



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN GEOGRAFÍA

**MOVILIDAD COTIDIANA Y EXCLUSIÓN SOCIOESPACIAL
NODO NORPONIENTE DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE
MÉXICO.**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN GEOGRAFÍA

PRESENTA:
GABRIEL GÓMEZ GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS
DR. GENARO JAVIER DELGADO CAMPOS
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA, UNAM

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, DICIEMBRE 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a mi querida madre, quien dejó este mundo mientras realizaba este, con el profundo amor de mi corazón te mando un abrazo donde estés, tus recuerdos me acompañarán por siempre...

*"...había contemplado, desde allá arriba,
la vida humana.*

Y dijo que somos un mar de fueguitos.

- El mundo es eso - reveló -.

Un montón de gente, un mar de fueguitos.

Cada persona brilla con luz propia entre todas las demás.

No hay dos fuegos iguales.

Hay fuegos grandes y fuegos chicos

y fuegos de todos los colores.

Hay gente de fuego sereno que ni se entera del viento,

y gente de fuego loco que llena el aire de chispas.

Algunos fuegos, fuegos bobos, no alumbran ni queman;

pero otros, otros arden la vida con tantas ganas

que no se puede mirarlos sin parpadear,

y quien se acerca, se enciende.

Eduardo Galeano

Agradecimientos

Primeramente, quiero agradecer el apoyo incondicional que siempre he recibido por parte de mi querida familia, a mis hermanos: Rafa, Eli y Angie; a mi papá Rafael y a mi mamá... que, aunque ya no está en este mundo, estoy seguro que estaría orgullosa de verme concluir otro ciclo más en mi vida, ahora se encuentra siempre presente en las acciones y enseñanzas que me dejó para ser una persona mejor.

A Sam, por esos abrazos, consejos y opiniones que me has dado, también por esos aprendizajes a través de pláticas, viajes, experiencias y risas que hemos compartido en este tiempo juntos, gracias por compartir este momento junto a mí...

También quiero agradecer a mi tutor, el Dr. Javier Delgado Campos por todo el apoyo y asesorías brindadas para que este trabajo quede concluido, asimismo, al Dr. Manuel Suárez, Dr. Vicente Moctezuma y la Mtra. Perla Castañeda, por aceptar ser parte de mi jurado; por sus opiniones y aportaciones a mi trabajo de investigación.

Al CONACYT por el financiamiento otorgado para que esta maestría de tiempo completo fuera posible, es de gran importancia que existan este tipo de apoyos para incentivar la profesionalización en el país. A la UNAM por toda la educación de calidad que me ha brindado desde el bachillerato y por permitirme obtener un grado más dentro de sus aulas. Al área de microdatos de INEGI quienes me proporcionaron la información concisa y clara para la realización de mis análisis en la investigación.

A mis compañeros del Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, con quienes a través de estos años he formado una buena amistad. Diego y Humberto por todas esas pláticas profundas y banales que hemos compartido, al Mtro. Álvaro por todos los consejos y apoyo que me ha brindado, a la Mtra. Jessica Bautista por ser la primera en animarme a estudiar una maestría, y a la Mtra. Laila Estefan, por el acompañamiento, orientación y apoyo que me has brindado desde que entré al posgrado en Geografía, también, gracias por ser parte de mi jurado y por las aportaciones a mi trabajo de investigación.

A mis amigos quienes me han acompañado durante todos estos años: Abel, Lalo, Fany, Juan Manuel, Moctezuma, Oscar, Claudia, Sonia y Jazmín.

Por último, a la vida por todo lo que me ha dado, me siento infinitamente agradecido...

Índice

Introducción.....	8
1 Marco teórico y contexto histórico	11
1.1 ¿Qué es movilidad urbana?	11
1.2 Movilidad y Accesibilidad	12
1.3 Movilidad y exclusión social	14
1.4 Derecho a la movilidad.....	16
1.5 Transporte público y movilidad.....	18
1.6 Problemáticas en el transporte público y su privatización	19
1.7 Crecimiento urbano de la Zona Metropolitana del Valle de México	22
1.8 Crecimiento urbano al norponiente de la ZMVM	25
1.8.1 Azcapotzalco	25
1.8.2 Tlalnepantla de Baz	26
1.8.3 Naucalpan	27
1.9 Entrada del neoliberalismo y su efecto en el nodo norponiente de la ZMVM	29
2 Análisis espacial de la movilidad cotidiana en la población residente del nodo norponiente de la ZMVM	32
2.1 Definición del área de estudio	32
2.2 Herramientas utilizadas y fuentes de información	33
2.2.1 Herramientas para el análisis espacial	33
2.2.2 Fuentes de datos	34
2.3 Encuesta Origen – Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017.....	34
2.4 Movilidad cotidiana en el NP-ZMVM	35
2.5 Flujos de viajes	37
2.5.1 Flujos laborales.....	37
2.5.2 Flujos de estudiantes de educación media superior y superior	39
2.6 Accesibilidad diferenciada al transporte público estructurado.....	42
2.7 Análisis de clústeres con mapas LISA: pobreza, personal ocupado y población estudiante de nivel medio superior y superior.....	47
2.7.1 ¿Qué es el análisis espacial basado en la autocorrelación y patrones espaciales?.....	47
2.7.2 Análisis espacial de la pobreza en el NP-ZMVM	51

2.7.3	Análisis espacial del personal ocupado por Unidad Económica en el NP-ZMVM	53
2.7.4	Análisis espacial de la población estudiante de nivel medio superior y superior en el NP-ZMVM	56
2.8	Estructura y expansión urbana.....	58
2.9	Modelos de regresión espacial: promedio de viajes por persona y pobreza en el NP-ZMVM.....	61
2.9.1	Conceptos básicos	61
2.9.2	Modelo de regresión espacial: Promedio de viajes por persona en el NP-ZMVM	62
2.9.3	Modelo de regresión espacial: Pobreza en el NP-ZMVM	65
3	Identificación de los principales problemas y propuestas de solución.	69
3.1	Efectos en el norponiente de la Zona Metropolitana del Valle de México	69
3.2	Efectos por demarcación.....	74
3.2.1	Azcapotzalco	74
3.2.2	Naucalpan de Juárez.....	76
3.2.3	Tlalnepantla de Baz (poniente).....	79
3.3	Áreas de mayor exclusión social: características sociales, demográficas y de movilidad.....	81
3.3.1	Clúster de pobreza de Tlalnepantla	81
3.3.2	Clúster de pobreza de Naucalpan	83
3.4	Hacia una movilidad sostenible e integral	87
3.4.1	Tren Ligero Naucalpan-Buenvista	92
3.4.2	Teleférico Urbano Naucalpan	96
4	Conclusiones	103
	Referencias.....	109

Índice de mapas

Mapa 1. Área de estudio y polígonos de los distritos de la EOD con su centroide	33
Mapa 2. Principales destinos de flujos con propósito de ir al trabajo y Personal Ocupado por Unidad Económica por AGEB de la Zona Metropolitana del Valle de México.	39
Mapa 3. Principales destinos de flujos con propósito de ir a la escuela y concentración de equipamiento educativo de nivel medio superior y superior en la Zona Metropolitana del Valle de México.	41
Mapa 4. Mapa de isócronas para medir la accesibilidad a una CETRAM por medio de transporte público.	44
Mapa 5. Mapa de isócronas para medir la accesibilidad a pie a una estación de Metro o Tren Suburbano.	46
Mapa 6. Mapa de clústeres de pobreza en el área de estudio.	53
Mapa 7. Mapa de clústeres de personal ocupado por Unidad Económica en el área de estudio.	55
Mapa 8. Mapa de clústeres de población estudiantil por AGEB en el área de estudio.	57
Mapa 9. Estructura urbana en el NP-ZMVM.	58
Mapa 10. Clúster de pobreza en Tlalnepantla.	82
Mapa 11. Clúster de porcentajes de motorización y porcentajes de pobreza en el NP-ZMVM.	84
Mapa 12. Clúster de pobreza en Naucalpan.	85
Mapa 13. Trazo del Tren Ligero Naucalpan - Buenavista.	94
Mapa 14. Orografía del poniente de Naucalpan.	97
Mapa 15. Línea propuesta Teleférico Urbano Naucalpan.	99

Índice de tablas

Tabla 1. Principales destinos de los flujos de viajes originados en el NP-ZMVM con propósito de ir al trabajo.	38
Tabla 2. Principales destinos de los flujos de viajes originados en el NP-ZMVM con propósito de ir a la escuela.	40
Tabla 3. Principales flujos de viajes intramunicipales entre semana en Naucalpan.	56
Tabla 4. Resultados del coeficiente de regresión para el promedio de viajes por persona y el valor P de las variables independientes.	64
Tabla 5. Resultados del coeficiente de regresión del porcentaje de pobreza y valor P de las variables independientes.	67
Tabla 6. Pobreza y sus indicadores a nivel municipal 2010 – 2015.	70
Tabla 7. Indicadores de desigualdad 2010 - 2015.	71

Tabla 8. Principales destinos de viajes realizados entre semana cuyo origen son los distritos: Fraccionamiento Industrial Barrientos y San Pedro Xalpa, 2017.	83
Tabla 9. Principales destinos de viajes realizados entre semana y cuyo origen son los distritos: Fraccionamiento Industrial Naucalpan Poniente, Las Huertas, Naucalpan Centro, San José de los Leones y San Rafael Chamapa, 2017.	86
Tabla 10. Elementos propuestos por la Asociación Americana del Transporte Público enfocados a la sostenibilidad social y económica.....	89

Índice de gráficas

Gráfica 1. Propósito de viajes entre semana de los residentes del norponiente de la ZMVM.	37
Gráfica 2. Diagrama de dispersión de Moran por rango de pobreza.	51
Gráfica 3. Diagrama de dispersión de Moran de personal ocupado por Unidad Económica.	54
Gráfica 4. Diagrama de dispersión de Moran de la población estudiantil por AGEB.	57

Índice de diagramas

Diagrama 1 Impactos del transporte urbano para la inclusión social.....	19
Diagrama 2.Relación entre las desventajas sociales y de transporte con la exclusión social.	22

Índice de figuras

Figura. 1. Criterios de vecindad y tipo de orden en la construcción de la matriz de pesos espaciales.	49
--	----

Introducción

El presente trabajo titulado *Movilidad cotidiana y exclusión socioespacial, nodo norponiente de la Zona Metropolitana del Valle de México*, tiene por objetivo analizar la movilidad cotidiana como práctica social y fundamental para prevenir condiciones de exclusión social, garantizando el derecho a la movilidad de los ciudadanos; a partir del estudio de desplazamientos y perfil socioespacial del nodo norponiente de la ZMVM compuesto por Azcapotzalco, Naucalpan y Tlalnepantla (poniente). Es decir, ver a la movilidad cotidiana como herramienta que garantiza, a partir de la accesibilidad, condiciones de inclusión social.

El primer capítulo está conformado por el marco teórico para entender los conceptos de movilidad, accesibilidad, exclusión e inclusión social y como estos tienen relación entre sí y con el derecho a la movilidad, también comprende la diferencia entre el estudio de la movilidad y el transporte, de este último se enumeran los principales problemas.

La segunda parte del primer capítulo está compuesta por el contexto histórico que encaminó al proceso de urbanización y metropolización en el Valle de México, se mencionan los factores exógenos y endógenos que influyeron en la expansión urbana y en particular al nodo norponiente de la Zona Metropolitana del Valle de México; por último, se hace énfasis en como la adopción de políticas neoliberales han influido en la dinámica urbana y sus servicios como el transporte público, causando problemas de desigualdad y exclusión social no resueltos hasta la actualidad.

En el segundo capítulo se pasa de lo teórico a lo práctico, comenzando por un análisis de los flujos de movilidad a escala metropolitana y a escala nodo norponiente, con el fin de, identificar las principales diferencias y similitudes entre sí; luego se analizan los principales propósitos de viajes de los residentes en el área de estudio donde resaltan “ir a trabajar” e “ir a la escuela”, ambos propósitos conforman dos terceras partes del total de viajes realizados, excluyendo los viajes con propósito de regresar a casa, por lo que serán donde se centró la atención.

Con ayuda de mapas de isócronas se realizará el análisis de la accesibilidad diferenciada al transporte público estructurado el cual brinda la conectividad con cualquier punto de la Ciudad de México, se analiza la accesibilidad que tiene un individuo a través del transporte público concesionado a un Centro de Transferencia Modal (CETRAM), los cuales sirven como puntos de integración con otros sistemas de transporte que recorren la metrópolis, el segundo mapa estudia el acceso peatonal de un individuo a una estación del metro o tren suburbano basado en el acceso conveniente a pie propuesto por Naciones Unidas.

Luego se realiza un análisis de autocorrelación espacial con el propósito de identificar si hay un patrón clúster, disperso o aleatorio, en la distribución espacial de la pobreza y el empleo, este análisis se basa en mapas de indicadores locales de asociación espacial, mejor conocidos como LISA (Local Indicators of Spatial Association).

A partir de este análisis se identifican los clústeres de pobreza y no pobreza con lo que se comprende la distribución espacial de esta en el área de estudio, a la vez que se evidencia espacialmente la desigualdad urbana; lo cual servirá en los análisis posteriores a identificar las zonas de mayor exclusión social. Al realizar los mismos análisis para la distribución espacial del personal ocupado por Unidad Económica, se identifica los clústeres de concentración de empleo, que más adelante ayudará a contrastar la información con los flujos de movilidad a nivel distrito.

También con la información obtenida a partir del análisis de los mapas LISA, se realiza un mapa síntesis de la estructura urbana y su expansión en el nodo norponiente, en el cual se observa la distribución del equipamiento urbano, el crecimiento urbano de 1950 al 2015 y los subcentros localizados en el área de estudio.

Por último, se hacen dos modelos de regresión espacial, el primero para ver las variables que influyen en el promedio de viajes por persona, y el segundo, cuales variables influyen en los rangos de pobreza, para ambos modelos se utilizan variables independientes relacionadas a la característica de los viajes, accesibilidad y demográficos.

El tercer y último capítulo comienza con una reflexión de los efectos espaciales de la movilidad en el área de estudio, esta se realiza en distintas escalas, partiendo de lo general a lo particular.

Primero se analizan las características de los viajes a nivel nodo norponiente, luego se realiza el mismo análisis para cada una de las demarcaciones del área de estudio, con el fin de identificar problemáticas particulares, una vez identificadas las áreas problemáticas por demarcación se comparará con la información antes obtenidas de accesibilidad, flujos y pobreza a nivel AGEB. Uno de los principales resultados de este análisis es que mucho del personal ocupado que labora en el clúster de empleo proviene del clúster de pobreza de Naucalpan.

La segunda parte de este capítulo es teórica, al abordar el tema de la movilidad sostenible económica, ambiental y social, así como de la movilidad integral, para ambos conceptos se responde a las preguntas ¿qué es? ¿cuáles son sus principales características? y ¿cómo puede lograrse?, esto con el fin de pasar a la última parte de este capítulo, en el cual se analizan dos propuestas para un sistema de transporte sostenible e integral, que brinde servicio en la zona de mayor exclusión social de Naucalpan.

La primera propuesta es realizada por el Gobierno de México, es un proyecto que está en fase pre aprobatorio y que pretende conectar Naucalpan con Buenavista, para obtener la ficha técnica de este proyecto se realizó la solicitud de transparencia a diversas dependencias gubernamentales.

La segunda propuesta es la de un teleférico urbano y está basada en los resultados de esta investigación, se propone este sistema de transporte por sus características de sostenibilidad y bajo costo en comparación con otros sistemas, además la experiencia documentada en otras ciudades del mundo, le da la experiencia de ser un sistema de transporte integral que ayuda a los procesos de inclusión social, por brindar servicio en zonas marginadas donde otros sistemas de transporte estructurado no pueden entrar por las propiedades físicas del terreno.

1 Marco teórico y contexto histórico

1.1 ¿Qué es movilidad urbana?

En las últimas décadas el crecimiento demográfico y su concentración en diversos núcleos urbanos ha ocasionado inevitablemente la expansión de varias ciudades alrededor del mundo, la Ciudad de México no es la excepción, el crecimiento de esta urbe fue tal, que la ciudad se ha expandido hacia varios municipios conurbados pertenecientes al Estado de México e Hidalgo, formando lo que actualmente se conoce como la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

Una de las principales consecuencias de este crecimiento es una mayor dependencia de desplazamientos por parte de los ciudadanos hacia diferentes puntos de la metrópolis, con el fin de cumplir un sin número de actividades, para esto es necesario llegar a los lugares donde se desarrollan; poder hacerlo en tiempo y forma puede convertirse en un factor decisivo que determine si la persona puede desarrollar la actividad que desea o necesita y se encuentra fuertemente condicionado por los escenarios de movilidad urbana (Aldama Blanch, 2020).

La creciente distancia que separa a las viviendas (localizadas en la periferia) cada vez más de las zonas centrales de la ciudad, donde se concentra el empleo, la recreación, los servicios, entre otras actividades; convierte a la movilidad urbana en un factor relevante de análisis y discusión para la comprensión que las transformaciones generan en la calidad de vida de la población (Jirón, 2010).

