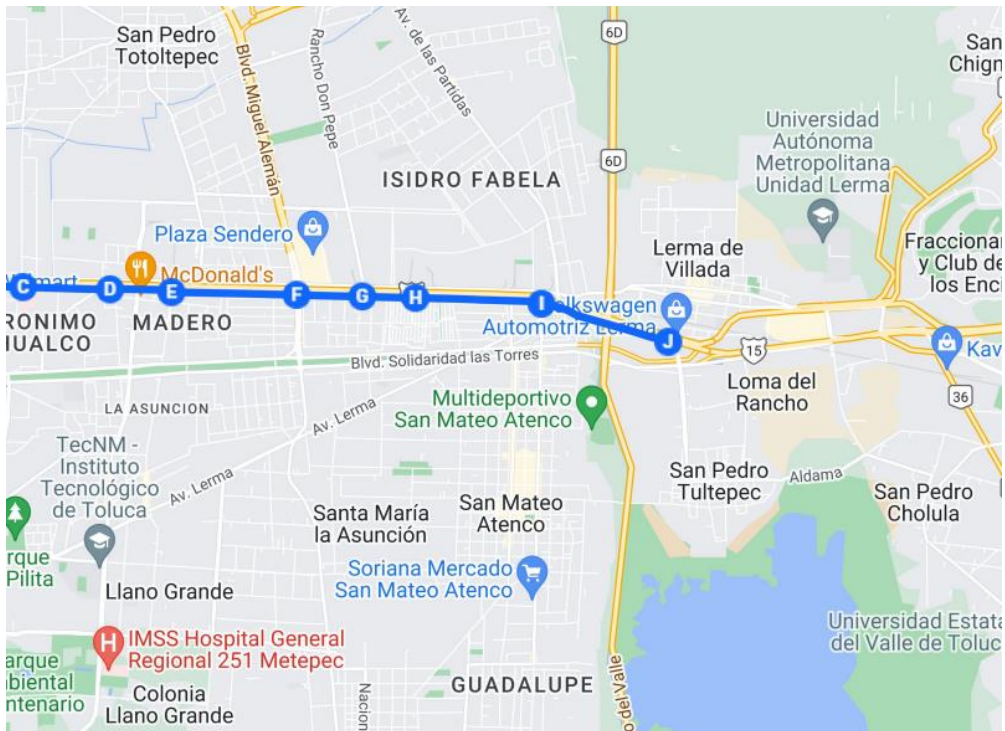
Nota. Muestra en mapa de la parte 3, de la Línea 1. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.



Nota. Muestra en mapa de la parte 1, del recorrido de la Línea 1. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.




Nota. Muestra en mapa de la parte 2, del recorrido de la Línea 1. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.



Nota. Muestra en mapa de la parte 3, del recorrido de la Línea 1. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.

Este recorrido será el mismo al regreso, es decir, de la Estación Lerma del Tren Interurbano a la Ciudad de Toluca, por la carretera México-Toluca.

Añadiendo, se colocan cuáles van a ser las estaciones y paraderos de la línea 1:

Estaciones 	
Nombre	Ubicación
Estación La Deportiva	Ciudad Deportiva, Zinacantepec.
Estación CU	Entre la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales y Biblioteca Central.
Estación La Maquinita	Paradero común de la maquinita, AV. Isidro Fabela, esquina Av. Filiberto Gómez.
Estación Alfredo Del Mazo	Donde se ubica la parada de los autobuses flecha roja.
Estación Pilares	Cerca del parque de la Colonia Pilares, en la frontera entre Toluca y Metepec.
Estación Lerma	Entre Av. Solidaridad las Torres y C. Benito Juárez, San Mateo Atenco, en la esquina de la Estación Lerma del Tren Interurbano.

Paraderos 	
Nombre	Ubicación
P. 1_Ojuelos	Entre Av. Adolfo López Mateos y la C. Filiberto Navas.
P. 2_Lago Caimaneros	Entre Av. Adolfo López Mateos y la C. Lago Caimanero.
P. 3_Texcoco	Entre Paseo Matlatzincas y C. Texcoco.
P. 4_CEREE	Entre Paseo Matlatzincas y el CEREE.
P. 5_San Luis Obispo	Entre Paseo Matlatzincas y C. Prolongación 18 de marzo.
P. 6_San Miguel Apinahuizco	Entre Paseo Matlatzincas y C. Calzada De San Miguel, junto al módulo de policía.
P. 7_Cerro del Dios Tolo	Entre Paseo Matlatzincas y C. Nicolas Bravo.
P. 8_Mercado 16	Entre Paseo Matlatzincas y C. Ignacio López Rayón.
P. 9_Glorieta la Marina	Entre Paseo Matlatzincas y Av. De los Maestros.

P. 10_FACICO	En Av. Filiberto Gómez, junto a FACICO, UAEMex.
P. 11_San Lorenzo Tepatitlán	Entre Av. Alfredo del Mazo y las calles Marie Curie y Tomas Alva Edison.
P. 12_Hda. De Canutillo	Entre Av. Alfredo del Mazo y C. Hda. De Canutillo.
P. 13_Puerta Tollotzin	En Paseo Tollocan, frente al museo Torres Bicentenario.
P. 14_Galerías Toluca	En Paseo Tollocan, frente al Galerías Toluca.
P. 15_SEDESEM	En Paseo Tollocan, cerca de Av. I Comonfort y C. Einstein
P. 16_Centro Medico ISSEMyM	En Paseo Tollocan, frente al Centro Médico ISSEMyM Toluca.
P. 17_Delegación SRE	En Paseo Tollocan, frente a la delegación de la SRE.
P. 18_San Pedro Totoltepec	En Paseo Tollocan y C. A Melgar y Fabrica INFRA.
P. 19_Plaza Sendero	En Paseo Tollocan y Blvd. Miguel Alemán.
P. 20_Santa Elena	En Paseo Tollocan, cerca de Av. Reforma y C. E Zapata.
P. 21_Emiliano Zapata	En Paseo Tollocan y C. Hda. San Diego de los Padres.
P. 22_Arco del Camino Real	En Carr. Toluca-México y Av. Benito Juárez, frente al Arco Puente Zapata.

Línea 2: Camino de los Matlatzincas

Para la segunda ruta que se propone para el sistema BRT, se llamará Camino de los Matlatzincas, porque el trayecto será del Centro Histórico de Toluca a Tenango del Valle, haciendo referencia al territorio que antes habitaron la cultura Matlatzinca en conjunto con otros pueblos, teniendo como referencia sus capitales del Cerro del Dios Tolo y la zona arqueológica de Teotenango.

El trayecto iniciara en el Centro de Toluca en la Av. Morelos y calle Nicolas Bravo, a escasas dos cuabras de la Plaza de los Mártires, de ahí continuara a la Av. Isidro Fabela, hasta llegar a Paseo Tollocan y a la esquina con Av. José María Pino Suarez. La ruta seguirá en esta avenida, pasando en la Estación Pino Suarez del Tren Interurbano; continuará en la misma, ya en el municipio de Metepec, hasta incorporarse a la Carretera Toluca-Tenango del Valle.

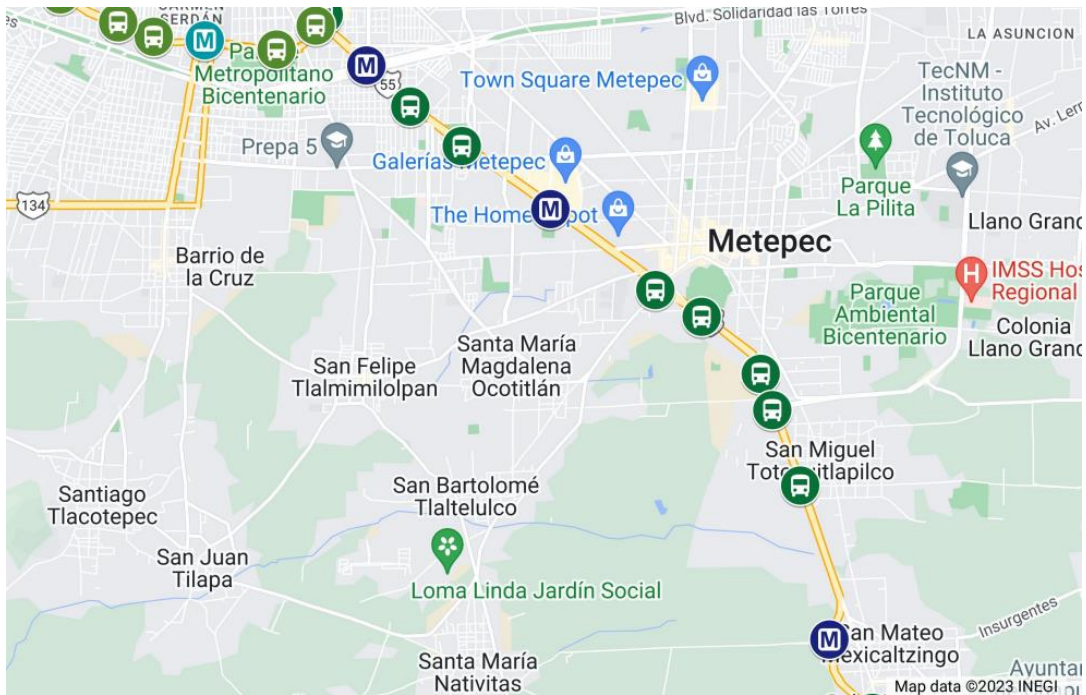
Lo siguiente del recorrido será únicamente por la carretera, transitando por los municipios de Mexicaltzingo, Chapultepec, Calimaya, San Antonio La Isla y Rayón. La ruta concluirá hasta llegar a Tenango del Valle, en la calle que conduce a su centro histórico.

En cuanto al regreso, será el mismo trayecto por la carretera Toluca-Tenango, pero va a cambiar al llegar a la Av. Pino Suarez y Paseo Tollocan, ya que seguirá de largo ese Paseo hasta la Av. Venustiano Carranza, continuando en esa avenida, para comenzar a internarse en el centro de la ciudad, y de esta calle avanzara hasta doblar esquina con la Av. Andrés Quintana Roo. Finalmente la ruta concluirá al llegar a la Av. Morelos, regresando a la primera estación, completándose el recorrido en circuito.

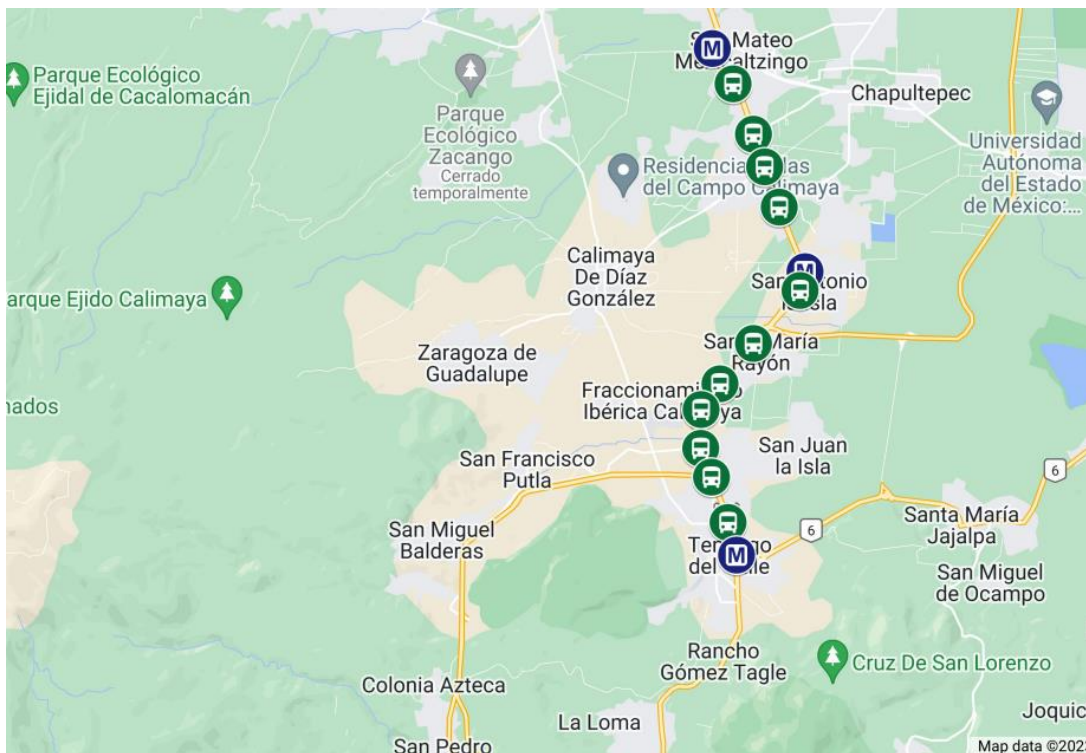
Seguidamente, se muestra un mapa de cómo será la línea 2, así como las estaciones y los paraderos que tendrá:



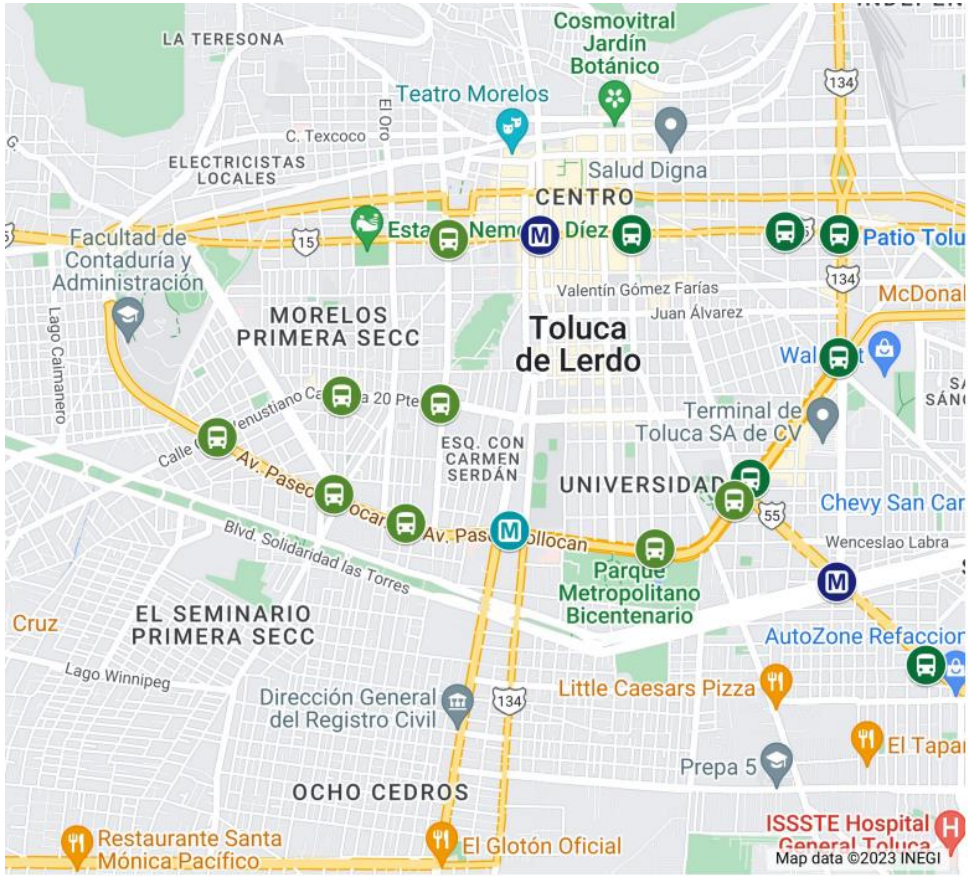
Nota. Muestra en mapa de la parte 1, de la Línea 2. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.



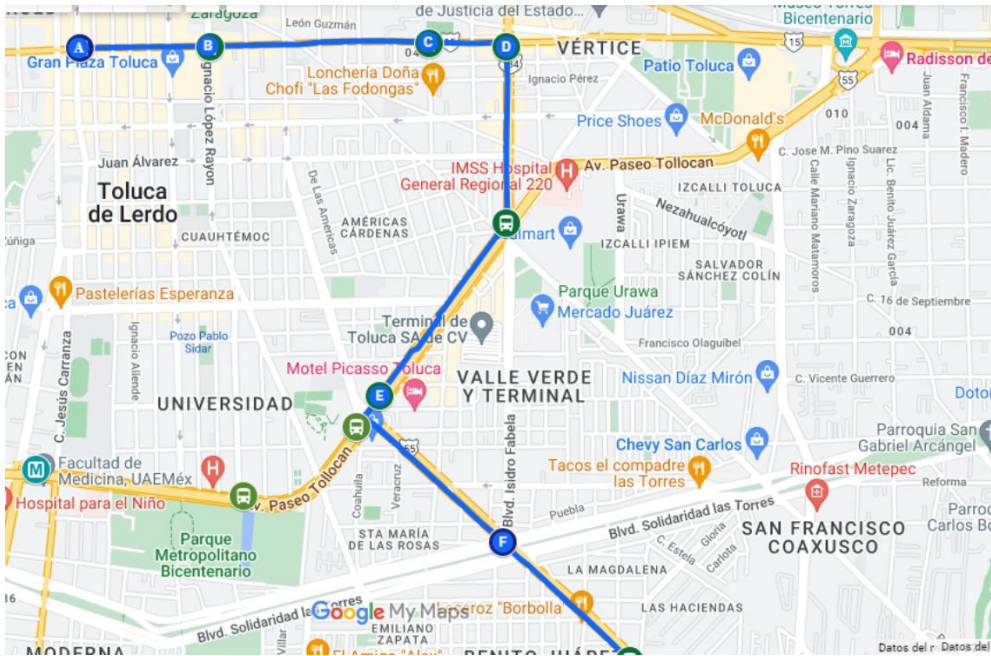
Nota. Muestra en mapa de la parte 2, de la Línea 2. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.