Para varios autores, según Guzmán Pizarro (2019), la movilidad es lo que permite a los individuos el acceso a la ciudad, su geografía y a las oportunidades que esta ofrece, pero también a los vínculos sociales, para trabajar, consumir o relacionarse con los otros, esto implica necesariamente trasladarse de un punto a otro, por lo que la inserción social de un individuo está determinada por la posibilidad de este para desplazarse.

Como Gutiérrez (2012) argumenta, la movilidad es una práctica social de desplazamiento entre lugares, con el fin de concretar actividades cotidianas, es decir, involucra el desplazamiento de las personas y sus bienes y conjuga deseos

y/o necesidades de viaje (que en conjunto pueden definirse como requerimientos de movilidad) con capacidades objetivas y subjetivas de satisfacerlos, de cuya interacción resultan las condiciones de acceso de grupos sociales a la vida cotidiana.

Por su parte, Jirón (2009, pág. 27) define a la movilidad como *“la práctica social de desplazarse a través del espacio-temporal, y no sólo al mero acto de movimiento de algo o alguien, que se refiere al transporte. Las prácticas de movilidad son híbridas, lo que significa que la mayoría de los viajes tienen más de un objetivo y además cambian con la experiencia”*

Es decir, al hablar de movilidad el problema se centra en la persona y el entorno que lo rodea, y no solo en el desplazamiento que estos realizan, por lo que la movilidad tiene cuatro factores que la condicionan según González Saéz (2020):

- Crecimiento urbano acelerado,
- desarticulación entre forma urbana y sistema de movilidad,
- concentración de actividades en áreas centrales de la ciudad, y
- segregación socioeconómica y espacial.

La movilidad varía conforme a las condiciones objetivas que involucran la cantidad y distribución en el territorio, de la infraestructura y los servicios de transporte, así como la localización de los servicios urbanos (empleo, educación, salud, etc.), debido a que la necesidad de desplazamiento será mayor si estos no existen en el lugar de origen (Gutiérrez, 2012), moverse por la ciudad a un tiempo y precio asumible introduce el concepto de *accesibilidad* (Aldama Blanch, 2020).

1.2 Movilidad y Accesibilidad

Para Jirón (2010, pág. 43) la accesibilidad se define como *la habilidad de negociar el tiempo y espacio para cumplir con las prácticas diarias, mantener relaciones y generar lugares que las personas requieren para su participación social.*

Mientras que Avellaneda (2008) hace la relación entre la expansión urbana y la movilidad, ya que, las ciudades en cuanto más dispersas son hacen más

dependientes a su ciudadanos de desplazamientos para llegar a los lugares donde se desarrollan sus actividades, poder hacerlo en tiempo y forma puede ser un factor decisivo que determine si la persona puede desarrollar la actividad que desea o necesita, se encuentra fuertemente condicionado por los escenarios de movilidad urbana, por lo que, moverse por la ciudad a un tiempo y precio asumible introduce el concepto de *accesibilidad*.

La autora argumenta que la accesibilidad está condicionada por el modelo territorial y el modelo de movilidad de la ciudad los cuales, indefectiblemente, repercutirán en el grado de opcionalidad que tendrán los diferentes ciudadanos para realizar las distintas actividades ofrecidas por la ciudad (Ídem.).

Es así, como también se puede entender por *accesibilidad* a la facilidad con que las personas pueden superar la distancia que separa dos lugares y de esta forma ejercer sus derechos como ciudadanos (Miralles & Cebollada, 2003, citados por Hernández, 2012), el punto de partida para pensar en movilidad y accesibilidad es que éstas condiciones no pueden darse por establecidas, ya que, no se distribuyen de forma equitativa entre las personas y los hogares, hay personas que tienen más posibilidades de movilizarse que otras, hay quienes pueden hacerlo más rápido que otros, hay quienes pueden hacerlo en mayores direcciones que otros (Hernández, 2012).

De acuerdo con una revisión literaria hecha por Hernández (2012) “varios estudios identifican los elementos que obstaculizan o facilitan la accesibilidad de las personas, a partir de cuatro dimensiones que él considera:

- a) *De oferta*: relacionada al bien que se provee, a la red ofrecida y su extensión, los tiempos que impone a quien traslada, sus rasgos (horarios, regularidad, extensión temporal), su calidad en términos de comodidad y seguridad de su material tanto rodante como estático, y la información que pone a disposición de los individuos.
- b) *De institucionalidad*: refiere a los componentes que definen el grado de desmercantilización monetaria de esa red. Entre ellos se incluye la estructura tarifaria y de regulación, la introducción de subsidios y la definición de

aquellos sobre quienes recae, el diseño de las reglas de uso con relación al pago de la tarifa, además de aspectos puramente organizativos, tales como operadores y estructura de propiedad.

- c) *De rasgos individuales*: referente a los atributos de las personas y los hogares en cuanto a ingresos, el tiempo disponible y la forma de organizarlo (relacionado a sus requerimientos de actividades), y las habilidades y destrezas para dominar el sistema y su funcionamiento y poder acceder físicamente a él.
- d) *De forma urbana*: Relacionada a dinámicas socio territoriales que responden en mayor medida a factores estructurales que a decisiones individuales, como la localización de actividades y residencia de los distintos estratos socioeconómicos.” (págs. 122-123)

Es así como las desigualdades existentes pueden exacerbarse como consecuencia del acceso a la movilidad, generando así más desigualdades, la falta de acceso puede ser vista como una dimensión vital de la exclusión social en la ciudad, mientras unas personas con los medios suficientes se mueven libre y fácilmente desde su lugar de residencia, otros se quedan al no poder acceder a los medios de transporte que garanticen su movilidad (Jirón, 2009). Es decir, más allá de la movilidad, lo que está en juego es la accesibilidad efectiva a los recursos de la ciudad (Brand & Leibler, 2012).

Para Gutiérrez (2012) la accesibilidad es un parámetro o variable cualitativa que indica la facilidad con la que las personas salvan la distancia que los separa de los lugares donde satisfacen sus necesidades o deseos.

1.3 Movilidad y exclusión social

El fenómeno de la exclusión social se presenta como uno de los principales problemas de las ciudades modernas, un modo de integrar esos territorios marginados es mejorando su movilidad y acceso a los servicios urbanos, por lo que la movilidad aparece como una herramienta clave en la realización de estos procesos (García-Schilardi, 2014). A lo largo de los últimos años, los vínculos entre

movilidad urbana y exclusión social han sido particularmente analizados por medio del concepto de accesibilidad desde las ciencias sociales (Jirón, 2010).

El abordaje de la exclusión social desde la perspectiva de la movilidad urbana permite problematizar y analizar críticamente el carácter multidimensional, relacional y dinámico de esta (Jirón, 2009). Los problemas de movilidad pueden ser, con frecuencia, agravantes de la pobreza lo que conlleva a mayor exclusión social (Avellaneda, 2008).

Jirón (2010) define a la exclusión social como las limitaciones de acceso y participación a los recursos proporcionados por la ciudad, lo cual coarta las posibilidades que ciertos miembros de la sociedad tienen para insertarse participativamente en las dinámicas y procesos de desarrollo de la ciudad.

Al verse restringida la movilidad se restringe la participación de las personas en la vida urbana, las posibilidades de ampliar sus perspectivas laborales, diversificar sus actividades sociales y de recreo, y sobre todo ejercer un compromiso político y cívico (Brand & Leibler, 2012). Como argumenta Gutiérrez (2012, pág. 62) *“la inmovilidad (o el bloqueo de la movilidad) es el impacto desigual de esta redefinición de los modos de vida, reforzando procesos de segregación”*.

Cebollada (2009) afirma que cuando en una zona concreta ocurre que un grupo de población no cubre sus necesidades de movilidad (para satisfacer sus necesidades humanas de salud, empleo, educación e inclusión social) y se comprueba un menor nivel de servicio de transporte, el riesgo de exclusión social de un determinado grupo de población es real.

Es así como el concepto de *exclusión social* *“se revela como extraordinariamente útil para hablar de todas aquellas situaciones en que, más allá de la privación económica, se sufre de la privación de la propia idea de ciudadanía, es decir, de los derechos y libertades básicas de las personas”* (Subirats, 2004; citado en Aldama Blanch, 2020, pág. 21).

1.4 Derecho a la movilidad

La movilidad y la accesibilidad son factores fundamentales en la posibilidad de hacer realidad el derecho a la ciudad para los habitantes de los territorios marginados, y constituyen una dimensión clave en la permanencia, la disminución o el incremento de las desigualdades sociales y espaciales (Brand & Leibler, 2012).

Godard (2011; citado por Aldama Blanch, 2020) argumenta que es posible que la movilidad no sea directamente un bien o derecho de primera necesidad, lo que está claro es que, dependiendo de la localización del usuario de un servicio esencial, la movilidad se convierte en un factor determinante para poder acceder a los derechos universales como salud, educación, empleo, etc.

Sin embargo, la opinión de Ballen Duque (2007, pág. 117) argumenta que *“el derecho a la movilidad está vinculado con lo correcto, lo justo, lo legítimo, con la aproximación a la igualdad real, con productividad, rendimiento económico, integración territorial, espacio público y medio ambiente, es el derecho que permite que las personas alcancen por medio de los desplazamientos diversos fines y en consecuencia a través del movimiento agregar valor a la vida en simple satisfacción persona o utilidad económica”*.

De otra manera, se puede entender al derecho a la movilidad en la vida urbana, como el derecho al libre desplazamiento en condiciones óptimas de relación entre el medio ambiente, espacio público e infraestructura. El autor también argumenta que movilidad requiere de miradas democratizantes y generadoras de espacios propicios para los encuentros e intercambios, esta perspectiva compromete acciones orientadas a la promoción y mejoramiento de la cultura ciudadana, a la construcción de infraestructura amigable y accesible a las personas, y a hacer ciudades ambientalmente sostenibles (Ballén Duque, 2007).

En los últimos años se ha logrado el reconocimiento de este derecho, con el fin de buscar el desplazamiento libremente y en condiciones óptimas, de relación entre el medio ambiente, espacio público e infraestructura; en el plano jurídico nacional, legislaciones como la Ley de Movilidad de la Ciudad de México o la Ley de Movilidad

del Estado de México (promulgadas en 2014), reconocen a la movilidad como un derecho de sus ciudadanos.

Es así como el artículo 5 de la Ley de Movilidad de la Ciudad de México dice *“La movilidad es el derecho de toda persona y de la colectividad a realizar el efectivo desplazamiento de individuos y bienes para acceder mediante los diferentes modos de transporte reconocidos en la Ley, a un sistema de movilidad que se ajuste a la jerarquía y principios que se establecen en este ordenamiento, para satisfacer sus necesidades y pleno desarrollo. En todo caso el objeto de la movilidad será la persona”*.

Por otro lado, en el artículo 7 de la misma ley, la Ciudad de México se compromete a implementar políticas públicas en beneficio de la movilidad *“La Administración Pública al diseñar e implementar las políticas, programas y acciones públicas en materia de movilidad, observarán los principios siguientes: seguridad, accesibilidad, eficiencia, igualdad, calidad, resiliencia, multimodalidad, sustentabilidad y bajo carbono, participación y corresponsabilidad social e innovación tecnológica.”*

Por su parte, su homónima del Estado de México en su artículo 1 expresa lo siguiente *“La presente Ley es de observancia general en el Estado de México, sus disposiciones son de orden público e interés, general y tiene por objeto establecer las bases y directrices a las que se deberá sujetar la Administración Pública para planear, regular, gestionar y fomentar la movilidad de las personas en el Estado de México, mediante el reconocimiento de la movilidad como un derecho humano del que goza toda persona sin importar su condición, modo o modalidad de transporte”*.

Si bien es un importante avance el reconocimiento jurídico del derecho a la movilidad queda aún mucho camino por recorrer, uno de los principales retos es hacer valer el cumplimiento de estas leyes, es decir, que pasen del papel a la acción para para garantizar a los ciudadanos una movilidad óptima, y no dejar que esto quede en *letra muerta*.

Uno de los retos más complejos a enfrentar se debe a que en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) existe una compleja gobernanza multinivel, que

presenta grandes limitaciones para lograr una gestión urbana eficiente y democrática (Ziccardi, 2021). Esta gobernanza está compuesta por dos entes: *la ciudad central* compuesta por las alcaldías de la Ciudad de México, y el segundo, compuesto por una cantidad creciente de *municipalidades periféricas* (del Estado de México) que han sido absorbidas por el proceso de urbanización.

1.5 Transporte público y movilidad

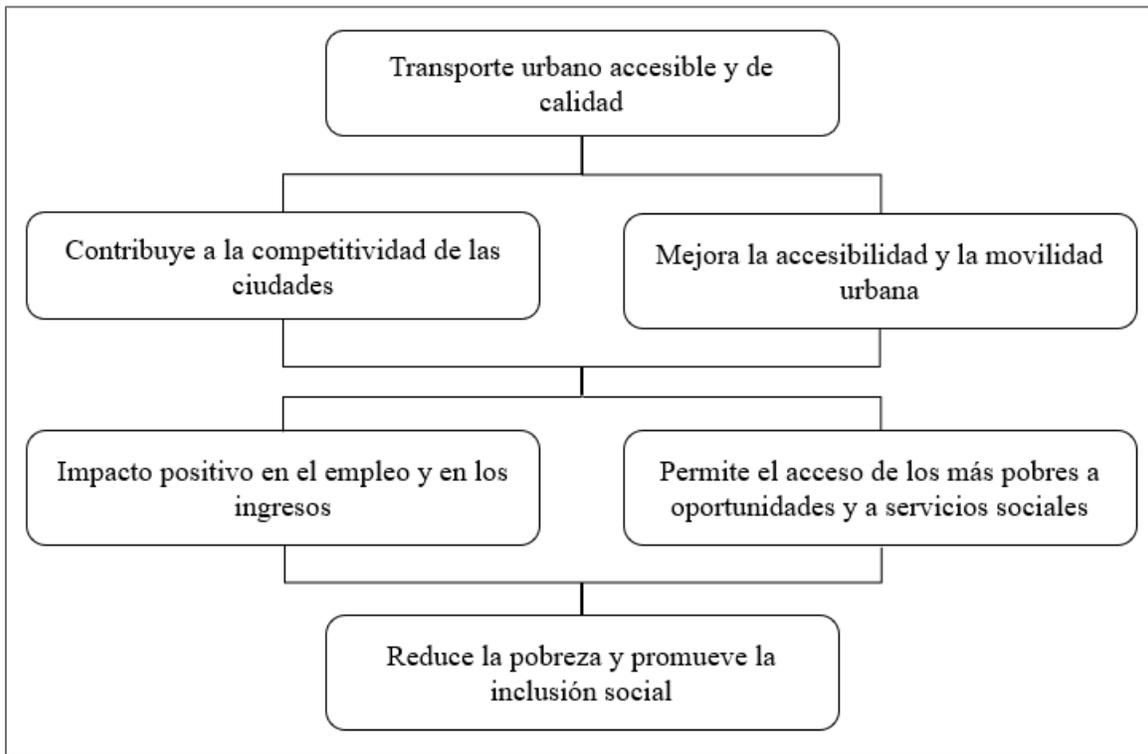
Se puede definir al transporte público como “*aquellos medios que permiten el traslado masivo de personas de un lugar a otro dentro de la ciudad, y que son regulados u operados por un organismo estatal o privado; se considera público desde la perspectiva jurídica por ser un servicio de interés para la sociedad en general, independientemente de quién realice su prestación*” (García-Schilardi, 2014, pág. 4).

Es preciso hacer énfasis en que la movilidad es un concepto estrechamente relacionado con el transporte, sin embargo, no es lo mismo. Mientras que la movilidad es un concepto abstracto enfocado en la necesidad de desplazamiento de los individuos para generar inclusión social, el transporte es el medio con el cual se satisface esa necesidad.

Como se mencionó anteriormente, la exclusión social se presenta como uno de los principales problemas de las ciudades modernas, por lo que el transporte público se manifiesta como una herramienta clave para la integración de aquellos territorios marginados, al mejorar su movilidad y el acceso a los servicios urbanos. Es así como, el transporte público tiene el rol de cumplir en los procesos de inclusión social por lo que es necesario un modelo de desarrollo para el transporte urbano capaz de discernir una nueva movilidad (García-Schilardi, 2014).

El transporte urbano va a tener impactos indirectos representados en la economía misma de la ciudad, mientras que los impactos directos, están directamente relacionados con el acceso a servicios y actividades sociales básicas.

Diagrama 1 Impactos del transporte urbano para la inclusión social.



Fuente: Gomide, 2003 (traducción propia)

Por otro lado, autores como García-Schilardi (2014) y Gutiérrez (2012) exponen que el problema en sí no es la extensión urbana, sino la configuración espontánea de la misma en varias sub-centralidades desarticuladas entre sí y sin autonomía, generando un aumento en las distancias recorridas. Es decir, es necesario desplazarse si lo que se necesita no existe en el lugar de origen, porque la movilidad varía conforme a las condiciones objetivas que involucran la cantidad y distribución en el territorio de la infraestructura y los servicios de transporte, salud, educación, empleo, etc.