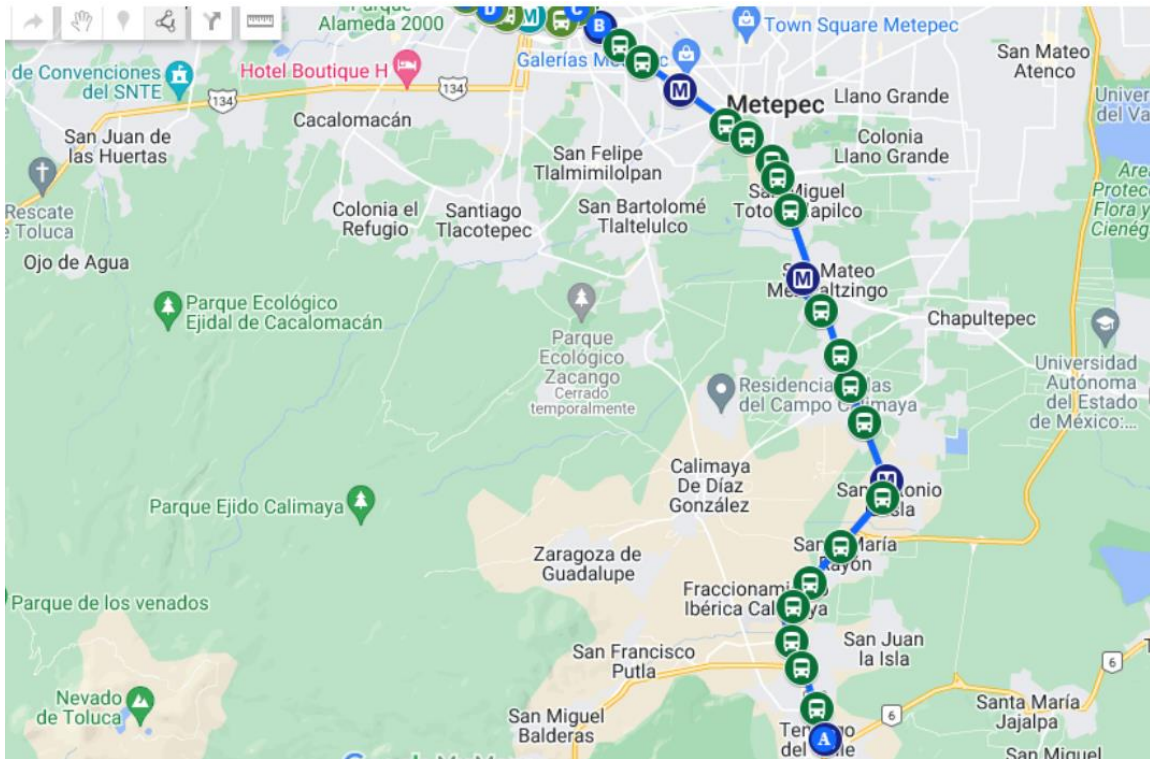
Nota. Muestra en mapa de la parte 3, de la Línea 2. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.



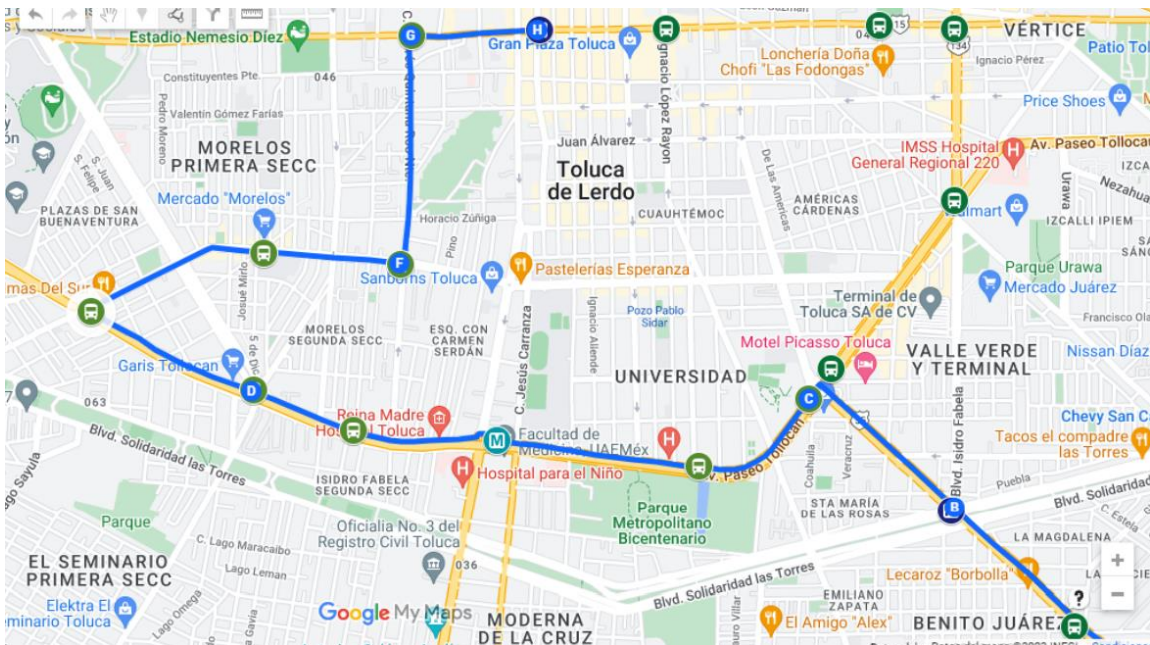
Nota. Muestra en mapa de la parte del regreso, de la Línea 2. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.



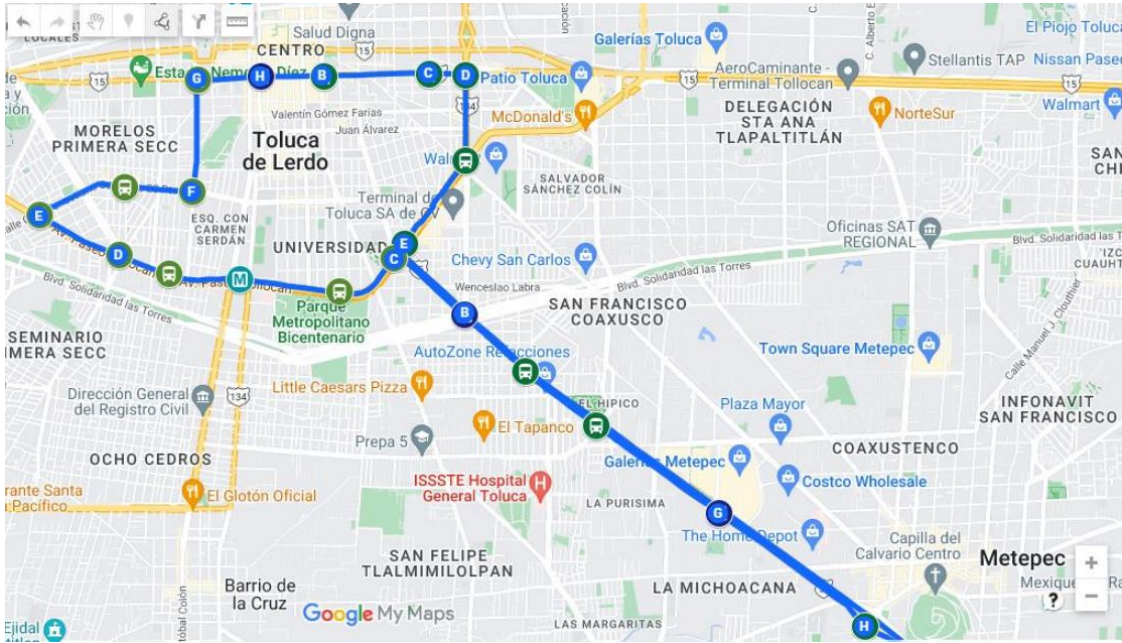
Nota. Muestra en mapa de la parte 1, del recorrido de la Línea 2. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.