1.6 Problemáticas en el transporte público y su privatización

Actualmente el modelo de transporte urbano está constituido por dos clases principales de transporte público: el colectivo y el masivo (Quintero González & Quintero González, 2016).

- *El transporte colectivo* se caracteriza por estar compuesto por buses que se desplazan en vías compartidas con otros vehículos, lo que implica el aumento

del problema de la congestión en vías, el incremento de tiempo de viajes, mayor número de paradas, mayores tiempos de espera y efectos contaminantes nocivos, este tipo de transporte también es conocido como *transporte público concesionado* por su estatus legal en el que se encuentra.

- El transporte masivo, está representado por sistemas de transporte como el metro, el BRT, tren ligero, tren suburbano, teleférico urbano, se caracteriza por su alta capacidad en la demanda de usuarios y por tener estaciones preestablecidas, también se le conoce como *transporte público estructurado*.

Es necesario conocer el contexto histórico del transporte público en la Zona Metropolitana del Valle de México para comprender sus principales problemáticas.

Con la acelerada expansión urbana y la creciente demanda de transporte público, éste fue sometido a políticas que redujeron las regulaciones en el sector, lo que provocó en algunos casos la total desregulación, por otro lado, también se eliminaron los subsidios a las empresas estatales, como en el caso de la empresa Ruta 100, que se declaró en quiebra en la década de 1990.

Esto originó que una gran parte del servicio pasara a manos del sector privado en forma de concesiones, y comenzó a prestarse en vehículos pocos adaptados para este fin, además de una casi nula responsabilidad por parte de los prestadores del servicio, en la actualidad el transporte público concesionado concentra la mayor cantidad de viajes que se realizan en la metrópolis (Figuroa, 2005).

Según Alemán & Rivera, (2011; citados en Guzmán Pizarro, 2019) el transporte es una actividad económica la cual necesita de medios (línea, vehículo, estaciones e infraestructuras) y fuerza de trabajo para el transporte de personas, con el fin de recibir a cambio un ingreso monetario, a este acto se le denomina *producción del servicio de transporte*.

A partir de la atomización del transporte público este se ha dividido social y económicamente sirviendo a distintos sectores de la población, lo que evidencia una fuerte polarización y desigualdad expresada en el uso de este, mientras que los sectores de la población con mayores recursos usan principalmente el automóvil

particular, la población con menores ingresos se divide en dos tipos: aquellos que residen en lugares que cuentan con mayor accesibilidad y oferta de transporte público masivo (o también llamado estructurado), y aquellos usuarios que no tienen otra alternativa que los medios de transporte informales, degradados e inseguros (Figueroa, 2005) que comúnmente residen en la periferia y viven en condiciones de exclusión social.

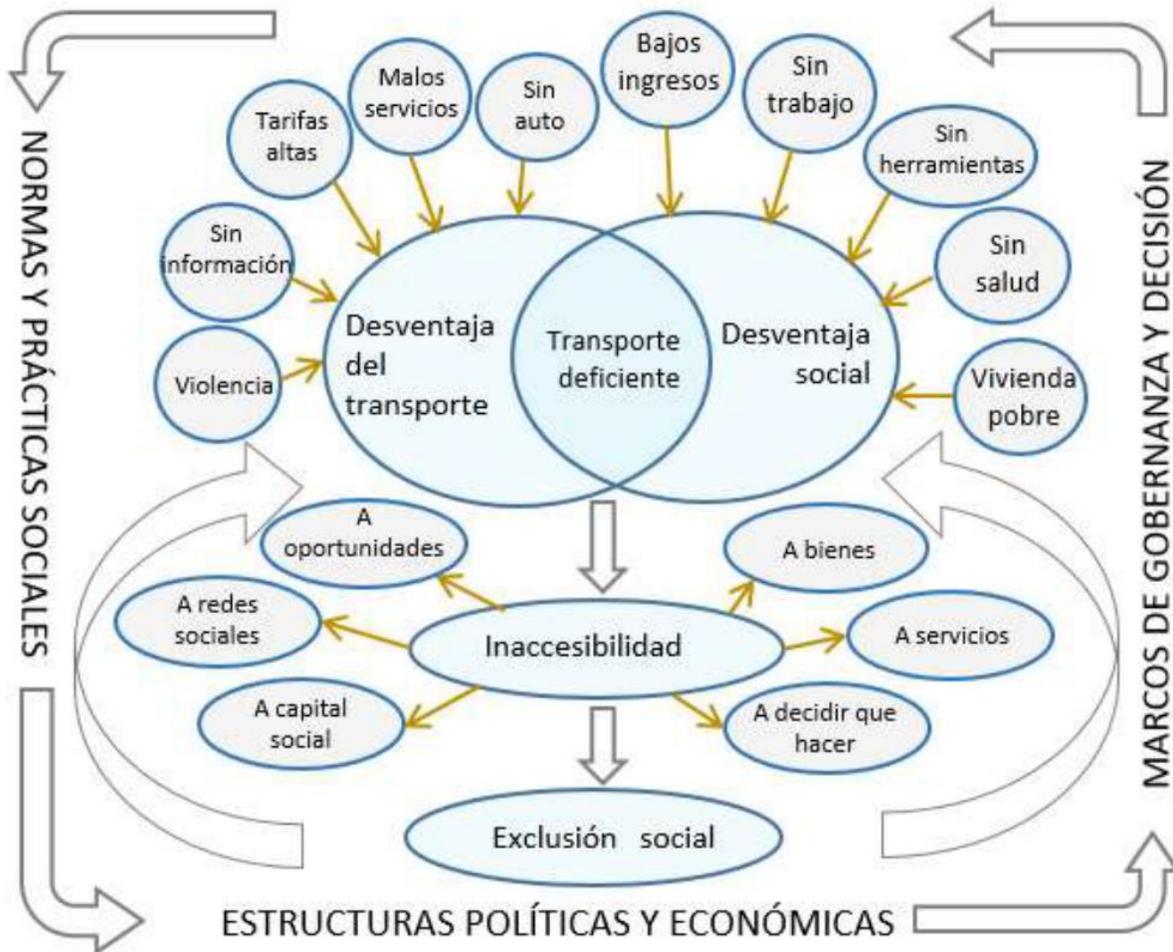
En el transporte público concesionado la pobre regulación y escasos controles en el sistema de transporte han traído problemáticas como el servicio “puerta a puerta”, que tiene como consecuencia el descargue riesgoso de pasajeros en mitad de la vía (la ausencia de la cultura del paradero), la prestación de servicio a una velocidad basada en el capricho del conductor, la modificación de las rutas, el juego con la vida del tripulante y sus pasajeros por la guerra del centavo, además del deficiente mantenimiento mecánico de los vehículos, entre otros (Ballén Duque, 2007). La prestación del servicio está dispersa en un gran número de empresas que operan en condiciones de monopolio al tener el beneficio de la exclusividad de las rutas, por lo que la competencia se presenta entre conductores en la denominada guerra del centavo (Ibid.).

Es por esto necesario evidenciar las desventajas del transporte público con el fin de reconocerlo como un problema:

- a) *Multidimensional* el cual es afectado por procesos e instituciones.
- b) *Relacional* debido a que las desventajas son comparables con el resto de la población.
- c) *Dinámico por naturaleza* ya que cambia en el tiempo y el espacio.

En el momento en que las desventajas sociales y del transporte se fusionan, ocasionan problemas de pobreza que, a su vez conducen a una mayor inaccesibilidad y exclusión social.

Diagrama 2. Relación entre las desventajas sociales y de transporte con la exclusión social.



Fuente: Lucas, 2012, elaborado por Guzmán Pizarro, 2019.

1.7 Crecimiento urbano de la Zona Metropolitana del Valle de México

Actualmente la Zona Metropolitana del Valle de México está conformada por 16 alcaldías de la Ciudad de México, 59 municipios del Estado de México y 1 municipio de Hidalgo (CONAPO, 2018), sin embargo, este es el resultado de una acelerada expansión provocada por procesos globales que influyeron en la urbanización de diversas ciudades de la región, incluida la Ciudad de México, por lo que es necesario explicar el contexto histórico de cómo se llegó a este tamaño que actualmente la posiciona como una de las más grandes a nivel mundial.

La segunda guerra mundial fue un evento global que repercutió en las dinámicas internacionales, fue un evento *coyuntural* según la propuesta de tiempo histórico de Braudel (1985), en América Latina la manera en que repercutió fue económica y urbanísticamente, ya que muchos países de la región adoptaron políticas de desarrollo basadas en la industrialización autónoma, resultado de la escasez de productos ocasionada debido a que Estados Unidos enfiló toda su producción al sostenimiento de sus tropas, por lo que los países de la región debieron crear su propia industria sostenida por barreras tarifarias, con el objeto de promover el crecimiento económico sostenido y la creación de empleo moderno (Portes & Roberts, 2008) a este modelo se le denominó como *industrialización por sustitución de importaciones* (ISI), la aplicación de las políticas de este modelo impactaron sobre el carácter de las ciudades en la región, entre los rasgos más significativos estuvieron:

- Un acelerado proceso de urbanización de una o dos ciudades por país, donde las industrias del ISI estaban concentradas, ocasionando una masiva migración hacía estas ciudades y su acelerado crecimiento
- El crecimiento demográfico presionó al mercado de tierras y viviendas, y tuvo como consecuencia que los precios sobrepasaran la capacidad de pago de la clase trabajadora, por lo que, esta se vio forzada a crear sus propias soluciones de vivienda dentro de un vasto y rápido crecimiento de barriadas y asentamientos irregulares en la periferia de la ciudad, por otro lado, las élites también abandonaron el centro de la ciudad relocalizándose en áreas alejadas de aquellas que fueron ocupadas por los pobres (Portes & Roberts, 2008).

Al analizar el crecimiento de la Zona Metropolitana del Valle de México con base en el modelo de crecimiento por conurbaciones de Burgess, el cual describe el desarrollo de la ciudad moderna como una serie de anillos concéntricos alrededor de un distrito comercial o central, y que fue esquematizado por Dotson en 1957 para el caso de la Ciudad de México. El patrón territorial confirma un esquema de segregación donde sectores pobres se desplazaban hacía el norte y oriente,

mientras que los sectores medios y altos se desplazaban hacia las laderas boscosas del poniente y sur de la ciudad (Delgado, 1990).

Varios autores han recurrido a este modelo para explicar dinámicas urbanas dentro de la Ciudad de México, y como resumen, se llega a conclusión que la ciudad en su expansión genera ámbitos urbanos particulares identificados como *etapas*; en la primera la ciudad se desarrolla dentro de los límites del entonces Departamento Central, dando origen a la *Ciudad Interior*; en la segunda etapa, se da en vísperas de su conurbación con el Estado de México, generando *áreas intermedias*; a partir de esta, el crecimiento se ubica principalmente en la periferia desgajada en varios sectores metropolitanos, claramente diferenciados (Ídem.).

Delgado (1988, 1990) propone el crecimiento por conurbaciones como una característica repetitiva y tal vez particular de la Ciudad de México, definiendo un contorno por cada periodo de tiempo, los cuales se enlistan a continuación:

- Ciudad interior (1900-1930). Conformada por las cuatro delegaciones centrales, también es el espacio con mayor carga histórica e ideológica de la ciudad, se caracteriza por la concentración de equipamiento y servicios, en aquella época los tranvías impulsaron su crecimiento.
 - En esta etapa se unen las poblaciones de Tacubaya, Tacuba, La Villa, San Ángel e Iztacalco con el centro.
 - En 1929 se realiza una ampliación de tres municipalidades vecinas a los límites de la ciudad central hasta entonces circunscrita a lo que hoy es la Alcaldía Cuauhtémoc, con esta ampliación se crea el Departamento del Distrito Federal.
- Primer anillo o contorno de las áreas intermedias (1930-1950). Su crecimiento se impulsa por la actividad industrial en el entorno inmediato de la ciudad fomentado por el modelo de ISI, hacia las delegaciones de Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Coyoacán, Iztapalapa e Iztacalco, su expansión llega hasta el límite con el Estado de México. También se presentan procesos de sustitución de usos de suelo y expulsión de pobladores.

- Segundo anillo o contorno de la segunda conurbación del Distrito Federal con el Estado de México (1950-1970). Etapa fundamental para la conformación de la dimensión metropolitana, el crecimiento se desborda hacia el Estado de México y los factores que influyen en el crecimiento urbano son: La expansión, ampliación y modernización de la vieja planta industrial hacia Tlalnepantla y Ecatepec, por otro lado, la construcción del periférico impulsa la conurbación hacia Naucalpan, Tlalpan, Xochimilco y Magdalena Contreras, esta época se caracteriza por la prohibición de nuevos fraccionamientos residenciales en el Distrito Federal por decisión del regente Uchurtu (De Alba & Capron, 2007) lo que provoca de masiva la expulsión de la población y la proliferación de asentamientos irregulares en la periferia impactando fuertemente la conformación del espacio metropolitano.

1.8 Crecimiento urbano al norponiente de la ZMVM

Las demarcaciones que conforman el área de estudio del presente trabajo (Azcapotzalco, Tlalnepantla y Naucalpan) experimentaron su expansión urbana durante la época donde predominaba el modelo de *industrialización por sustitución de importaciones* (ISI), caracterizado por su creciente industrialización, esta se dio primero en Azcapotzalco dentro de los límites del Distrito Federal, sin embargo, el crecimiento fue tal que a los pocos años cruzo los límites con Estado de México para expandirse por Tlalnepantla y Naucalpan.

1.8.1 Azcapotzalco

En la década de 1940 el presidente Manuel Ávila Camacho decreta la formación de la Zona Industrial Vallejo, obedeciendo al modelo económico de la época (ISI), con el fin de apoyar la producción industrial de diversos bienes (de consumo, intermedios, de capital, etc.) dirigida para el consumo nacional. En esta zona se instalan diversas empresas que en su momento conformaron el mayor polo industrial del país (Higuera, 2006).

El establecimiento de la industria traería consigo la construcción de infraestructura, vialidades y equipamiento, requeridos para el funcionamiento de las empresas; por

esto diversos comercios, servicios y viviendas se construyeron alrededor del área industrial, lo que a su vez provocó que esta demarcación experimentara una importante emigración de trabajadores que demandaban vivienda.

Al inicio el perfil de estos nuevos residentes estaba compuesto en su mayoría por el sector obrero quienes eran la mano de obra de las industrias instaladas, con el paso del tiempo el perfil cambió por empleados públicos y oficinistas quienes tenían mayor capacidad adquisitiva para acceder a esta oferta habitacional (Higuera, 2006), relegando a la población de menores ingresos o de sectores informales hacia la periferia.

En la década de 1980 la construcción del espacio urbano se intensifica con la edificación de centros educativos como la UAM Azcapotzalco, el ESIME del IPN, el CCH Azcapotzalco, entre otros, y también con equipamiento comercial y de transporte público masivo; como lo fue la construcción de la línea 6 y 7 del Sistema de Transporte Colectivo (Metro) cuya principal función fue conectar a Azcapotzalco y el norponiente de la ZMVM con el área central de la ciudad y consolidar su proceso de urbanización (Higuera, 2006).

1.8.2 Tlalnepantla de Baz

Hasta 1950 la expansión urbana no había atravesado los límites hacia el Estado de México, sin embargo, a partir de esa década un factor importante como lo fue el desplazamiento industrial y de población hacia los municipios conurbados, modificó esa dinámica. La población en busca de vivienda se vio motivada a atravesar los límites hacia el Estado de México, en gran parte por la saturación de vivienda y el alto costo del suelo urbano en el Distrito Federal, esta motivación se vio impulsada por la creciente oferta de vivienda hacia los municipios conurbados que conformaban la periferia de aquel entonces.

Aquellos sectores de la población con bajo poder adquisitivo vieron la oportunidad de adquirir una vivienda, aun cuando estas carecieran muchas veces de los servicios básicos, se asentaban en suelo irregular (de carácter ejidal) y, por ende, la falta de equipamiento urbano fuera una constante. (Martinez Granados, 2000).

Los municipios conurbados ubicados al norte del Distrito Federal fueron los primeros en recibir el impacto acelerado del crecimiento urbano: Tlalnepantla de Baz, Naucalpan y Ecatepec. Para el caso de Tlalnepantla un conjunto de factores endógenos y exógenos condicionaron su desarrollo.

Entre los factores endógenos se encuentra su ubicación estratégica como paso obligado de vehículos y mercancías provenientes del norte del país, el desarrollo de infraestructura urbana en su territorio y la disponibilidad de suelo urbano para la localización de actividades económicas y de población.