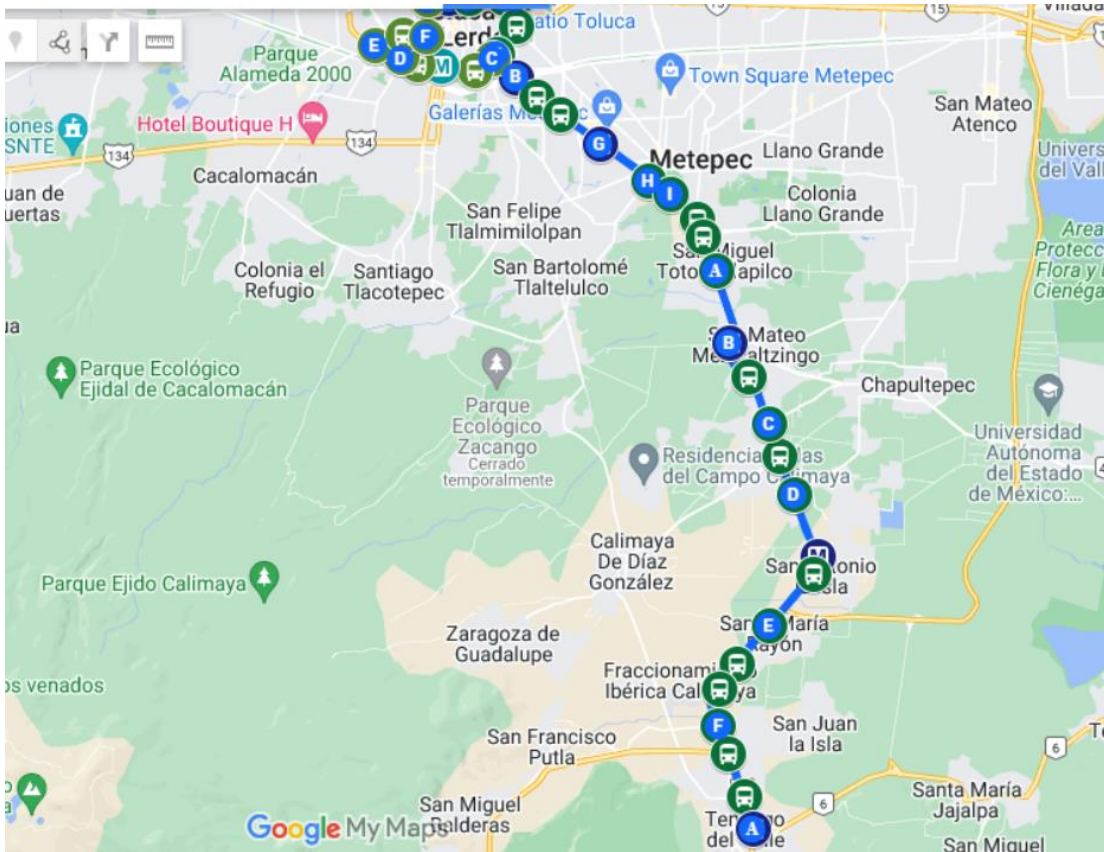
Nota. Muestra en mapa de la parte 2, del recorrido de la Línea 2. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.



Nota. Muestra en mapa de la parte del regreso, del recorrido de la Línea 2. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.




Nota. Muestra en mapa de la parte del regreso completo, primera parte, del recorrido de la Línea 2. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.




Nota. Muestra en mapa de la parte del regreso completo, segunda parte, del recorrido de la Línea 2. Elaboración propia en My Maps, Google Maps, agosto 2023.

Ahora, se presentan cuáles serán las estaciones y paraderos de la línea 2:

Estaciones 	
Nombre	Ubicación
Estación Centro Histórico	Entre la Av. Morelos esquina C. Nicolás Bravo Sur.
Estación Pino Suarez	Ubicada junto a la Estación Pino Suarez del Tren Interurbano, entre la Av. Pino Suarez y Solidaridad las T.
Estación Galerías Metepec	Localizada enfrente de Galerías Metepec.
Estación Mexicaltzingo	Entre Carr. Toluca-Tenango y Calz. Del Panteón.
Estación San Antonio La Isla	Localizada en la Carr. Toluca-Tenango y la C. Benito Juárez.
Estación Tenango del Valle	Entre Blvd. Narciso Bassols y C. Lic. Ignacio león.
Estación Paseo Colón	Entre Paseo Tollocan y Paseo Colón.

Paraderos 	
Nombre	Ubicación
P. 1_Edificio de Rectoría	Entre Av. Morelos y C. Ignacio López Rayón.
P. 2_Seguro Viejo	Entre Av. Morelos y C. González Arratia.
P. 3_Isidro Fabela	Entre Av. Morelos, esquina Av. Isidro Fabela.
P. 4_Paseo Tollocan	Entre Av. Isidro Fabela y Paseo Tollocan.
P. 5_La Jet	Entre Paseo Tollocan, esquina Av. Pino Suarez.
P. 6_San Francisco Coaxusco	Entre Av. Pino Suarez y C. Sierra de Ixtlán.
P. 7_Arbol de la Vida	Entre Av. Pino Suarez y C. Riva Palacio.
P. 8_Cerro de los Magueyes	Entre Av. Pino Suarez y Av. Estado de México.
P. 9_Festival Quimera	Enfrente del Mercado de autos de Metepec.
P. 10_San Lorenzo Coacalco	Entre Carr. Toluca-Tenango y C. Agustín de Iturbide.
P. 11_CODAGEM	Entre Carr. Toluca-Tenango y Av. CODAGEM.

P. 12_ San Miguel Totocuitlapilco	Entre Carr. Toluca-Tenango y C. Zaragoza.
P. 13_ Mazachulco	Entre Carr. Toluca-Tenango y Pról. Josefa Ortiz.
P. 14_ Chapultepec	Entre Carr. Toluca-Tenango y Carr. De Chapultepec.
P. 15_ San Andrés Ocotlán	Entre Carr. Toluca-Tenango y Av. Calimaya.
P. 16_ Floracopio	Enfrente de Floracopio.
P. 17_ Calimaya	Entre Carr. Toluca-Tenango y Camino de San Antonio.
P. 18_ Rayón	Entre Carr. Toluca-Tenango y C. Centenario y Juárez.
P. 19_ Iberica	Entre Carr. Toluca-Tenango y C. Santa Isabel.
P. 20_ Zona Militar	Enfrente de la 22a. Zona Militar.
P. 21_ San Francisco Putla	Entre Carr. Toluca-Tenango y Av. Putla.
P. 22_ Autopista	Entre Carr. Toluca-Tenango y Autopista Tenango-Ixtapan
P. 23_ Teotenango	Entre Blvd. Narciso B. y C. Insurgentes y de los Pinos
Paraderos (Regreso) 	
P. 24_ Salón Rojo	Enfrente del Salón Rojo.
P. 25_ Parque Bicentenario	Enfrente del Parque Metropolitano Bicentenario.
P. 26_ González y Pichardo.	Entre Paseo Tollocan y C. González y Pichardo.
P. 27_ Paseo V. Guerrero	Entre Paseo Tollocan y Paseo Vicente Guerrero.
P. 28_ CU	Entre Paseo Tollocan, esquina Av. Venustiano Carranza.
P. 29_ Mercado Morelos	Enfrente del Mercado Morelos.
P. 30_ El Calvario	Entre Av. V Carranza y C. Andrés Quintana Roo.
P. 31_ Conservatorio	En C. Andrés Quintana Roo y Av. Morelos.

La distancia que se recorrerá será de 26 km, siendo de regreso una diferencia de +8 km. Viendo los dos cuadros anteriores, serán 7 estaciones y 31 paraderos; y en cuanto a la infraestructura y construcción, será la misma que la línea 1.