Los factores exógenos son las fuerzas centrifugas que estimulan la dispersión de la ciudad central hacia la periferia, propiciado por la necesidad de agentes económicos como la industria para ampliarse a lugares fuera del núcleo central, y con ello también el desplazamiento de la población, trayendo consigo la expansión habitacional. El crecimiento industrial fue impulsado por el entonces secretario de gobierno Miguel Alemán en 1948, con la construcción del proyecto *Ciudad industrial de Tlalnepantla* (Martinez Granados, 2000).

1.8.3 Naucalpan

Como se mencionó anteriormente, los municipios conurbados al norte del Distrito Federal fueron los primeros en recibir el impacto acelerado de la expansión urbana, como también lo fue el caso de Naucalpan, que a partir de la década de 1950 experimentó un acelerado crecimiento industrial, en respuesta al modelo económico (ISI) predominante de la época.

La primera zona industrial construida en la demarcación se dio a partir de la expropiación del ejido de San Esteban (a un costado de Cuatro Caminos), lo que impulsó la llegada de varias empresas y de ciertos sectores de la población en busca de oportunidades laborales y de vivienda, estos nuevos colonos sin el poder adquisitivo para adquirir una casa edificaron viviendas de tipo popular en los alrededores del pueblo sin la aprobación de las autoridades estatales.

Además de la industrial, otro factor relevante en el proceso de urbanización del municipio fue la construcción del Boulevard Manuel Ávila Camacho (también

conocida como periférico norte) infraestructura vial de gran importancia aun en nuestros días, esta vialidad también conecto a la zona de Cuatro Caminos con la avenida Circunvalación (hoy Gustavo Baz) y con el tiempo se extendió hasta el entronque con la autopista México-Querétaro, con lo que se trazó el camino hacia la metropolización de la Ciudad de México y su área conurbada (López, 2015).

Un factor exógeno que influyó en la acelerada urbanización de Naucalpan fue la prohibición para la construcción de nuevos fraccionamientos en el Distrito Federal por parte de su entonces regente Uruchurtu en 1954 (De Alba & Capron, 2007), por lo que el sector inmobiliario vio como nueva oportunidad de construcción al suelo aún libre del Estado de México, como alternativa para expandir su mercado, es así como en 1957 se erigieron nuevos fraccionamientos en los antiguos terrenos de ranchos y ex haciendas de Naucalpan, el caso más emblemático fue Ciudad Satélite construido por a través del Banco Internacional Inmobiliario, esta medida permitió a muchas familias jóvenes de clase media obtener una casa propia, de forma paralela se construyeron diversos desarrollos como Lomas de Tecamachalco, Jardines de San Mateo, La Florida, etc. (López, 2015).

En la década de 1970 el acelerado crecimiento urbano se había convertido en un gran reto para la demarcación, la ocupación ilegal de tierras por partes de los sectores de la población más pobre que habían adquirido su vivienda de manera irregular al no tener oportunidad alguna de acceder a créditos hipotecarios para la compra de vivienda formal (Olivera, 2015), complicaba el brindar servicios urbanos básicos como agua, luz, drenaje, transporte, etc. A una población que de antemano sabía que carecería de todos los servicios públicos pero que no tenía más alternativa para satisfacer su necesidad de vivienda, desde 1957 ya se veía como un problema latente el no poner freno al crecimiento irregular de San Bartolo Naucalpan (López, 2015).

La consolidación urbana que ha experimentado la demarcación desde la década de 1980 la ha convertido como parte de la metrópolis del Valle de México, sin embargo, su explosión demográfica y su crecimiento incontrolado, hoy en día sigue

ocasionando grandes retos que no se han resuelto, sino que, al contrario, han empeorado.

1.9 Entrada del neoliberalismo y su efecto en el nodo norponiente de la ZMVM

A comienzos de la década de 1980 el modelo económico de *Industrialización por Sustitución de Importaciones* fue sustituido por el modelo de *Libre Mercado* cuyos rasgos más característicos fueron:

- Apertura unilateral al comercio exterior,
- extensa privatización de las empresas del Estado,
- desregulación de bienes, servicios y mercados laborales,
- liberalización de mercados de capital con privatización de los fondos y pensiones, y
- ajuste fiscal basado en la reducción drástica del gasto público (Portes & Roberts, 2008).

Olivera (2015) basado en Brenner, Peck y Theodore (2011) define al neoliberalismo como “*una tendencia históricamente específica (...) y desigualmente desarrollada de reestructuración regulatoria sujeta a la disciplina del mercado*”; donde la comercialización o mercantilización son sus rasgos definitorios.

Es así como la transformación de las ciudades es considerada (desde este enfoque) como un proceso de destrucción creativa que se expresa en diversos aspectos necesarios para la circulación del capital, especialmente mediante el desarrollo de infraestructura productiva (Olivera, 2015).

A partir de la adopción del modelo económico neoliberal en el país, se reestructuraron las actividades económicas de la Ciudad de México, lo que ocasionó un claro proceso de “desindustrialización” y el sector de servicios de alta especialización se volvió predominante en la metrópolis, mientras que la actividad primaria perdió toda su importancia y el sector manufacturero se dispersó hacia otras ciudades del país (Aguilar & Hernández-Lozano, La reorientación de flujos migratorios en la ciudad-región. El caso de la Ciudad de México en la Región centro,

2018); lo que provocó la desaceleración del crecimiento poblacional, al dejar de ser el principal polo de atracción de migrantes por ya no ofrecer las mismas oportunidades de empleo.

El proceso de desindustrialización fue causado por la eliminación de barreras comerciales que abrieron paso a la entrada de empresas extranjeras, lo que impactó directamente en la industria anteriormente protegida por el ISI, muchas de las empresas nacionales quebraron y otras migraron hacia el norte del país, con el fin de abaratar sus costos.

Muchas veces el suelo urbano cedido por la industria se aprovechó para la construcción de viviendas dirigidas a sectores de la población de ingresos medios y altos, mientras que la población de ingresos bajos fue expulsada a la periferia norte y nororiente de la ciudad (Pradilla Cobos, 2016), acrecentando una serie de problemas que ya experimentaba la metrópolis como la desigualdad urbana y los procesos de exclusión social.

El neoliberalismo vendió la idea que se reduciría la pobreza y la desigualdad social bajo una economía de rápido crecimiento, sin embargo, esto no fue así, la pobreza y la desigualdad aumentaron porque los beneficios económicos de este sistema fueron apropiados únicamente por las élites, así mismo, también se incrementó el desempleo y disminuyó la clase trabajadora formal.

Aunado a esto, la privatización de servicios urbanos como el transporte público ha traído consigo una serie de irregularidades en el servicio a fin de aumentar las ganancias de los concesionarios; también se han creado mafias alrededor de este servicio quienes no aceptan ningún tipo de competencia y presionan a las autoridades en el tema tarifario, dejando a los usuarios sin otra alternativa más que las rutas de este servicio concesionado, que limitan su derecho a la movilidad y sus oportunidades de desarrollo. Ejemplo de esto, la población que vive cerca de alguna estación del metro invierte 20% menos tiempo en traslado y su ingreso es 20% mayor que los que no cuentan con esta alternativa de transporte (Murata, Delgado, & Suárez Lastra, 2017).

Sin embargo, quienes pueden acceder a una vivienda cerca de una estación del metro o de otro sistema de transporte estructurado, en general cuentan con mayores ingresos para adquirir o rentar una vivienda dentro de la ciudad central, mientras que la población pobre sigue siendo expulsada hacia la periferia sin mucha oportunidad de desplazamiento, generando mayor exclusión social y negándoles el derecho a la ciudad.

2 Análisis espacial de la movilidad cotidiana en la población residente del nodo norponiente de la ZMVM

2.1 Definición del área de estudio

Según el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020) Azcapotzalco, Naucalpan de Juárez y Tlalnepantla de Baz en su conjunto suman una población de 1,938,841 habitantes en una extensión territorial de 271.5 km², sin embargo, en el presente trabajo se excluyó el enclave oriental de Tlalnepantla, y para el caso de Naucalpan se excluye la población residente en localidades periurbanas al poniente del municipio, así como las contiguas al municipio de Huixquilucan al sur de este. Lo anterior se hizo con fines prácticos a la investigación debido a que la unidad de análisis en la Encuesta Origen Destino (INEGI, 2017) es por distrito, sin embargo, este no siempre coincide con la delimitación municipal por lo que fue necesario trabajar con la delimitación distrital con el propósito de que el análisis realizado con esta fuente tenga representatividad estadística, por lo que al hacer mención al Norponiente de la Zona Metropolitana del Valle de México (NP-ZMVM) se hace referencia a esta delimitación distrital ya expuesta.

El criterio para la selección distrital se basó en la creación de centroides de cada polígono que representa un distrito en la EOD, si este se localiza dentro de las demarcaciones Azcapotzalco, Naucalpan o Tlalnepantla (poniente), se selecciona para formar parte del área de estudio (ver mapa 1). Con esto, se hizo una selección de 16 distritos distribuidos de la siguiente manera:

- 4 distritos en Azcapotzalco: El Rosario, Industrial Vallejo, La Raza y Tezozómoc.
- 8 distritos en Naucalpan: Ciudad Satélite, Cerro de Moctezuma, Fracc. Industrial Naucalpan Poniente, Industrial Alce Blanco, Las Huertas, Naucalpan Centro, San José de los Leones y San Rafael Chamapa.
- 4 distritos en Tlalnepantla (poniente): Fracc. Industrial Barrientos, Periférico Barrientos, San Pedro Xalpa y Zonas Industriales de Tlalnepantla.

2.2.2 Fuentes de datos

La presente investigación recopila datos de distintas dependencias gubernamentales a diferentes escalas, la principal fuente de información es el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) del cuál se obtiene el Marco Geoestadístico 2020, el Censo de Población y Vivienda 2020 a nivel municipal y Área Geoestadística Básica (AGEB) urbana, la Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017 y el Censo Económico 2019.

Para el caso de pobreza urbana a nivel AGEB se trabaja con información obtenida del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL); otras fuentes de información son: Portal de Datos Abierto de la Ciudad de México, Sistema de Información y Gestión Educativa, Sistema de Transporte Colectivo (Metro), Ferrocarriles Suburbanos y la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México y Estado de México.

2.3 Encuesta Origen – Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017

Las Encuestas de Origen - Destino son una fuente de información sobre la movilidad espacial cotidiana; recopilan datos del volumen y dirección de los flujos diarios de población y proporcionan también una imagen detallada de los patrones de viaje (modos de transporte, horarios, fines de desplazamiento, etc.). Con estos estudios se generan datos útiles para la planeación de la infraestructura vial, la relación entre estructura urbana y desplazamientos, así como para el análisis de los vínculos entre características sociodemográficas y movilidad cotidiana (INEGI, 2018)

La Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD) 2017, proporciona información sobre la movilidad actual de los habitantes de la metrópolis. Su objetivo general es *obtener información que permita conocer la movilidad actual de los habitantes de la ZMVM y las características de los viajes que realizan* (INEGI, 2018b, pág. 1).

Su cobertura geográfica abarca las 76 demarcaciones que componen la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMCM) en 194 distritos distribuidos de la siguiente manera: 85 distritos dentro las 16 alcaldías de la Ciudad de México, 108 distritos en los 59 municipios conurbados del Estado de México y 1 distrito en Hidalgo. Su unidad de análisis son los residentes de viviendas particulares mayores a 6 años (Ídem.).

El tamaño de muestra de la encuesta es de 66,625 viviendas entrevistadas, es decir, 320 por distrito, salvo a algunas excepciones donde se ajustó el número de muestreo debido a la no respuesta y al efecto de diseño (Ídem.). La muestra recolecta la información de los viajes realizados entre semana y fines de semana, es fundamental hacer mención en que la delimitación distrital no coincide en algunas ocasiones con los límites municipales y de alcaldías, es por ello, que los análisis realizados con esta base únicamente garantizan representatividad estadística a nivel distrito, entidad y ZMVM (Pérez Hernández, 2021).

2.4 Movilidad cotidiana en el NP-ZMVM

Según la EOD (INEGI, 2017) entre semana se realizan 2,566,066 viajes en el NP-ZMVM, estos se llevan a cabo por 1,715,301 personas cuya edad promedio es de 36.9 años, según su sexo, las mujeres son quienes realizan más viajes 51.7% (887,628 viajes) a diferencia del 48.2% (827,673 viajes) realizados por hombres. En resumen, la media de viajes por persona es de 2.1 viajes con una duración de 42 minutos, estos se realizan en 1.5 tramos (transbordos) en promedio, y su gasto medio es de \$7.3 pesos por viaje.

Por nivel socioeconómico, se observa que las personas localizadas en rangos medios son quienes realizan el mayor número de desplazamientos cotidianos, es decir, aquellas de los estratos *medio bajo* (781,862 viajes) y *medio alto* (604,701 viajes). Por otro lado, se observa que las personas localizadas en los rangos extremos de nivel socioeconómico son quienes realizan el menor número de desplazamientos: aquellos de estrato *alto* realizan 327,250 viajes entre semana; mientras que aquellas de estrato *bajo* muestran una cantidad de desplazamientos significativamente inferior a los demás estratos (1,488 viajes), evidenciando la

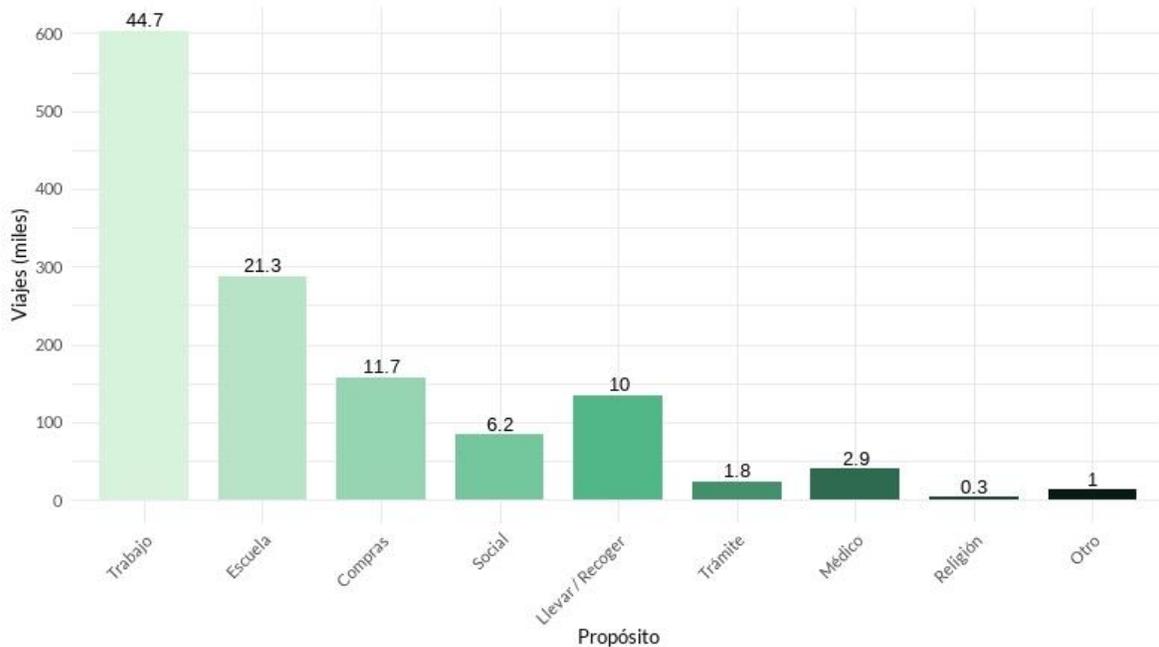
exclusión social que padece la población más pobre del área de estudio quien únicamente realiza el 0.08% de los viajes realizados en el NP-ZMVM.

Asimismo, en relación con el nivel educativo se puede observar que aquellos residentes que realizan viajes del NP-ZMVM tienen una escolaridad promedio de 10.3 años, equivalente al primer grado de educación media superior. También se observa que la población con mayor grado educativo es la que realiza el mayor número de desplazamientos, aquellos con educación superior o posgrado realizan 470,919 viajes entre semana, seguido de quienes cuentan con educación media superior (383,987 viajes). Mientras tanto la población con educación básica realiza 692,854 viajes distribuidos de la siguiente manera: 359,048 viajes de aquellos con educación secundaria y 333,806 de quienes solo cuentan con educación primaria.

Respecto a la población que no cuenta con ningún grado de educación escolar y realiza desplazamientos, se observa una diferencia significativa en relación con las demás, ya que esta realiza solamente 79,609 viajes entre semana, es decir, únicamente el 4.6% de los viajes realizados en total, este resultado junto con el anterior refuerza la hipótesis de una exclusión social de quienes no pueden realizar viajes por la ciudad, aquella población de bajo nivel socioeconómico y bajo grado de estudios.

Por otra parte, al analizar los propósitos de viaje se excluyó el “regreso a casa” con el fin de tener una mayor aproximación de los motivos que hacen que las personas tengan que salir y desplazarse de su vivienda hacia otra parte de la ciudad; “ir al trabajo” es el principal propósito de desplazamiento entre semana de la población del área de estudio, con casi la mitad de los viajes (44.7%), seguido de “ir a la escuela” con 21.3%. Únicamente estos dos propósitos son la causa de dos terceras partes (66%) de los viajes que realiza la población del NP-ZMVM entre semana, es por ello, que la presente investigación se enfocará únicamente en estos (ver grafica 1); los otros propósitos tienen porcentajes por debajo del 10% excepto “ir de compras” con el 11.7%.

Gráfica 1. Propósito de viajes entre semana de los residentes del norponiente de la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con base en EOD 2017

2.5 Flujos de viajes

2.5.1 Flujos laborales

Para calcular el destino de los viajes cuyo propósito es “ir al trabajo” se seleccionaron los distritos que se encuentran dentro del área de estudio y se agrupó la información en una sola entidad, asimismo, para representar en el mapa los flujos de viajes con propósito laboral cuyo origen es el NP-ZMVM, se calculó un centroide a partir de agrupar todos los polígonos de los distritos que conforman el área de estudio en uno solo y luego calcular su centroide de este. La información es presentada a nivel municipal basada en la clave del municipio de destino que contiene la base de datos de la EOD y ubicando la demarcación donde se localiza el distrito de destino.

Los desplazamientos totales con propósito “ir al trabajo” son 470,243 viajes, en la tabla 1 se muestran los principales destinos (por arriba de 8 mil viajes) de los flujos originados en el NP-ZMVM. Con esta información se demuestra que el principal destino de los desplazamientos es Naucalpan con 22.4% de los viajes originados

en el área de estudio, es decir, Naucalpan, Tlalnepantla o Azcapotzalco, es por esto, que también se debe mencionar que muchos de estos flujos de viajes son intramunicipales, es decir, desplazamientos cuyo origen y destino se encuentra en el mismo municipio siendo Naucalpan el principal destino intramunicipal de las demarcaciones que conforma el área de estudio, seguido por Tlalnepantla y Azcapotzalco.

Tabla 1. Principales destinos de los flujos de viajes originados en el NP-ZMVM con propósito de ir al trabajo.

Municipio	Número de viajes	Porcentaje	Municipio	Número de viajes	Porcentaje
Naucalpan	105,107	22.4%	Álvaro Obregón	10,556	2.2%
Miguel Hidalgo	69,025	14.7%	Huixquilucan	9,997	2.1%
Cuauhtémoc	53,952	11.5%	Cuajimalpa	9,625	2%
Tlalnepantla de Baz	51,226	10.9%	Ecatepec	8,855	1.9%
Azcapotzalco	47,227	10%	Cuautitlán Izcalli	8,436	1.8%
Gustavo A. Madero	30,874	6.6%	Coyoacán	8,224	1.7%
Benito Juárez	17,068	3.6%	Atizapán de Zaragoza	8,102	1.7%

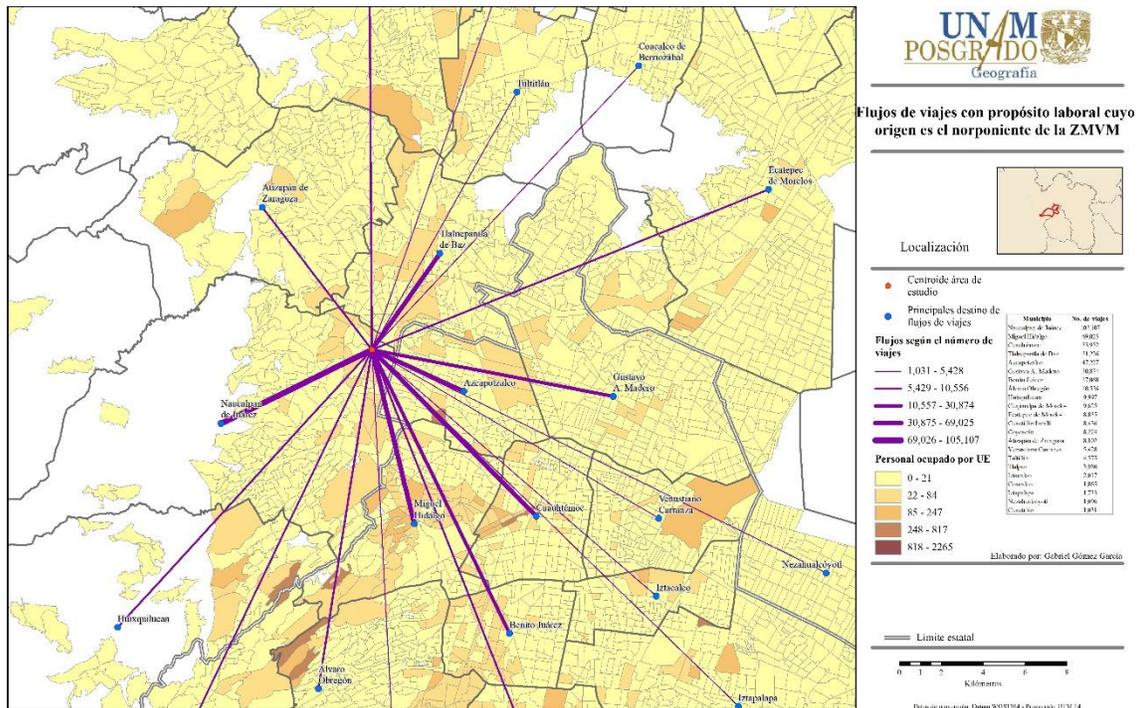
Fuente: Elaboración propia con base en EOD 2017

Asimismo, esta información también da indicios que dentro de Naucalpan existe un polo importante de atracción de empleo, por lo que en el mapa 2 también se agrega la capa de personal ocupado por Unidad Económica del Censo Económico 2019 a nivel AGEB, en este se puede identificar que, los AGEB que concentran mayor empleo en Naucalpan se encuentran al oriente del municipio, en los límites con la Ciudad de México, cerca de lo que se conoce como Cuatro Caminos, aunque también se identifican AGEB con concentración de personal ocupado en la zona industrial de Tlalnepantla y en la zona industrial de Vallejo en Azcapotzalco.

Otro rasgo que mencionar es que existen importantes polos de empleo dentro de las demarcaciones vecinas al área de estudio, tal es el caso de Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc en la Ciudad de México, en donde se ubica Polanco, Chapultepec y el corredor de Reforma que conecta con el Centro Histórico de la Ciudad, todos estos se encuentran en la Ciudad Interior y por su ubicación, es probable que se trate de Unidades Económicas dedicadas al sector terciario. Al norte del área de estudio

también se encuentran polos de atracción de empleo, en los municipios de Cuautitlán Izcalli y Tultitlán.

Mapa 2. Principales destinos de flujos con propósito de ir al trabajo y Personal Ocupado por Unidad Económica por AGEB de la Zona Metropolitana del Valle de México.



Fuente: Elaboración propia con base en EOD 2017 y Censo Económico 2019

De las demarcaciones que se encuentran afuera del área de estudio se observa que Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc concentran el 26.2% de los flujos que salen del NP-ZMVM, es decir, una cuarta parte del total de estos, identificando así una importante área de conectividad hacia la Ciudad de México; para el caso de Cuautitlán Izcalli y Tultitlán no existe un flujo importante como en las alcaldías de la Ciudad de México. En resumen, la población residente del NP-ZMVM tiene como opciones: desplazarse dentro de las mismas demarcaciones o hacia la Ciudad Central.

2.5.2 Flujos de estudiantes de educación media superior y superior

Para el cálculo del total de flujos con este propósito se utilizó la metodología anteriormente explicada, dando un total de 166,780 viajes cuyo propósito es *ir a la escuela*. Con el fin de complementar la información del mapa 3, se elaboró un *heat*

map o *mapa de calor* para localizar las áreas de concentración de planteles de nivel medio superior y superior; se eligieron estos niveles educativos, ya que el mayor número de desplazamientos con propósito de ir a la escuela utilizando algún medio de transporte, lo realizan personas cuyo rango de edad se encuentran entre los 15 a 25 años (INEGI, 2017); edad en la que generalmente se cursa la educación media superior y superior.

Tabla 2. Principales destinos de los flujos de viajes originados en el NP-ZMVM con propósito de ir a la escuela.

Municipio	Número de viajes	Porcentaje	Municipio	Número de viajes	Porcentaje
Naucalpan	55,036	33%	Atizapán de Zaragoza	6,017	3.6%
Azcapotzalco	26,348	15.8%	Cuauhtémoc	5,715	3.4%
Tlalnepantla de Baz	23,178	13.9%	Ecatepec	3,031	1.8%
Gustavo A. Madero	19,150	11.5%	Álvaro Obregón	1,715	1%
Miguel Hidalgo	11,901	7.1%	Cuautitlán Izcalli	1,400	0.8%
Coyoacán	6,879	4.1%	Huixquilucan	1,220	0.7%

Fuente: Elaboración propia con base en EOD 2017.

Por otro lado, la mayoría de los desplazamientos hacia planteles de educación básica se realizan únicamente caminando (Ídem.), generalmente la educación básica se cursa en planteles ubicados cerca de las viviendas de los estudiantes, mientras que la educación media superior y superior se cursa según la oferta educativa de los planteles y la demanda de estos.

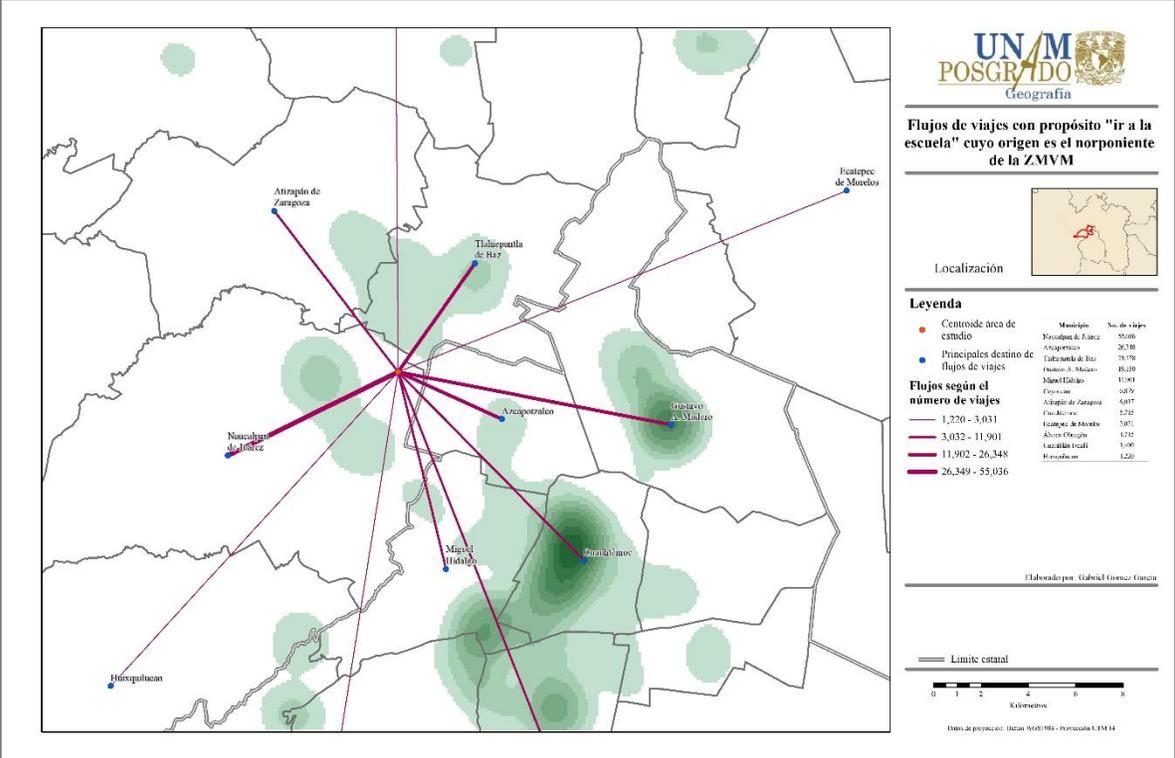
Se observa que los desplazamientos con motivo de ir a la escuela se concentran principalmente dentro de la misma área que conforma el NP-ZMVM, con 62.7% de viajes realizados y gran parte de estos pueden ser de tipo intramunicipal. También se aprecia una concentración de viajes en Naucalpan, con una tercera parte de estos (33%), seguido de Azcapotzalco con la mitad de los que concentra el primero (15.8%); y por último de las demarcaciones que conforman el área de estudio: Tlalnepantla con 13.9%.

Al contrastar los principales destinos de los flujos y la concentración del equipamiento educativo de nivel medio superior y superior, se observa que Tlalnepantla es la que concentra mayor equipamiento al centro del municipio, a

pesar de ser el de menor porcentaje de las demarcaciones mencionadas anteriormente. En Naucalpan la concentración de estos planteles se ubica también al centro de la demarcación y para el caso de Azcapotzalco esta está del centro hacia el sur de la alcaldía (ver mapa 3).

También se observa que demarcaciones vecinas al área de estudio como: Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero y Miguel Hidalgo (en menor medida), presentan una alta concentración de equipamiento educativo de nivel medio superior y superior, sin embargo, estos destinos no tienen un peso tan importante como sí se presenta con el propósito de *ir al trabajo*; es decir, si se suman los porcentaje de estas tres demarcaciones da un total de 22% de los viajes, cifra inferior a los viajes que se realizan únicamente hacia Naucalpan.

Mapa 3. Principales destinos de flujos con propósito de ir a la escuela y concentración de equipamiento educativo de nivel medio superior y superior en la Zona Metropolitana del Valle de México.



Fuente: Elaboración propia con base en EOD 2017 y Censo Económico 2019.

Al analizar la tabla 2 y el mapa 3, se observa que Gustavo A. Madero y Coyoacán son el cuarto y sexto destino en importancia según su porcentaje de viajes, con

11.5% y 4.1% respectivamente. En estas demarcaciones se encuentran dos de las principales escuelas de educación superior de la Ciudad de México, para el caso de Gustavo A. Madero es la unidad Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional y en Coyoacán se encuentra Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Otra cosa que resaltar es que la alcaldía Miguel Hidalgo es un importante polo de atracción de viajes realizados por los habitantes del NP-ZMVM, y que tienen como propósito ir al trabajo o a la escuela, ya que, en los análisis anteriores resalta en los primeros lugares como un destino de importancia para esta población, haciendo hincapié en que se requiere de mayor oferta de transporte y vías de comunicación que faciliten la movilidad del NP-ZMVM hacia esta demarcación.

2.6 Accesibilidad diferenciada al transporte público estructurado

Como ya se mencionó en el capítulo anterior, la accesibilidad está condicionada por el modelo territorial y de movilidad de las ciudades, este es un elemento primario para la planificación urbana y ha sido considerado de vital importancia para esta disciplina durante los últimos cincuenta años (Escobar García & Urazán Bonells, 2014).

Según Gutiérrez & Gómez citados por Escobar García y Urazán Bonells (2014, pág. 242) en la actualidad *la accesibilidad está menos relacionada con la distancia que haya entre dos sitios, relacionándose en mayor proporción con la distancia que existe a las infraestructuras y modos de transporte y de cómo estas infraestructuras acortan los tiempos de conexión*, es por ello que el presente trabajo mide la accesibilidad al *Centro de Transferencia Modal (CETRAM)* más cercano, a través de un *Microbús* o *Combi* como son llamados comúnmente a estos vehículos de transporte colectivo concesionado, y que son el principal medio de transporte para la población de la Zona Metropolitana del Valle de México, realizando tres de cada cuatro viajes en la metrópolis (INEGI, 2017).

El mapa de isócronas es una herramienta idónea para la medición de la accesibilidad, ya que esta, traza una línea (isolínea) que conecta varios puntos con

el mismo valor en la magnitud de tiempo a partir de un origen específico en el mapa, de ahí su nombre, que proviene del griego “*isos*” (igual) y “*khronos*” (tiempo) “de tiempo igual” (López Ornelas, Abascal Mena, & Avilés Vázquez, 2018).

A diferencia de un *buffer* (área de influencia) que es trazado por una línea euclidiana, es decir, que no tiene curvas ni ángulos y está limitada entre dos puntos por lo que no considera las características del terreno. La isócrona es trazada por una línea no euclidiana y que considera las características físicas y operativas de la vía como: la topografía, estado de la superficie de rodadura, categoría, velocidad de operación promedio, sitios geotécnicos problemáticos, etc. (Escobar García & Urazán Bonells, 2014).

Para la medición de la accesibilidad a los CETRAM se consideraron los siguientes: El Rosario y Refinería en Azcapotzalco; Cuatro Caminos en Naucalpan; Tlalnepantla y San Rafael en Tlalnepantla y que si bien, no se llaman oficialmente CETRAM, tienen la misma funcionalidad que uno: servir como un nodo de transferencia modal entre dos medios de transporte, el transporte colectivo concesionado y el Tren Suburbano. Asimismo, se consideran los CETRAM de Politécnico y la Raza en la Gustavo A. Madero y Tacuba en Miguel Hidalgo, debido a que se encuentran a menos de un kilómetro de los límites del área de estudio y muchos de las residentes del NP-ZMVM los utilizan como nodo de conexión con el Metro de la Ciudad de México (ver mapa 4).