5.2.3 Usuarios

Para la tercera y última fase de la propuesta, se ve el factor principal, que son los usuarios o personas que se beneficiaran y utilizaran el sistema. Recordando lo visto en el capítulo 2, la movilidad son los desplazamientos origen-destino que tienen lugar en la urbe; estos viajes crean la estructura urbana que es hecha por las personas, tratadas en esta investigación como sujetos sociales, que se distribuyen en actividades y funciones y son las que crean las demandas de transporte, (Castillo, 2020). Por ello, la guía recomienda situar las necesidades de los usuarios en el centro de los criterios de implementación del sistema BRT; ya que las empresas de transporte público concesionado, suelen no interesarse en los usuarios, enfocándose solamente en aumentar sus ingresos y por ello, estos usuarios se convierten en pasajeros de elección, que usan el transporte público hasta que tengan el recurso suficiente para tener un auto propio, (ITDP, 2010). El buen trato a los usuarios, combinado a un servicio que sea fácil de utilizar, cómodo y rápido, hacen que el sistema BRT sea altamente viable y genere sostenibilidad financiera.

Información a los pasajeros

Lo primero que debe verse es la cartografía del sistema, por lo que se tiene que crear mapas y señalamientos que sean visualmente amigables y claros para el usuario, teniendo como meta hacer un mapa del sistema que pueda ser comprendido de manera inmediata por los habitantes de la ciudad, como por visitantes nacionales e incluso extranjeros, por lo que se pueden hacer bilingües. Por ello, para la implementación del sistema BRT en la ZMVT, los mapas de las dos líneas tienen que ser claros y no confusos, teniendo un color distintivo y marcando los principales destinos que pasan por las rutas. De acuerdo con la guía de implementación (ITDP, 2010), se tienen que colocar mapas tanto en las estaciones, paraderos, como adentro de las unidades de transporte; añadiendo un mapa interactivo en una aplicación propia del sistema, que informe en tiempo real, la ubicación de los camiones y el tiempo de espera para el abordaje.

En segundo término, se ve la señalización, que es la clave para ayudar a los pasajeros, entre las cosas más importantes que se necesitan son: instrucciones para el cobro del peaje, ya sea en una máquina de cobro, recargo de tarjeta o expendedora automática; identificación de las estaciones y paraderos; mapas dentro de las estaciones y paraderos, para ubicarse en la ciudad

y las formas más fáciles de movilidad; indicaciones en el caso de realizar transbordo; protocolos de protección civil en caso de emergencia; información de cómo son los autobuses, su número de capacidad y la identificación de las entradas y salidas. De todo esto, las señalizaciones deben ser grandes, llamativas y fácilmente descifrables para los usuarios. Añadiendo a esto, en muchos sistemas BRT del país, se utilizan tanto las estaciones como los autobuses, para hacer difusión y promocionar servicios públicos, eventos deportivos y culturales, así como toda la información que va del gobierno a la ciudadanía; esto obviamente se va a implementar en el sistema que se propone, sumando que también se hará uso de la aplicación del sistema para difundir estos mensajes.

Otro elemento que es de ayuda para los usuarios, son los sistemas de información visual y de voz, (ITDP, 2010), por ello la guía recomienda aplicar estos sistemas en:

- ☞ Anunciar la siguiente estación, mediante un panel de información dentro de las unidades, donde se lea que estación o paradero sigue; así como mensajes de voz pregrabados, que pueden ser bilingües (español e inglés), además, se propone que los mensajes de voz, también se den en lengua otomí, con el fin de preservar y tomar en cuenta a los hablantes de esta lengua que habitan la zona metropolitana, sumando la difusión y la creación de interés en conocer la lengua y la etnia, para el resto de la población y para visitantes nacionales y extranjeros.
- ☞ Tiempo de llegada estimado de la próxima unidad, en información visual y auditivo, en las estaciones y se tendrá que ver si también en los paraderos. Esta acción se podrá realizar, mediante una coordinación en tiempo real, entre los autobuses y las estaciones, así como en los paraderos.
- ☞ Anuncios de servicios al usuario y comerciales del gobierno, esto puede aplicarse en las unidades de transporte y en las estaciones.

Otro tema importante, es la conformación del personal de trabajo, estos son los choferes, el personal de las estaciones, el personal de seguridad y el personal de intendencia, (ITDP, 2010). Por esta razón, se deben crear normas y reglamentos de operación, así como cursos de capacitación, teniendo como fin que el personal sea profesional, amable y servicial con todos los usuarios. En el caso de la zona conurbada de Toluca, se recomienda que los choferes sean elegidos entre los mejores de las rutas del transporte concesionado, puesto que ellos ya

conocen el tráfico urbano, las vialidades y tienen la experiencia de que hacer y como actuar ante cualquier incidente.

Finalmente, también se aconseja la creación e implementación de reglamentos para los usuarios, con consecuencias legales si se rompe una regla. Aunado a esto, para la seguridad del sistema, se deberán colocar cámaras en las estaciones, paraderos y autobuses, que estén monitoreadas las 24 horas por el C5, además de un botón de pánico, en caso de los camiones; las estaciones y paraderos también deberán estar vigiladas por alguna patrulla o elementos a pie, con protocolos de respuesta rápida. En el caso geográfico de la zona conurbada, se deberán colocar alertas sísmicas en las estaciones y paraderos, así como la implementación de protocolos en caso de sismo y la participación de los usuarios en simulacros.

Características comunicativas del sistema

Como último elemento, se tienen que ver cuáles serán los elementos que le darán una identidad propia al sistema, que servirá para darlo a conocer, incentivar su uso y también, dar a conocer la ciudad, mediante el uso de la simbología basada en construcciones, costumbres y elementos locales, (ITDP, 2010). Para efectos de esta investigación, se desarrollarán de manera general los tres elementos que da la guía, ya que cuando se implemente de manera real, se necesitarán diseñadores gráficos, mercadólogos y expertos en la materia, por lo que esta parte se puede considerar como un boceto. Sin más, estos son los elementos comunicativos que se tienen que ver:

Nombre del sistema

La creación del nombre es lo primero que debe verse, a la hora de promocionar el sistema, para que el usuario lo recuerde fácilmente e incluso genere un sentimiento de identidad. Como se analizó en el capítulo 3, en nuestro país, una buena parte de los nombres de los sistemas BRT se basaron en el nombre de la ciudad, así como otros en cosas locales o incluso en las lenguas indígenas de la región, como ejemplo está el Bowi (Chihuahua), Qrobús (Querétaro), Macrobus (Guadalajara), Acabús (Acapulco), entre otros.

Por lo tanto, para la propuesta del sistema BRT de la zona conurbada del Valle de Toluca, se tomara el nombre con fundamento en la historia de la ciudad. Es necesario recordar, que Toluca significa “donde está el dios Tolo o Tollotzin” y el dios Tolo

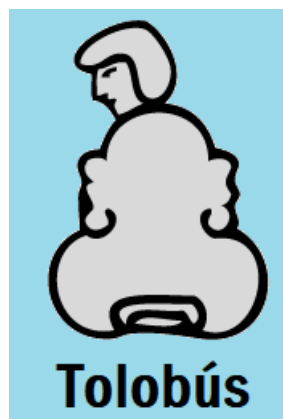
quiere decir “el inclinado de cabeza”. Como el pueblo Matlatzinca domino junto con el pueblo otomí, la zona que comprende el hoy Valle de Toluca, el nombre propuesto es el siguiente: **Tolobús**.

El propósito del nombre del sistema, es que resulte familiar y agradable con los usuarios, que fortalezca la identidad de los habitantes de la zona metropolitana y que se distinga del Mexibús que opera en el Valle de México.

🗄 Logo y simbología del sistema

Además del nombre, uno de los elementos que es más reconocible e identificable es el logo; el cual deberá de proveer de un reconocimiento instantáneo del propósito, calidad y ubicación del sistema de transporte, (ITDP, 2010). La guía recomienda que el logo debe tener un conjunto de una imagen, el nombre del sistema y un color distintivo, que también será usado en la infraestructura del mismos; en México, la gran mayoría de los sistemas BRT ocupan un logotipo, que trata del nombre del sistema escrito en una caligrafía única, aunque hay sistemas que ocupan imágenes, como el Bowi (Chihuahua), que ocupa la imagen de un tarahumara corriendo.

Para el caso de esta propuesta, se recomienda usar un logo, es decir, que contenga tanto una imagen como el nombre del sistema. Cuando se implemente, es necesario que lo realice un experto en diseño gráfico, para que sea un diseño original y altamente identificable con los usuarios; por ello, en este trabajo de investigación, se da un boceto de cómo será el logo del sistema:



Nota. Muestra del boceto del logo propuesto para el sistema. Elaboración propia en Paint, agosto 2023.