Para el cálculo de las isócronas se utilizó el plugin Hqgis basado en Python para QGIS que ofrece acceso a la API (Application Programming Interfaces) de HERE Maps y combina diferentes herramientas de tráfico, enrutamiento y geocodificación (Ramos, s.f.).

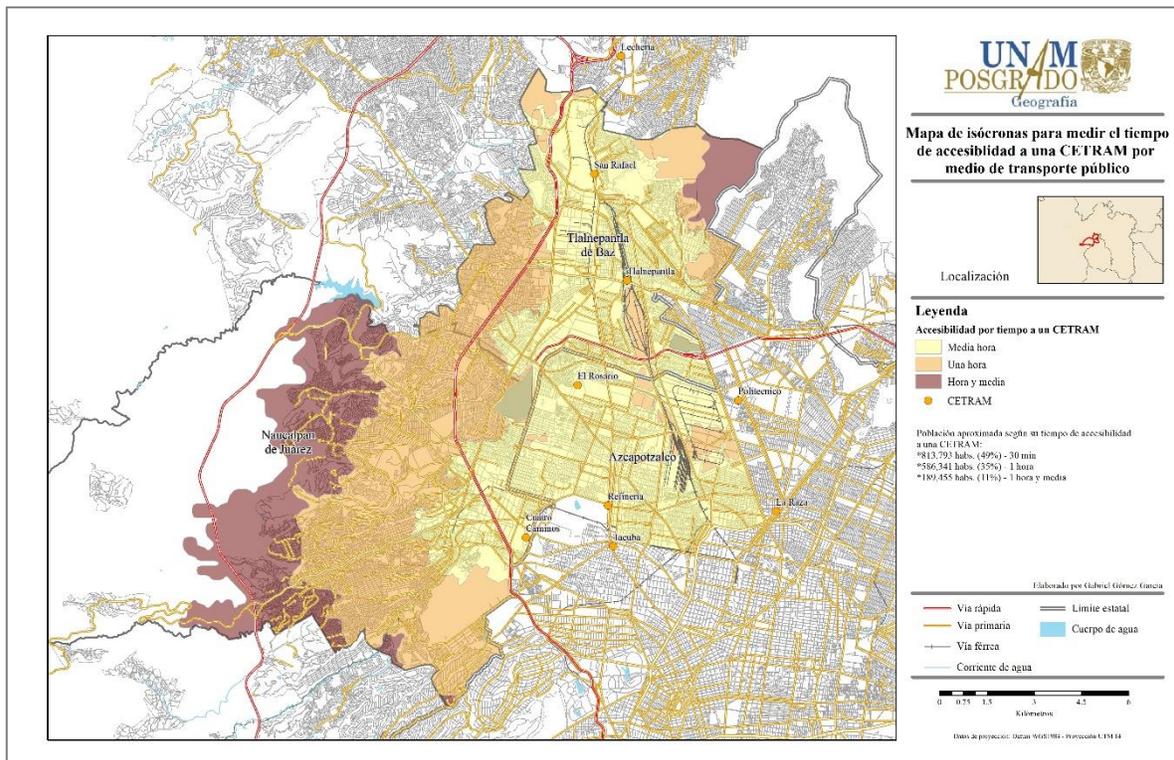
Para la configuración de los estándares que requiere el plugin se necesitó la ubicación espacial de los CETRAM anteriormente mencionados, asimismo, se configuró la distancia recorrida de acuerdo con la velocidad promedio del sistema de transporte público concesionado (Microbús) en la Ciudad de México, que, según un estudio de Muñoz, Batarce & Torres (2013, pág. 14) es de 8.8 km/h. Los tiempos y distancias que se utilizaron para este cálculo fueron los siguientes: 30, 60 y 90

minutos, y la distancia promedio de recorrido según su velocidad media fue 4,400, 8,800 y 13,200 metros, respectivamente.

Una vez que el plugin calculó las isócronas el siguiente paso fue tener un número aproximado de población y su tiempo de accesibilidad al CETRAM, para ello, se trabajó con la base de población total por AGEB, y se seleccionó cada AGEB dependiendo dentro de qué isócrona se ubicaba su centroide, el resultado fue el siguiente:

- 227 AGEB que suman un total de 813,793 habitantes con acceso a un CETRAM en 30 minutos en promedio,
- 153 AGEB con 586,341 habitantes con acceso promedio en 1 hora, y
- 50 AGEB con 189,455 habitantes con acceso promedio a hora y media.

Mapa 4. Mapa de isócronas para medir la accesibilidad a una CETRAM por medio de transporte público.



En términos porcentuales, casi la mitad de la población residente (49%) en el NP-ZMVM tiene acceso promedio a media hora de un CETRAM, poco más de una

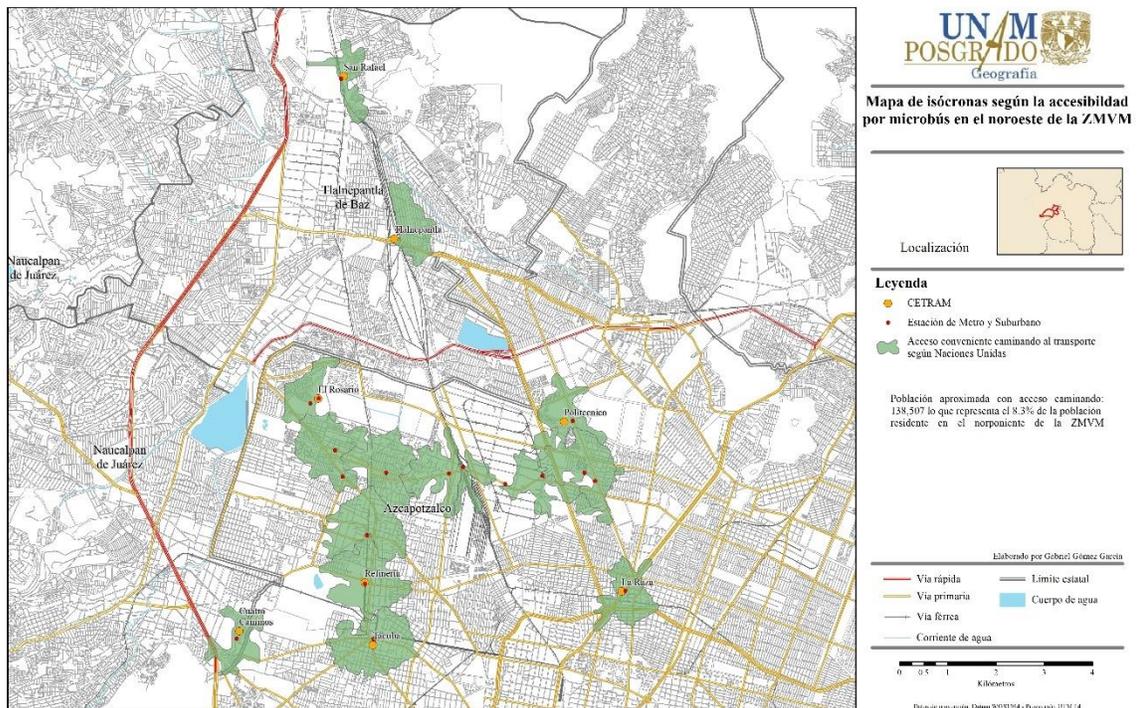
tercera parte (35%) tiene acceso promedio a una hora y el 11% restante tiene acceso promedio a hora y media, es decir, este último grupo es el que padece de mayor exclusión social en términos de movilidad, para llegar a nodos que conecten a sus residentes con la ciudad.

El mapa 4 muestra la accesibilidad a un CETRAM que tienen los residentes del área de estudio, se observa que el menor tiempo promedio de acceso es para los residentes de Azcapotzalco en general, ya que, el área de la isócrona abarca toda el área de la demarcación. También los residentes del centro de Tlalnepantla cuentan con esta accesibilidad optima gracias a las estaciones del Tren Suburbano, aunque para la población que vive en los límites con Atizapán de Zaragoza, su accesibilidad se dificulta un poco más, aumentando a una hora el tiempo de llegada a un CETRAM.

El caso de Naucalpan es particularmente resaltante de las otras demarcaciones, ya que en este municipio se encuentra la mayor diferenciación de accesibilidad del área de estudio; mientras que los residentes que viven cerca de los límites con la Ciudad de México tienen una accesibilidad optima, para aquellos que viven en el centro del municipio su accesibilidad comienza a dificultarse aumentando a una hora, sin embargo, la población que reside al extremo poniente del área de estudio, es la que cuenta con mayor inaccesibilidad a estos nodos que comunican con la ciudad, ya que su tiempo es de hora y media, si a esto se le suma el tiempo utilizado para trasladarse del nodo a la ciudad este puede llegar a ser de dos horas o más, con este mapa se puede comenzar a ver un patrón espacial de exclusión social a partir de la accesibilidad, el motivo que hace que la población de Naucalpan no tenga un acceso optimo a un nodo de transferencia modal se debe a que no existe ningún CETRAM (o similar) en la demarcación y la única oferta de transporte público es el concesionado (microbús).

La accesibilidad se vuelve más restringida aún, cuando se habla del acceso a pie a un medio de transporte masivo, como el metro o tren suburbano, según Naciones Unidas en su informe de Objetivos de Desarrollo Sostenible (2019), el acceso conveniente a una estación de ferrocarril, metro o terminal es de mil metros máximo.

Mapa 5. Mapa de isócronas para medir la accesibilidad a pie a una estación de Metro o Tren Suburbano.



Fuente: Elaboración propia con base Censo de Población y Vivienda 2020 y Naciones Unidas 2019.

Es por ello por lo que el mapa 5 muestra la accesibilidad de la población residente del área de estudio a una estación de Metro o Tren Suburbano, este se hizo con la misma metodología que el mapa 4, y demuestra que únicamente el 8.3% de la población residente en el NP-ZMVM tiene accesibilidad a pie a estos modos de transporte.

La población con mayor accesibilidad se encuentra en Azcapotzalco, esto se debe a que únicamente en esta alcaldía del área de estudio brinda servicio el Metro, mientras tanto, en Tlalnequanta existen dos estaciones de Tren Suburbano, lo que hace que un mínimo de población cuente con este tipo de acceso; para el caso de Naucalpan, la inaccesibilidad caminando es casi total, cuenta con un acceso a pie muy bajo en Cuatro Caminos, debido a que la estación se encuentra en los límites del Estado de México y Ciudad de México sin embargo este no es representativo.

El principal resultado al que se llega con el análisis de los mapas 4 y 5, es la accesibilidad diferenciada a un medio de transporte masivo y de calidad, mientras que, la población residente en Azcapotzalco es la que tiene un acceso óptimo en tiempo a un CETRAM y en algunos casos hasta caminando a una estación del Metro o Tren Suburbano, en Naucalpan existe un patrón espacial de inaccesibilidad a estos medios de transporte, evidenciando patrones de exclusión social respecto a la movilidad, por lo que la siguiente sección de este capítulo será analizar si estos patrones espaciales coinciden con patrones espaciales socioeconómicos.

2.7 Análisis de clústeres con mapas LISA: pobreza, personal ocupado y población estudiante de nivel medio superior y superior

2.7.1 ¿Qué es el análisis espacial basado en la autocorrelación y patrones espaciales?

La autocorrelación espacial es un método por el cual se pueden identificar patrones en la localización de fenómenos; su esencia es analizar la variabilidad de estos a través del espacio geográfico con el fin de determinar patrones espaciales y describir su comportamiento. A diferencia de los análisis no espaciales que se enfocan exclusivamente en los valores (medidas) de los fenómenos, sin tomar en cuenta su localización geográfica; el análisis espacial comprende dos tipos de información: los atributos de las manifestaciones espaciales analizados y la localización que se puede caracterizar por múltiples referencias geográficas (coordenadas, posición en un mapa, etc.) (Siabato & Guzmán-Manrique, 2019).

Es decir, *“la autocorrelación espacial puede ser entendida como el medio para comprender cómo se distribuye el fenómeno en el espacio analizado y en qué grado los elementos locales pueden verse afectados por sus vecinos”* (Siabato & Guzmán-Manrique, 2019, pág. 2).

La autocorrelación espacial se deriva de la primera ley de la geografía de Tobler (1970, pág 236 citado por Siabato & Guzmán-Manrique, 2019) que establece que *“todo está relacionado con todo lo demás, pero las cosas cercanas están más relacionadas que las lejanas”*. También hay que mencionar que la autocorrelación

describe el comportamiento de una única variable considerado un “plano horizontal” que está delimitado por el marco geográfico (área de estudio).

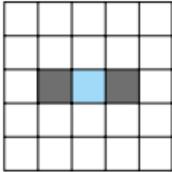
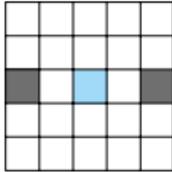
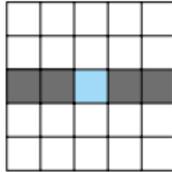
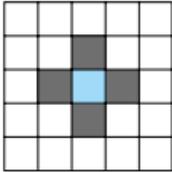
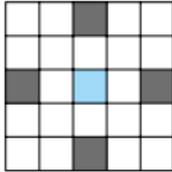
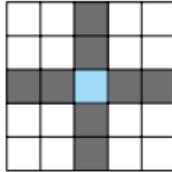
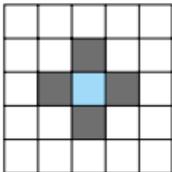
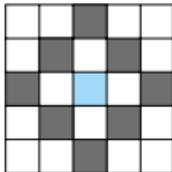
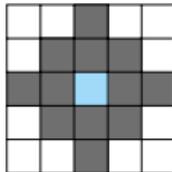
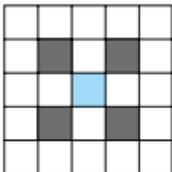
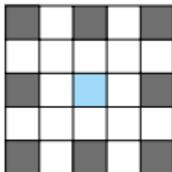
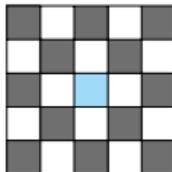
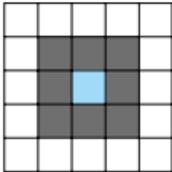
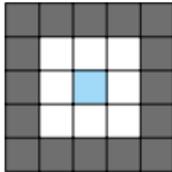
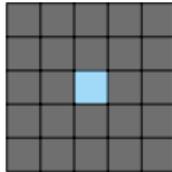
Para hacer un análisis de autocorrelación espacial se requiere de una matriz de pesos espaciales que es construida a partir de criterios de cercanía definidos por unidades geográficas (en este caso AGEB), que tienen una contigüidad física llamada *vecindad*, el criterio más simple y que se trabaja en esta investigación, es la *contigüidad física de primer orden tipo reina*, es decir, considerando únicamente los vecinos circundantes de la unidad de análisis en todas sus direcciones, se llama tipo reina por emular el movimiento de la pieza de ajedrez.

Con el fin de complementar dicha explicación, es importante mencionar que la matriz de pesos espaciales se puede construir con contigüidades físicas de diversos ordenes (dos, tres, etc.), así como, diferentes criterios de vecindad (lineal, lineal bidireccional, torre o alfil) (ver esquema 1). Cabe recalcar la importancia en la selección del orden con el que se trabaja el criterio de vecindad, ya que en estos análisis sucede el fenómeno de *distancia inversa*, es decir, la asociación entre dos unidades espaciales decrece a medida que la distancia entre ellas aumenta (Siabato & Guzmán-Manrique, 2019).

Estos análisis se realizaron con ayuda del software libre *Geoda 1.20* especializado en la ciencia de datos espaciales, estadísticas de autocorrelación espacial y análisis básicos de regresión espacial (GeoDa, s.f.). En este software, se introdujeron los criterios antes mencionados para crear la matriz de pesos espaciales, una vez obtenida dicha matriz se procedió al cálculo de la autocorrelación espacial, los resultados posibles son los siguientes:

Si el fenómeno analizado tiende a agruparse en zonas uniformes, es decir, si tiende a formar conglomerados o clústeres, entonces se evidencia la existencia de una autocorrelación *positiva*, por el contrario, si el fenómeno tiende a estar disperso se habla de una autocorrelación negativa.

Figura. 1. Criterios de vecindad y tipo de orden en la construcción de la matriz de pesos espaciales.

Criterio de vecindad	Primer orden	Segundo orden	Órdenes integrados
Lineal	 2 vecinos	 2 vecinos	 4 vecinos
Lineal bidireccional	 2 vecinos	 2 vecinos	 4 vecinos
Torre o rook	 4 vecinos	 8 vecinos	 12 vecinos
Alfil o bishop	 4 vecinos	 8 vecinos	 12 vecinos
Reina o queen	 8 vecinos	 16 vecinos	 24 vecinos

Fuente: Willington & Guzmán-Manrique, 2019.

Por último, si el fenómeno se comporta de manera aleatoria y no se identifica un comportamiento espacial definido se dice que no existe autocorrelación espacial, este último caso implica que la presencia o ausencia de un atributo en un lugar

determinado no influye, aparentemente, en la medida de dicho atributo en los lugares vecinos (Siabato & Guzmán-Manrique, 2019).

Es decir, la autocorrelación espacial mide el grado en que una variable geográfica está correlacionada con ella misma en dos puntos o zonas diferentes del área de estudio, la manera de medir esto es por medio del *Índice de Moran*, este índice tiene la capacidad hoy en día de explicar fenómenos de autocorrelación espacial a escala local, de ahí proviene el acrónimo LISA por sus siglas en inglés *Local Indicators of Spatial Association* (indicadores locales de asociación espacial) (Ídem.).

Con un análisis exploratorio a nivel local se aprenderá más, que hacer encajar los resultados dentro de un modelo general, en el análisis local los especialistas reconocen que cada ubicación posee un grado intrínseco de unicidad debido a su situación relativa en el espacio (Celemín, 2009).

“El método LISA descompone el Índice de Moran y verifica en cuánto contribuye cada unidad espacial a la formación del valor general, permitiendo obtener un valor de significancia para cada clúster formado por los valores similares de cada unidad espacial y sus vecinos. Estos agrupamientos o clúster de especial concentración de valores extremos de una variable se le conocen también como zonas calientes/frías, según se trate de una concentración de valores especialmente altos/bajo, de una variable correspondiente” (Chasco Yrigoyen, 2006, pág. 44 citado por Celemín, 2009).

La manera de medir los patrones espaciales por medio del índice de Moran es la siguiente:

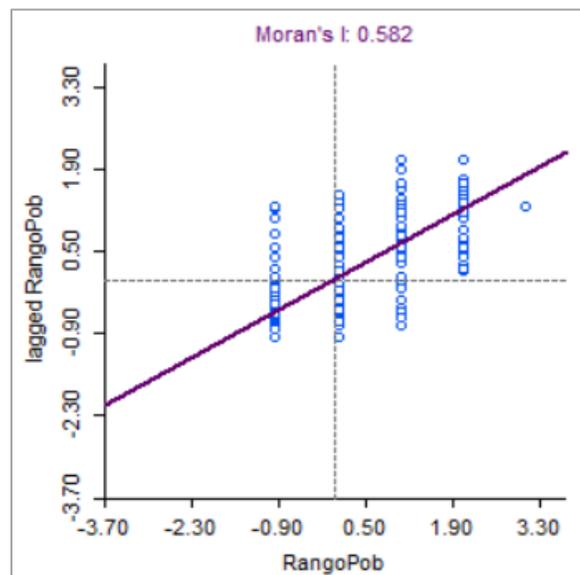
- La autocorrelación espacial es positiva y hay un patrón clúster si el índice es mayor a cero,
- la autocorrelación espacial es negativa y hay un patrón disperso si el índice es menor a cero,
- hay ausencia de correlación espacial y el atributo analizado no influye, por lo tanto, el patrón es aleatorio si el índice es igual a cero.

En resumen, si el valor del índice de Moran es cero no existe influencia espacial del atributo analizado o si un valor se encuentra cercano a cero, la influencia es casi inexistente; por otro lado, si el valor da una correlación positiva y lejano a cero quiere decir que el atributo influye fuertemente en el fenómeno analizado; también está la opción de que la autocorrelación sea negativa, en este caso el atributo analizado influye en la dispersión del fenómeno. Y cuando se forma un patrón clúster es porque la unidad geográfica (en este caso AGEB) está rodeada de vecinos (otros AGEB) con atributos similares, a continuación, se realizan tres mapas LISA para explicar la autocorrelación de la distribución de la pobreza, empleos y población estudiantil en el NP-ZMVM.

2.7.2 Análisis espacial de la pobreza en el NP-ZMVM

Una vez realizado el análisis espacial en el software se observan varios resultados, el primero de ellos es que sí existe una conformación de clústeres donde se concentran alto índices de pobreza, así como también, bajos índices; en el área de estudio existe una fuerte autocorrelación positiva con un índice de Moran de 0.582, lo que quiere decir que, el atributo de pobreza influye en la distribución de la población en el NP-ZMVM (ver grafica 2).

Gráfica 2. Diagrama de dispersión de Moran por rango de pobreza.



Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL, 2015.

En Azcapotzalco se puede observar una distribución dispersa de la pobreza, en la mayoría del territorio se dan combinaciones *Alto-Bajo*, esto significa que, son AGEB con altos índices de pobreza rodeado de vecinos con bajos índices, esto significa que, si bien sí se presenta el fenómeno de pobreza esta no ha podido permearse ni formar núcleos en la alcaldía, los distritos donde se presenta este fenómeno son: El Rosario, Vallejo y Tezozómoc. Por otro lado, al sur Azcapotzalco ya se ha conformado un núcleo de bajos niveles de pobreza en el distrito de La Raza, esta zona de la alcaldía está más cerca de la ciudad central y en los límites con Miguel Hidalgo alcaldía que tiene un mayor nivel de ingresos (CONEVAL, 2018).

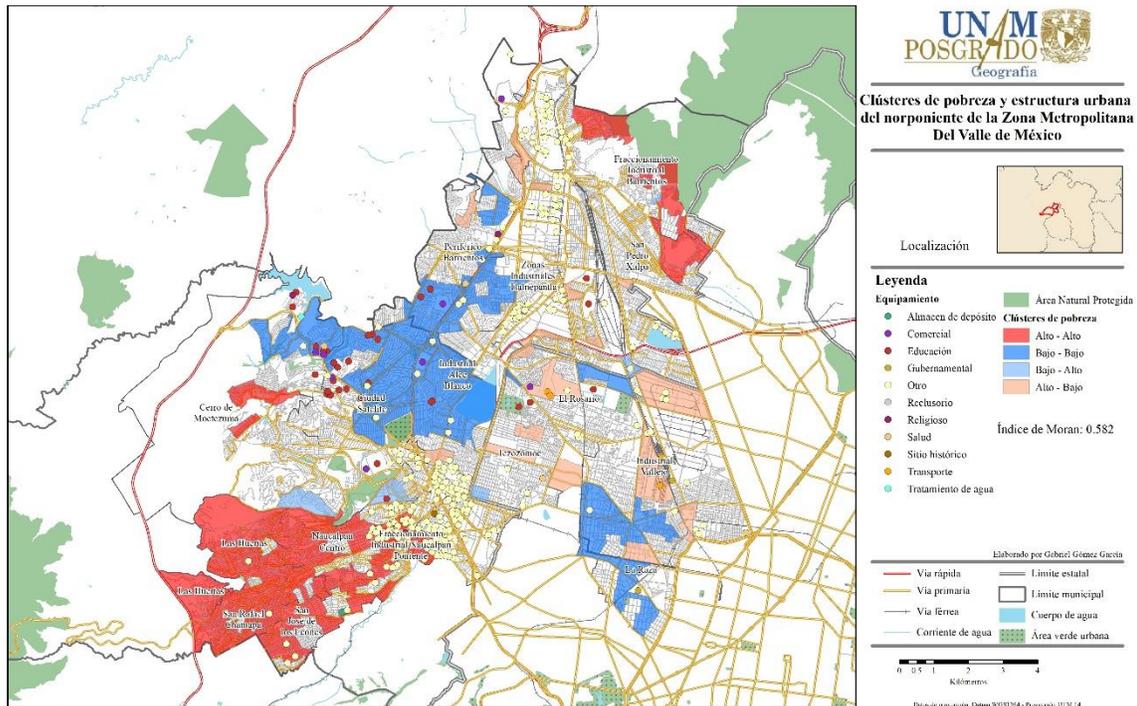
Mientras tanto en Tlalnepantla existen dos clústeres, el primero es *Alto-Alto*, es decir, que tiene altos niveles de pobreza, y se localiza al norte del municipio, en los distritos Industrial Barrientos y San Pedro Xalpa; en el mapa 6 se observa que este clúster se encuentra en los límites con la Sierra de Guadalupe, y algunos de los AGEB que lo conforman invaden el Área Natural Protegida con el mismo nombre, por lo es probable que sean asentamientos humanos irregulares. Mientras tanto, el Clúster *Bajo-Bajo*, es decir, con bajos niveles de pobreza, se encuentra al sur poniente del municipio, en los distritos Periférico Barrientos y Zonas Industriales de Tlalnepantla.

El caso de Naucalpan resalta ya que existen dos clústeres consolidados y polarizados, este municipio es el que presenta mayor desigualdad en la distribución de la pobreza, el clúster *Bajo-Bajo* (el que presenta bajos índices de pobreza) está localizado al norte de Naucalpan y limita con el clúster *Bajo-Bajo* de Tlalnepantla, lo que evidencia una consolidación en esta zona respecto, a la distribución de la población con mayores ingresos en el NP-ZMVM. El distrito dónde se localiza principalmente este clúster es Ciudad Satélite, una colonia que desde sus inicios fue diseñada para población de clase media alta.

Por otro lado, se observa el clúster *Alto-Alto* (con altos niveles de pobreza) y ya consolidado abarca una extensa área del municipio ubicándose al sur poniente de este, en los distritos Las Huertas, San Rafael Chamapa, San José de los Leones, parte de Naucalpan Centro e Industrial Naucalpan Poniente. Al comparar la zona

donde se localiza este clúster con los mapas anteriores se confirma que, además de ser la zona de mayor pobreza en el NP-ZMVM también es donde sus residentes padecen de exclusión social en términos de movilidad.

Mapa 6. Mapa de clústeres de pobreza en el área de estudio.

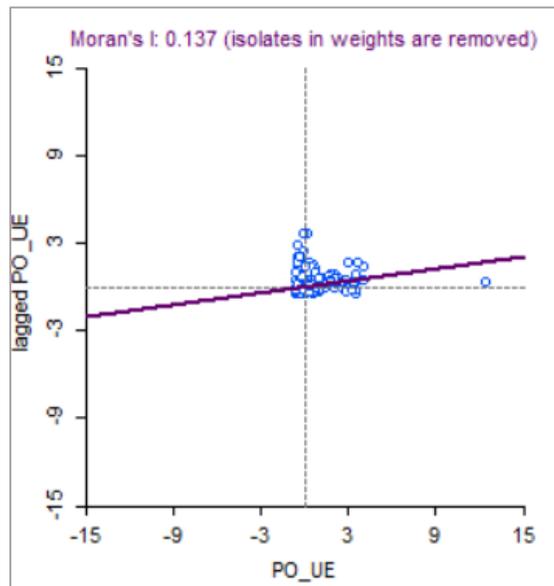


Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL, 2015.

2.7.3 Análisis espacial del personal ocupado por Unidad Económica en el NP-ZMVM

En el caso de la distribución espacial del personal ocupado en el NP-ZMVM se observa que sí existe una autocorrelación espacial positiva del atributo con un Índice de Morán de 0.137. Lo que significa que si bien, sí existe una influencia en el área de estudio del personal ocupado en su distribución, su influencia no es tan fuerte. Asimismo, se pueden identificar dos clústeres consolidados y de extensa área y otros cuatro con una extensión menor y no tan consolidados.

Gráfica 3. Diagrama de dispersión de Moran de personal ocupado por Unidad Económica.

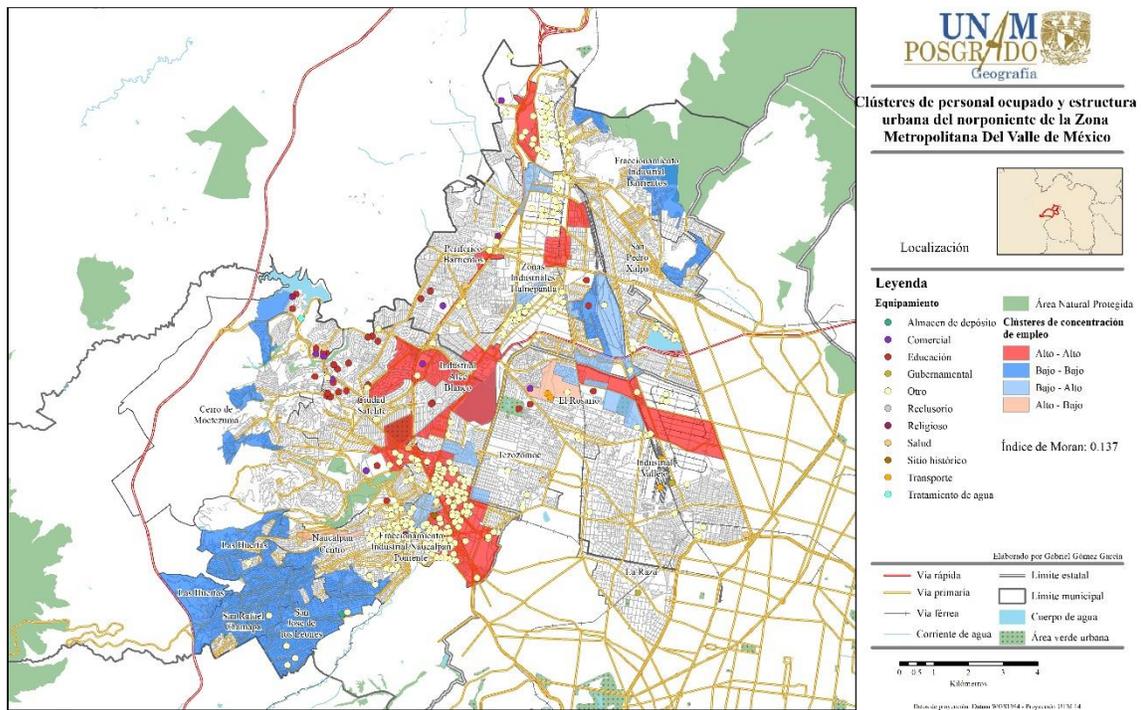


Fuente: Elaboración propia con base en Censo Económico, 2019.

En Azcapotzalco se encuentra un clúster *Alto-Alto*, lo que significa que son AGEB con altos números de personal ocupado por Unidad Económica, rodeado de vecinos con las mismas características, este se localiza en la zona Industrial Vallejo y alrededor del clúster existen AGEB con características *Bajo-Alto* y *Alto-Bajo*, es decir, donde se combinan áreas con características habitacionales y otras con actividades económicas (ver mapa 7).

En Tlalnepantla se encuentran algunos clústeres dispersos que no logran alguna consolidación, al centro del municipio se encuentran dos clústeres pequeños con características *Alto-Alto*, en el distrito de Zonas Industriales de Tlalnepantla lo que lleva a la deducción que son Unidades Económicas dedicadas al sector industrial, mientras que existe un clúster *Bajo-Bajo* en el distrito Fraccionamiento Industrial Barrientos, en los límites con la Sierra de Guadalupe y que en el mapa 6 presentó altos niveles de pobreza (ver mapa 6 y 7).

Mapa 7. Mapa de clústeres de personal ocupado por Unidad Económica en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia con base en el Censo Económico, 2019.

Por otro lado, uno de los clúster más importantes y que resalta por su extensa área se encuentra en Naucalpan, en los distritos Industrial Alce Blanco e Industrial Naucalpan Poniente, este es *Alto-Alto*, lo que significa que son AGEB con altos índices de personal ocupado rodeado por vecinos con la misma característica, este clúster se consolida como un polo de atracción de empleo en el área de estudio, es por ello, que en el mapa 2, los principales flujos de viajes tienen como destino Naucalpan. Es importante mencionar que varios de los clústeres *Alto-Alto*, se localizan cerca de medios de transporte estructurados como el Metro y Tren Suburbano y de vías de gran importancia como Periférico Norte y la Autopista México-Querétaro.

Por último, otro clúster importante ya consolidado y localizado al sur de Naucalpan en los distritos Las Huertas, San Rafael Chamapa y San José de los Leones, es el *Bajo-Bajo*, lo que significa que es una zona que tiene poca oferta laboral por su bajo índice de personal ocupado por Unidad Económica, y su ubicación coincide con el

clúster de altos índices de pobreza y también con baja accesibilidad a oferta de transporte público, reforzando la idea que es una zona que padece altos niveles de exclusión social.

También se puede interpretar que esta zona es de expulsión de mano de obra, al no contar con oferta laboral su población tiene que desplazarse a áreas que sí cuenten con mayor oferta, esta es la razón por lo que Naucalpan tiene un alto número de viajes y varios de estos son intramunicipales, ya que muchos de los residentes de Las Huertas, San Rafael Chamapa y San José de los Leones se desplazan hacia los distritos Ciudad Satélite, Industrial Naucalpan Poniente e Industrial Alce Blanco según la EOD (INEGI, 2017) (ver tabla 3, ver mapa 2 y 7).

Tabla 3. Principales flujos de viajes intramunicipales entre semana en Naucalpan.