El diseño aunque es sencillo, explica lo que transmitirá el sistema: en cuanto a la imagen, esta corresponde al grifo que representa al dios Tolo; el color es un azul claro, que significa desde el marketing el movimiento, la fluidez, que son cosas propias del

transporte, pero también da a entender el clima frío que perdura durante todo el año en la ciudad y al volcán Xinantecátl, sumándole que este color era muy usado por las culturas mesoamericanas; del logotipo, este tendrá una caligrafía única, pero como se explicó, eso se realizara cuando ya se esté implementando.

Sobre la simbología, se recomienda que cada estación y paradero tenga su imagen propia, correspondiente al nombre de la misma, por ejemplo, en la Estación Puerta Tollotzin de la Línea 1, se puede colocar una imagen alusiva al antiguo monumento que estaba en donde hoy está el museo Torres Bicentenario. También es recomendable utilizar el color propuesto (azul claro), para las unidades, estaciones y paraderos, e incluso para delimitar el carril que tendrá preferencia hacia el sistema.

Con esto concluye el quinto y último capítulo de esta investigación, donde se expuso cual era el tema central de la tesis, que se trata de la propuesta de la implementación de un sistema Metrobús o BRT en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Se recuerda que esta propuesta es vista de manera general y detalles técnicos como el costo de la obra o el tiempo de construcción, se analizara cuando ya esté en la agenda del gobierno.

Conclusiones

Después de haber desarrollado todo el análisis del objeto de estudio, ha permitido aclarar cómo está la situación actual de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, en cuanto al transporte público, movilidad urbana y demografía de la población; además de analizar las características y funciones del sistema BRT y su uso en diversas ciudades de México. Acción que permitió lograr el objetivo general de esta investigación que radica en ver la viabilidad de implementar el sistema tipo Metrobús para solucionar los problemas de movilidad y transporte que existen en la zona conurbada del Valle de Toluca. En este sentido, haber analizado todo esto, sirvió para descubrir que el transporte público concesionado es ineficiente en cuanto a la calidad, eficacia y eficiencia de la movilidad de la capital mexiquense, pues no logra satisfacer las normas más básicas de calidad del transporte, aunado que contribuye al tráfico urbano y está catalogado como uno de los transportes más caros del país, (El Sol de Toluca, 2020).

Por ello, es que el sistema BRT es la mejor opción para reorganizar y mejorar la movilidad de la ZMVT, viendo las características geográficas y sociales de la zona. El principal argumento se encuentra en los estudios de caso del capítulo 3, donde se muestra como las grandes zonas conurbadas, como Guadalajara o Monterrey (que tienen otros medios de transporte, como el metro, trolebús, etc.), hasta las de menor tamaño, como Oaxaca o Villahermosa, cuentan con un sistema de transporte masivo, mientras la zona conurbada del Valle de Toluca sigue dependiendo completamente del transporte público concesionado.

Así pues, debido a lo complejo del tema de investigación, se presentan las siguientes conclusiones:

Primera. La movilidad urbana de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, es una de las más dinámicas y grandes del país, ya que los orígenes y destinos de los ciudadanos va desde la cuestión laboral, comercial, a necesidades particulares como la educación, salubridad y el esparcimiento; esto es debido a la ubicación privilegiada de la conurbación, pues es la más cercana a la Ciudad de México y tiene una de las mayores redes de carreteras y autopistas que forman una región de conectividad tanto estatal como nacional.

Segunda. La implementación de un sistema BRT en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, será una gran ayuda para resolver los problemas de movilidad que existen, sumando que la zona también tendrá otro medio masivo de transporte, que es el Tren Interurbano México-Toluca, cuyo fin es ayudar a bajar la alta demanda de transporte de los usuarios que diariamente viajan a la capital de la Republica. Por lo tanto, el sistema que se propone en este trabajo de investigación tiene el propósito adicional de ayudar al tren interurbano, siendo una conexión de los diversos municipios de la zona metropolitana con las 4 estaciones del tren que hay en el territorio (las cuales son Zinacantepec, Pino Suarez, Tecnológico y Lerma); ya que es preciso recordar que la ZMVT es una conurbación suburbana y por ende, no hay una continuidad física de los municipios y estos se enlazan por medio de carreteras.

Tercera. Esta investigación trata la propuesta de implementación del sistema BRT de manera general, dando los puntos más importantes para aplicarlos en la zona conurbada, tratando de verse no solo a lo teórico, sino que, además, a la implementación en la realidad. No se toca el tema financiero y de costos, puesto que ese factor debe analizarse cuando esta propuesta ya se encuentre en la agenda de gobierno, estando lista para comenzar su implementación. Lo que se recomienda, es que el sistema BRT quede a control de la Secretaría de Movilidad, siendo regulado por el organismo del Sistema de Transporte Masivo y Teleférico del Estado de México (SITRAMyTEM), mientras que, a nivel municipal se cree el Consejo de Movilidad Metropolitano de la Zona Metropolitano del Valle de Toluca, que este a cargo del Ayuntamiento de Toluca, con la participación de representantes de los 15 municipios que conforman la conurbación y que sean trabajadores en su Dirección de Movilidad Municipal correspondiente; el objetivo de este consejo es monitorear y vigilar el funcionamiento del sistema BRT, controlar el tránsito de las vialidades por donde pase el sistema y apoyar en la seguridad pública de los usuarios de sus municipios, tanto en las estaciones como los paraderos.

Seguidamente, se da una sugerencia que ayude con la implementación del sistema tipo Metrobús en la ZMVT. Esta consiste en un Plan Maestro de Movilidad para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, que sea desarrollado por la Secretaría de Movilidad, en conjunto con la Secretaría de Seguridad del GEM, con el fin de reordenar y mejorar las

condiciones en las que se del transporte público; se propone que tenga tres fases y se explican a continuación de manera general:

Fase uno. Antes de diseñar incluso en boceto, como será la implementación del sistema BRT, lo primero que se debe revisar son las condiciones de movilidad y tránsito urbano. Por ello se propone que se mejore la cultura vial de la ZMVT, mediante la modificación de bandos municipales y reglamentos de tránsito correspondientes, con el objetivo de educar a los conductores y a los peatones, para que se pueda poner en funcionamiento el sistema. Para lograr esto, se deben de modificar algunas normas para impedir que los vehículos se estacionen en las vías y calles por las que pasara el Metrobús, poniendo sanciones altas y obviamente, no permitiendo la corrupción y para comodidad de los ciudadanos, estas normas solo van a tener efecto en el horario en el que opere el sistema; en segundo lugar, se debe de informar a la ciudadanía sobre la futura implementación del sistema BRT, mediante una campaña de redes sociales y de medios tradicionales, donde se explique en qué consistirá, las rutas que tendrá, como identificar los carriles que ocupara, así como los beneficios que traerá a la movilidad de la zona metropolitana.

Fase dos. Teniendo ya apreenida a la ciudadanía y aplicando las nuevas normas de movilidad, viene el reordenamiento del transporte público concesionado. En esta fase, se tendea que desarrollar una serie de negociaciones entre la Secretaría de Movilidad y las empresas transportistas, que actualmente son 32 y operan 306 rutas, para que se implementen estas acciones: un sistema de paradas donde cada ruta concesionada solo suba y baje pasajeros en cada esquina o en los paraderos comunes, evitando las paradas arbitrarias y educando a la ciudadanía a la vez; recortándole rutas a las empresas e incluso modificarlas, de manera que una misma ruta no sea ofertada por varias empresas y haciendo más rápidos los trayectos de viaje; con la implementación del sistema, se espera que el costo del pasaje baje, por lo que los concesionarios tendrán que acoplarse a la nueva normativa.

Fase tres. Sería el diseño e implementación del sistema BRT, con las dos líneas propuestas en esta investigación. Para lograr un buen arranque del sistema y una excelente integración a la zona metropolitana, es necesario que las fases anteriores del plan maestro ya tengan un tiempo mínimo de operación de dos años, para que la ciudadanía ya esté preparada, al igual que el transporte concesionado. Es importante mencionar, que las dos líneas que se dan no

será todo el sistema, pues esto está contemplado como una punta de lanza, para que a futuro se apliquen más líneas que recorran toda la ZMVT en su totalidad, además de adecuar las rutas que operan las concesionarias al sistema BRT, para que también controle rutas alimentadoras con apoyo de los transportistas. La misión final del sistema BRT de la ZMVT, será tener un sistema con líneas tronco-alimentadoras y rutas directas, que operen en toda la conurbación, transportando a los ciudadanos desde los destinos más concurridos hasta las colonias y zonas residenciales; teniendo en todo esto un sistema de participación mixta, donde el Gobierno del Estado de México controle la mayoría de las participaciones, dejando lo menor a las empresas concesionadas.

Una vez concluido el estudio que dio como resultado el presente trabajo de investigación, se manifiesta que la hipótesis resultó cierta, pues después de ver documentación, datos estadísticos, casos en otras ciudades de México y la propuesta de implementación, el Metrobús si podrá solucionar los problemas de movilidad que existen en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, proporcionando una mayor eficacia, eficiencia y productividad en el transporte; logrando así, una buena dinámica de movilidad en los principales puntos de la conurbación, para beneficio de los ciudadanos. Aunque se reitera, que lo visto en esta tesis solo es el diseño, pero se desarrolló de manera que se contemple cómo será la implementación en la realidad.

Referencias Bibliográficas

Capítulo 1

Aguilar, Luis. (1992). *El estudio de las políticas públicas*. México, Editorial Porrúa. Primera edición.

COESPO. (2020). *2015-2030, Zonas metropolitanas del Estado de México*, Gobierno del Estado de México, recuperado de: http://coespo.edomex.gob.mx/zonas_metropolitanas

Centro Mario Molina. (2015). *Estudio del sistema integral de movilidad sustentable para el Valle de Toluca*, (resumen del artículo), recuperado de: https://centromariomolina.org/wp-content/uploads/2015/01/RE_-_Estudio_Movilidad-sustentable_Toluca_2014.pdf

Hernández S, R. Fernández. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

Hoyos C. Guadalupe, Camacho R. Marce. (2010). *Vialidad Paseo Tollocan de la ciudad de Toluca*. Toluca, Facultad de Planeación Urbana de la Universidad Autónoma del Estado de México, recuperado de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/39101/40115676011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hoyos C. Guadalupe, González G. Juan Carlos. (2020). *Entre movilidad y motilidad urbanas: propuesta metodológica para la ciudad de Toluca; de Ordenación territorial: una revisión desde los objetivos del desarrollo sostenible*. Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México, recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Neftali-Garcia-Castro/publication/344486746_La_percepcion_de_la_violencia_en_la_ciudad_de_Acapulco_Una_mirada_de_los_estudiantes_de_la_Escuela_Superior_de_Psicologia_de_la_Universidad_Autonomade_Guerrero/links/5f7be704a6fdccfd7b4a7988/La-percepcion-de-la-violencia-en-la-ciudad-de-Acapulco-Una-mirada-de-los-estudiantes-de-la-Escuela-Superior-de-Psicologia-de-la-Universidad-Autonomade-Guerrero.pdf#page=291

INAFED. (2018). *Monografía de Toluca de Lerdo*. México, Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, recuperado de: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15106a.html>

INEGI. (2012). *Anuarios Estadísticos de Comunicación y Transporte 2012*, México.

Jiménez S. Pedro, Campos A. y Héctor, Moreno C. Tonatiuh. (2015). Cobertura del sistema de transporte público de pasajeros en la Zona Metropolitana de Toluca. Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México, recuperado de: <http://ru.iiec.unam.mx/3922/1/080-Jim%C3%A9nez-Campos-Moreno.pdf>

Miralles, Juan. (2020). *Hernán Cortes: Inventor de México*. México. Editorial Planeta.

Meyer, Lorenzo. (2000). *De la estabilidad al cambio*; en *Historia General de México*. México, El Colegio de México, pp. 882-943.

Sosa, Francisco. 1(998). *Biografías de Mexicanos Distinguidos*. México, Editorial Porrúa, pp. 670.

Capítulo 2

Aguilar Villanueva, L. (1992). *El estudio de las políticas públicas*. México, Editorial Porrúa. Primera edición.

Aguilar Villanueva, L. (2000). *La implementación de las políticas*. México, Editorial Porrúa.

Aguilar Villanueva, L. (2004). *Recepción y desarrollo de la disciplina de las políticas públicas en México*. México. UAM, recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305026633001>

Almazán Figueroa, R. (2019). *Presentación sobre las políticas públicas*. Toluca, Estado de México. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UAEM.

Cámara de Diputados del Estado de México. (2001). *Código Administrativo del Estado de México*. Toluca, Edomex. Gaceta del Gobierno, H. LIV legislatura del Estado de México, recuperado de: <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/cod/vig/codvig008.pdf>

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2016). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. Ciudad de México. Diario Oficial

de la Federación DOF, recuperado de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf

Cruz García, J. (2018). *Diagnóstico del transporte público de pasajeros en la ruta Toluca-Metepec línea ATR*. Toluca, Estado de México. Facultad de Planeación Urbana, UAEM, recuperado de: <https://quivera.uaemex.mx/article/view/10936/8849>

Franco Corzo, J. (2013). *Diseño de políticas públicas*. México, Editorial IEXE. Segunda edición.

González Gómez, J. y Hoyos Castillo, G. (2020). *Entre movilidad y motilidad urbanas: propuesta metodológica para la ciudad de Toluca; de Ordenación territorial: una revisión desde los objetivos del desarrollo sostenible*. Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México, recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Neftali-Garcia-Castro/publication/344486746_La_percepcion_de_la_violencia_en_la_ciudad_de_Acapulco_o_Una_mirada_de_los_estudiantes_de_la_Escuela_Superior_de_Psicologia_de_la_Universidad_Autonoma_de_Guerrero/links/5f7be704a6fdccfd7b4a7988/La-percepcion-de-la-violencia-en-la-ciudad-de-Acapulco-Una-mirada-de-los-estudiantes-de-la-Escuela-Superior-de-Psicologia-de-la-Universidad-Autonoma-de-Guerrero.pdf#page=291

González Gómez, J., Hoyos Castillo, G. y Campos Alanís, H. (2020). *Estrategias de viajes de los sujetos sociales en la movilidad obligada de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca*. Toluca, Estado de México. Facultad de Planeación Urbana, Maestría en estudios de la ciudad, UAEM.

Hernández Licona, J. (2008). *Marco jurídico mexicano de las zonas conurbadas*. Ciudad de México. Cámara de Diputados, H. Congreso de la Unión, recuperado de: http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/cedip/lx/marjur_mexzon_conur.pdf

INAFED. (s/f). *La administración y reglamentación del desarrollo urbano municipal*. Ciudad de México. INAFED, recuperado de: http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/335/1/images/guia23_la_administracion_y_reglamentacion_del_desarrollo_urbano_municipal.pdf

INEGI, CONAPO (2004). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*. Elaborado en colaboración del INEGI, CONAPO y la SEDESOL, recuperado de:

http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/zonas_metropolitanas2000/completo.pdf

Jiménez Sánchez, P., Moreno Codina, T. y Campos Alanís, H. (2014). *Cobertura del sistema de transporte público de pasajeros en la ZMVT*. Toluca, Estado de México. Estudios territoriales, UNAM, recuperado de: <http://ru.iiec.unam.mx/3922/1/080-Jim%C3%A9nez-Campos-Moreno.pdf>

Jiménez Sánchez, P., Calderón Maya, J. y Campos Alanís, H. (2018). *Planeación del transporte público en la ZMVT*. Toluca, Estado de México. Facultad de Planeación Urbana, UAEM. Revista “Proyección 24, perspectivas del ordenamiento territorial en la política”; vol. XII.

Martínez Muñoz, G. (2017). *Modelo de política pública para el sistema de transporte urbano por autobús de la Ciudad de Toluca*. Toluca, Estado de México. Facultad de Arquitectura y diseño, Maestría en estudios urbanos y arquitectónicos, UAEM.

Romero Torres, J. y Cruz Patiño, M. (2018). *El transporte público de pasajeros de autobuses, un acercamiento desde la política pública*. Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl, Edomex, recuperado de: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/401/40158030007/html/index.html>

Rojas Ramírez, R. (2019). *Diagnóstico de la oferta y demanda del sistema de transporte público de la Zona metropolitana del Valle de Toluca, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica*. Toluca, Estado de México. Facultad de Geografía, UAEM, recuperado de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/106241/UAEM-Proyecto-Roberto-Rojas.pdf?sequence=3>

Capítulo 3

Calderón Maya J., Campos Alanís, H. y Zamora Colín, U. (2013). *BRT en ciudades de LATAM, los casos de Bogotá y Colombia*. Toluca, Estado de México. Quivera “revista de estudios territoriales”; vol. 15, UAEM.

Federación Internacional de Trabajadores del Transporte (ITF). (2020). *El sistema BRT y la formalización del transporte público informal: Una guía para la negociación*. Londres, Inglaterra. Editorial ITF.

Pinheiro, C. (2005). *Curitiba, una experiencia continúa en soluciones de transporte*. Curitiba, Brasil. IPPUC (Instituto de Investigación y Planificación Urbana de Curitiba).

Rodriguez Daniel, A. y Vergel Tovar, E. (2014). *Sistema de transporte público masivo tipo BRT y su desarrollo urbano en LATAM*. Cambridge, Massachusetts. Lincoln Institute of Land Policy (Instituto Lincoln en políticas territoriales).

Wright, L. y Hook W. (2010). *Guías de planificación de sistemas BRT*. Nueva York, USA. ITDP (Institute for Transportation and Development Policy).

Sitios web oficiales y noticias acerca de los sistemas BRT expuestos en este capítulo:

Región Noroeste:

<http://www.pasajero7.com/ano-comenzo-a-implementarse-sit-en-hermosillo/>

<https://proyectopuente.com.mx/2022/01/10/estudiantes-de-sonora-tienen-pasajes-gratuitos-sin-renovar-credencial-une/>

<https://movilidadytransporte.sonora.gob.mx/>

<https://207.249.123.221/jspui/bitstream/1014/185/1/TESIS%20-%20Avelar%20Due%c3%blas%20Miguel%20Angel.pdf>

<https://sitt.tijuana.gob.mx/index.aspx>

<https://www.uniradioinforma.com/noticias/mexicali/572088/tras-10-anos-finalmente-arranca-el-sit-de-mexicali.html>

<https://editportal.jornadabc.mx/tijuana/27-01-2021/transporte-en-mexicali-costara-14-pesos-con-tarjeta-sit>

<https://www.elheraldodechihuahua.com.mx/local/chihuahua/bowi-de-los-mas-baratos-del-pais-no-se-contempla-aumento-7796804.html>

<http://otch.chihuahua.gob.mx/nosotros/>

<http://www.pasajero7.com/los-sistemas-brt-en-chihuahua-nacieron-freno/>

<https://www.elheraldodejuarez.com.mx/local/juarez/del-vivebus-al-juarezbus-la-eterna-promesa-de-modernizar-el-transporte-de-la-ciudad-7987717.html>

<https://obras.expansion.mx/construccion/2016/08/24/el-peor-sistema-brt-en-mexico-y-no-es-metrobus-ni-mexibus>

<https://chihuahua.gob.mx/contenidos/sistema-integrado-de-transporte-bravobus-mejorara-la-movilidad-y-calidad-de-vida-de-los>

<https://chihuahua.gob.mx/contenidos/presenta-gobernadora-soluciones-eficaces-para-el-sistema-brt-en-juarez>

Región Noreste:

<http://ecovia.nl.gob.mx/index.html>

<https://www.milenio.com/estados/inicia-operaciones-la-ecovia>

https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-lines-Monterrey-3081-2601595

<http://metrorrey.blogspot.com/2017/12/sistema-transmetro.html>

Región Occidente:

<http://www.siteur.gob.mx/index.php/sistemas-de-transporte/mi-macro>

<https://mitransporte.jalisco.gob.mx/>

<https://mimacro.jalisco.gob.mx/>

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10423895009>

<https://www.jalisco.gob.mx/es/gobierno/comunicados/mi-movilidad-se-consolida-con-recaudo-red-de-recarga-y-bancarizacion>

Región Oriente:

<http://p-tuzobus.hidalgo.gob.mx/>

<https://hidalgo.quadratin.com.mx/principal/presentan-el-tuzobuho-nuevo-sistema-de-transporte-nocturno-en-pachuca/>

<http://ruta.puebla.gob.mx/>

<https://www.eluniversalpuebla.com.mx/ciudad/como-es-el-sistema-ruta-el-metrobus-de-la-ciudad-de-puebla#:~:text=%C2%BFCu%C3%A1nto%20cuesta%20la%20RUTA%20Puebla,se%20expenden%20en%20las%20estaciones>

Región Centro Norte:

<https://leon.gob.mx/movilidad/micrositio.php?m=10>

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/505301/19_Sistema_Integrado_de_Transporte_Optib_s.pdf

<https://www.economista.com.mx/estados/Leon-franquiciara-su-modelo-de-transporte-20190710-0023.html>

<https://www.iqt.gob.mx/>

Región Centro Sur:

<https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/>

<https://comunicaciones.edomex.gob.mx/mexibus>

Región Suroeste:

<https://www.guerrero.gob.mx/dependencia/sector-paraestatal/acabus/>

<https://acabus.gob.mx/que-es-acabus/>

<https://www.oaxaca.gob.mx/semovi/citybus-oaxaca/>

<https://oaxaca.eluniversal.com.mx/metropoli/agarrate-cdmx-arranco-el-servicio-de-citybus-en-la-ciudad-de-oaxaca-y-esto-es-lo-que-debes>

<https://www.diariomarca.com.mx/2021/12/rodara-citybus-oaxaca-sobre-nueva-ruta/>

<https://buzos.com.mx/index.php/nota/index/9852>

<https://mxpolitico.com/oax-estelar2/manana-inicia-operaciones-segunda-ruta-del-citybus-en-oaxaca/>

Región Sureste:

<https://tabasco.gob.mx/rutas-sistema-transbus>

<https://transparencia.tabasco.gob.mx/media/CG/7/26507.pdf>

<https://motoradiesel.com/dev/2012/09/transbus-en-tabasco-uno-de-los-proyectos-mas-exitosos/>

<https://vayven.yucatan.gob.mx/>

<https://www.lajornadamaya.mx/yucatan/171392/va-y-ven-ruta-que-recorrera-todo-el-periferico-de-merida>

<https://www.lajornadamaya.mx/yucatan/197227/conoce-ie-tram-la-nueva-ruta-del-sistema-de-transporte-va-y-ven-en-merida>

Capítulo 4

COESPO. (2020). *Zonas Metropolitanas del Estado de México*. Toluca. COESPO, GEM. Recuperado de: https://coespo.edomex.gob.mx/zonas_metropolitanas

EDOMEX. (2022). *Pueblos Indígenas del Estado de México*. Toluca. GEM. Recuperado de: https://edomex.gob.mx/indigenas_edomex

INEGI. (2021). *Censo de Población y Vivienda 2020, Ciudad de México*. CDMX. INEGI. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/ResultCenso2020_CdMx.pdf

Secretaria de Finanzas. (2022). *Observatorio del Estado de México, ZMVT*. Toluca. GEM. Recuperado de: <http://observatorio.edomex.gob.mx/zmvt>

Secretaria de Finanzas. (2022). *Fideicomiso para el desarrollo de parques y zonas industriales en el Estado de México*. Toluca. GEM: Recuperado de: http://fidepar.edomex.gob.mx/desarrollos_industriales

SEDECO, EDOMEX. (2022). *Datos económicos importantes del Estado*. Toluca. GEM. Recuperado de: https://desarrolloeconomico.edomex.gob.mx/sabias_que

SEDUO. (2021). *Numeraria Básica de las Zonas Metropolitanas del Estado de México*. Toluca. SEDUO, GEM. Recuperado de: <https://seduo.edomex.gob.mx/sites/seduo.edomex.gob.mx/files/files/Numeralia%20ba%CC%81sica%20de%20las%20zonas%20metropolitanas%20del%20Estado%20de%20Me%CC%81xico.pdf>

UMPLAN. (2021). *Nuevo sistema de paradas de transporte público en el municipio de Toluca*. Toluca. Ayuntamiento de Toluca 2018-2021. Recuperado de: <https://www2.toluca.gob.mx/wp-content/uploads/2021/12/tol-pdf-imp-Nuevo-sistema-paradas-TP-Toluca.pdf>

Viesca Ramírez, Carlos Eduardo. (2019). *Propuesta de Red BRT para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca*. Toluca, Estado de México. Facultad de Arquitectura y Diseño, UAEMéx.

Capítulo 5

ITDP. (2010). *Guías de planificación de sistemas BRT: Autobuses de Transito Rápido*. Nueva York, USA. ITDP.

Sitios web oficiales y noticias expuestas en este capítulo:

<https://www.volvobuses.com/mx/city-and-intercity/innovation/bus-rapid-transit.html>

<https://irizar-emobility.com/vehiculos/irizar-ie-tram>

<https://www.foton.mx/productos/buses/auv-bj6123>

<https://www.ankai.com.mx/>

<https://www.porestonet.com/yucatan/2023/6/3/ie-tram-en-merida-cuantas-unidades-seran-cuando-comenzaran-operar-386480.html>

<https://www.volvobuses.com/mx/city-and-intercity/innovation/bus-rapid-transit.html>