Destino Ind. Naucalpan Poniente		Destino Ciudad Satélite		Destino Industrial Alce Blanco	
Origen	Viajes	Origen	Viajes	Origen	Viajes
Las Huertas	4,739	Cerro de Moctezuma	6,756	Cerro de Moctezuma	4,674
Naucalpan Centro	4,211	Naucalpan Centro	2,478	Las Huertas	3,674
San Rafael Chamapa	4,094	San Rafael Chamapa	2,159	San Rafael Chamapa	3,386

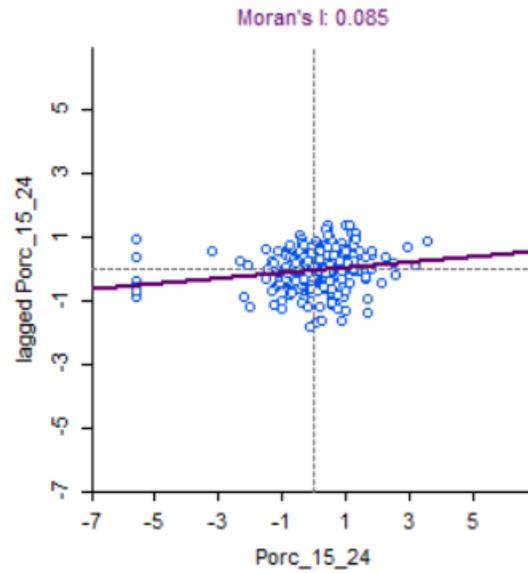
Fuente: Elaboración propia con base la EOD, 2017.

2.7.4 Análisis espacial de la población estudiante de nivel medio superior y superior en el NP-ZMVM

Respecto a la distribución espacial de la población estudiantil cuyo rango de edad está entre los 15 a 24 años en el NP-ZMVM, su Índice de Moran es de 0.085, si bien teóricamente sí existe una autocorrelación espacial positiva, el valor del índice es tan bajo que podría considerarse que no existe autocorrelación, es decir, no existe influencia del atributo en su distribución espacial y su patrón es aleatorio.

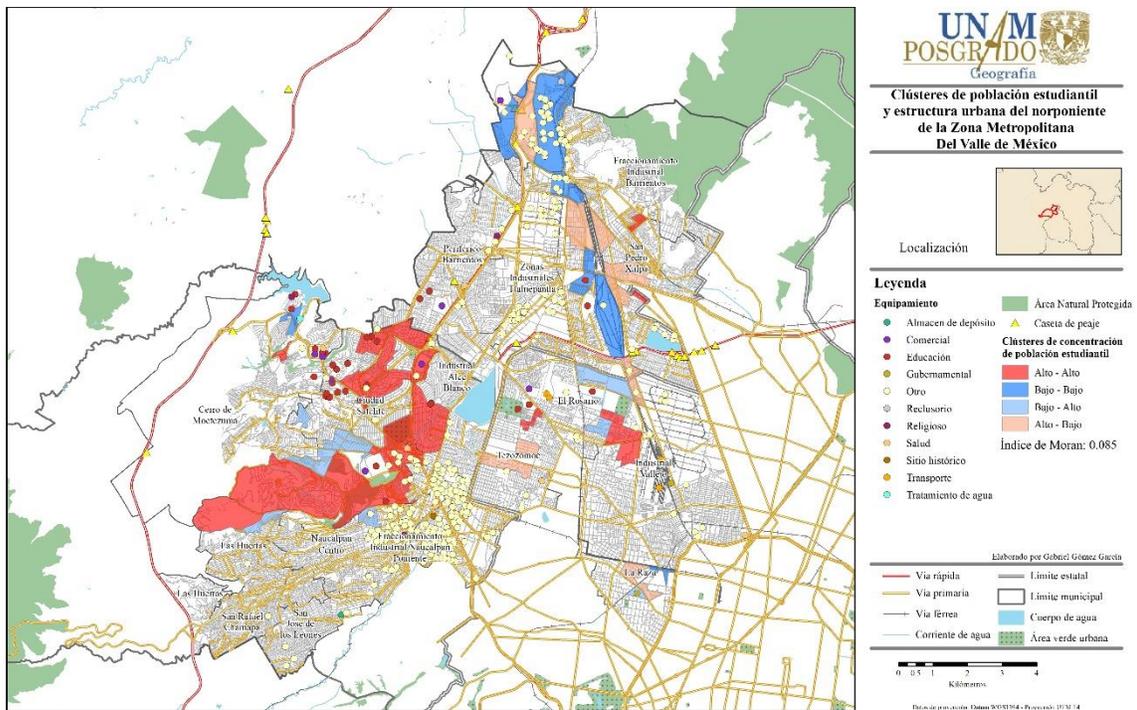
En el mapa 8, se observa que en general no existe un patrón de distribución definido, salvo a un clúster en el distrito Ciudad Satélite cerca de un área donde hay una concentración de equipamiento educativo de nivel medio superior y superior, este

Gráfica 4. Diagrama de dispersión de Moran de la población estudiantil por AGEB.



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda, 2020.

Mapa 8. Mapa de clústeres de población estudiantil por AGEB en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia con base en el Censo Económico, 2019.

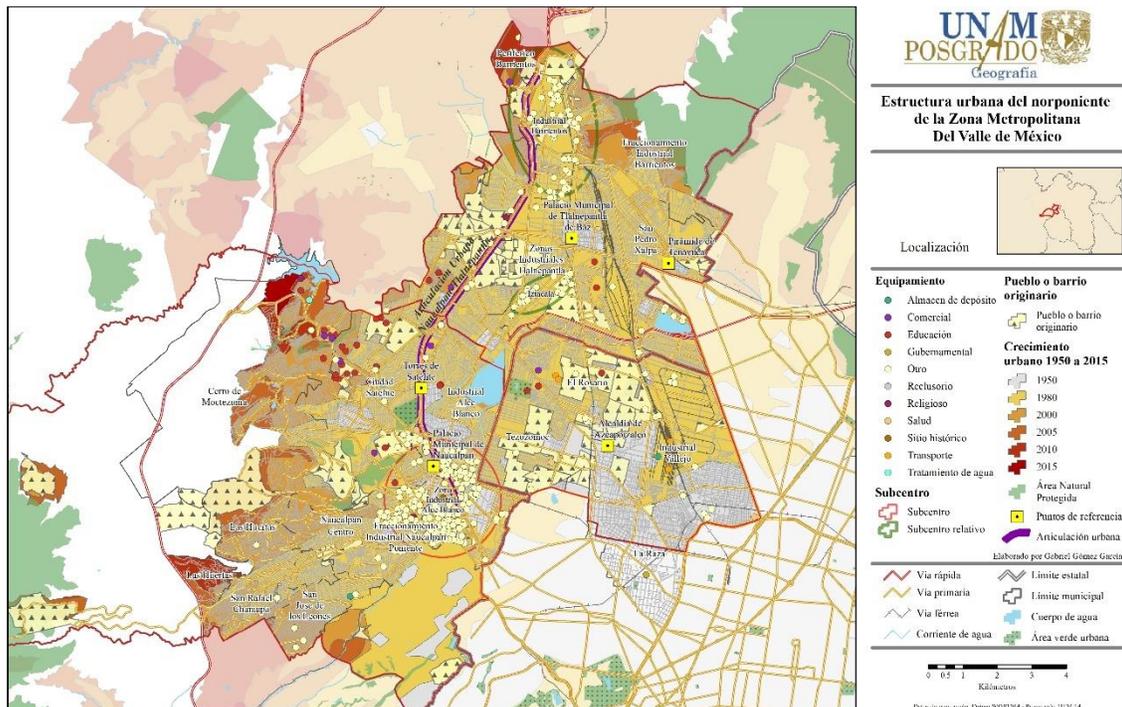
clúster resulta de la autocorrelación positiva teórica, por lo que no podría considerarse como patrón espacial a pesar de su gran extensión.

Debido al bajo resultado en el Índice de Moran no se puede realizar otro tipo de análisis espacial con este atributo.

2.8 Estructura y expansión urbana

Con el fin de profundizar en las dinámicas urbanas que influyen en la movilidad del NP-ZMVM, el estudio se complementa con el análisis de la estructura y expansión urbana del área de estudio.

Mapa 9. Estructura urbana en el NP-ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Datos Abiertos CDMX, PDM Tlalnepantla de Baz y Naucalpan de Juárez

Referente al proceso de expansión urbana, se observa que Azcapotzalco fue la primera demarcación del área de estudio en comenzar con dicha expansión, el mapa 9 muestra que, para la década de 1950, ya se encontraba urbanizado el sur de la alcaldía en los límites con Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc, alcaldías pertenecientes a lo que Delgado (1990) denomina *Ciudad Interior*, el área urbana

de aquél entonces llegaba hasta lo que hoy día es el Centro de Azcapotzalco y la Zona Industrial Vallejo.

Tres décadas después en 1980, se observa que el proceso de urbanización tuvo un crecimiento exponencial en el área de estudio, cubriendo en su totalidad a Azcapotzalco y expandiéndose por primera vez más allá de la frontera del Distrito Federal, hacía los municipios del Estado de México; como se menciona en el primer capítulo de esta investigación, la construcción de la Zona Industrial Vallejo fue el factor que detonó el crecimiento urbano en el NP-ZMVM, una vez que el sector industrial requirió expandirse se fue hacía Tlalnepantla y después a Naucalpan. Tal fue el crecimiento urbano, que varios de los pueblos y barrios originarios de Azcapotzalco, Tlalnepantla y algunos de Naucalpan, ya habían sido absorbidos como una colonia o barrio más de la metrópolis.

Se puede resaltar la importancia de las vías de comunicación para incentivar una mejor movilidad que ayude a detonar polos de empleo en el área de estudio, ya que, en el caso de la zona industrial de Naucalpan (Alce Blanco) se observa un subcentro consolidado que sirve como polo de atracción de empleo, esta consolidación se da gracias la construcción de la vía Periférico Norte, la cual sirve de articulación urbana, con la zona industrial de Tlalnepantla y luego hacía la autopista México-Querétaro, una de las principales salidas de la metrópolis con otras ciudades del centro y norte del país por vía terrestre (ver mapa 7 y 9).

Por otro lado, la falta de una vía de comunicación como Periférico Norte, que articule las otras demarcaciones que componen el área de estudio, ha evitado que los subcentros relativos localizados en las zonas industriales de Tlalnepantla (Iztacala y Barrientos) y Azcapotzalco puedan consolidarse como importantes polos de atracción de empleo, si bien, estos subcentros están conectados por medio de vías férreas, este medio de transporte ha estado abandonado y ha perdido su importancia con el paso del tiempo, y fue hasta el 2008 con la inauguración del Tren Suburbano (García, 2018) que se ha recuperado el uso de este medio de transporte y con él se ha mejorado la accesibilidad beneficiando principalmente a la población de Tlalnepantla.

Otro factor que detonó la expansión urbana de la zona fue la edificación de Ciudad Satélite en la década de 1970, este nuevo complejo inmobiliario fue diseñado para la población de clase media y media alta, que hoy día siguen siendo los residentes de este fraccionamiento y que han consolidado un clúster con bajos niveles de pobreza en el área de estudio (ver mapa 6).

La consolidación de clústeres de concentración de empleo en Naucalpan también propició el poblamiento desmesurado y con nula planeación, debido al rápido crecimiento poblacional que experimentó este municipio, principalmente de personas que buscaban una vivienda a bajo costo cerca de estas áreas que se estaban consolidando como polos de empleo, es así, como la población más vulnerable y con mayores niveles de pobreza comenzó a habitar hacia las periferias de Naucalpan. Se observa que el proceso de expansión urbana de estas áreas comenzó a partir del año 2000 en distritos como Las Huertas, San Rafael Chamapa y San José de los Leones, habitados mayormente por población con estas características socioeconómicas desfavorables.

Es por esta razón por lo que, en los análisis anteriores los distritos antes mencionados presentan un clúster ya consolidado de altos índices de pobreza, y que a su vez su población carece de ofertas en medios de transporte y accesibilidad a la ciudad, evidenciado procesos de exclusión social en esta área del NP-ZMVM. También es importante mencionar que muchas colonias siguen siendo hoy en día asentamientos irregulares, lo que los limita a contar con algunos servicios urbanos básicos.

Cuando se habla de equipamiento, en Naucalpan se concentra principalmente en el distrito Zona Industrial Alce Blanco, distrito ya identificado como un importante polo de atracción de empleo y flujo de viajes, mientras tanto, en Ciudad Satélite hay una importante concentración de equipamiento educativo, este distrito también tiene una importancia como destino en los flujos de viajes.

Para el caso de Tlalnepantla el equipamiento se concentra en los distritos Zonas Industriales de Tlalnepantla, Industrial Barrientos y también a los alrededores de Periférico Norte. Mientras que, en Azcapotzalco este se encuentra más distribuido,

en el Rosario con equipamiento educativo y de transporte; en Industrial Vallejo con equipamiento de tipo transporte y *otro*; y en Tezozómoc y La Raza con equipamiento de diversos tipos.

2.9 Modelos de regresión espacial: promedio de viajes por persona y pobreza en el NP-ZMVM

2.9.1 Conceptos básicos

Anteriormente se trabajó con análisis de autocorrelación espacial, y como se pudo ver, estos describen el comportamiento de una variable única considerando un *plano horizontal* que está delimitado por el marco geográfico. En contraste, los modelos de correlación (regresión) espacial identifican el grado de asociación que existe entre dos o más variables que se desarrollan en el mismo marco, aunque visto de manera *vertical*, se considera una relación vertical de dos capas o niveles (variables) entendiendo que cada uno representa un fenómeno geográfico diferente (Siabato & Guzmán-Manrique, 2019), por ejemplo, rango de pobreza, costo promedio de viaje, duración promedio de viaje, densidad de población, etc. En decir, mientras la autocorrelación espacial relaciona una variable en diferentes espacios, la correlación (regresión) espacial relaciona múltiples variables en el mismo lugar.

Los análisis de regresión permiten modelar, examinar y explorar relaciones espaciales, y pueden ayudar a explicar los factores detrás de estos, la técnica más conocida de regresión es *Mínimo Cuadrados Ordinarios*, por ser el punto de inicio adecuado para todos los análisis de regresión espacial (ESRI, 2018).

Existen tres principales razones por las cuales utilizar el análisis de regresión espacial

- Modelar algún fenómeno y entenderlo mejor y posiblemente utilizar este entendimiento para llevar a cabo política o toma de decisiones sobre las medidas apropiadas a tomar
- Modelar algún fenómeno para prever valores en otros lugares y otros tiempos
- También se puede utilizar para explorar hipótesis

Los términos y conceptos que se utilizan en un análisis de regresión son los siguientes:

- Variable dependiente (Y): Es la variable que representa el proceso que se intenta predecir o entender.
- Variables independientes (X): Son las variables utilizadas para modelar o predecir los valores de la variable dependiente, a veces también se le denominan variables explicativas.
- Coeficiente de regresión (β): Son valores para cada variable explicativa, que representan la fortaleza y el tipo de relación que tiene la variable explicativa con la variable dependiente. Cuando la relación es positiva el signo del coeficiente es positivo, cuando la relación es negativa el signo es negativo, cuando la relación es sólida el coeficiente es relativamente grande, cuando las relaciones son débiles se asocia a coeficientes cercanos a cero.
- La mayoría de los métodos de regresión realizan una prueba estadística para calcular una probabilidad, llamada *Valor P*, para los coeficientes asociados a cada variable independiente, si el valor es menor a 0.05 (con un grado de confianza del 95%), el valor es estadísticamente significativo a más del 95% del nivel de confianza, por lo que, la variable asociada es un indicador efectivo, es decir, sí tiene relación con el modelo.
- R²/R cuadrado: Cuantifica el rendimiento del modelo, este valor va de 0 a 100, entre más grande sea, mayor será el porcentaje de la variación en la variable dependiente, es decir, el modelo se ajusta más para explicar una parte de la variabilidad de los datos de respuesta en torno a su medida.
- Residuales: Son la parte sin explicar de la variable dependiente, ya que los valores conocidos se utilizan para crear y calibrar el modelo, por lo que, grandes residuales indican un ajuste pobre del modelo (ESRI, 2018).

2.9.2 Modelo de regresión espacial: Promedio de viajes por persona en el NP-ZMVM

El modelo de regresión espacial realizado en esta investigación se hace a partir de la exploración y comprobación de hipótesis y el método de *Mínimos Cuadrados*

Ordinarios. La variable dependiente es el *promedio de viajes por persona* y se utilizan 10 variables independientes para identificar cuáles de estas son explicativas a la variable dependiente.

Este modelo trabaja con un nivel de confianza del 95%, es decir su *valor P* es de 0.05, aquellas variables independientes con un valor mayor a este se rechazarán por su grado de significancia, mientras que, aquellas con un valor menor, serán aceptadas como variables explicativas del modelo, ya que su margen de error está por debajo del 5% permitido para el nivel de confianza con el que se trabaja.

En la exploración y comprobación de los supuestos se trabaja con las siguientes hipótesis nula e hipótesis alternativa:

- Ho= La variable independiente no explica la variabilidad en el modelo y no tiene relación con el promedio de viajes en el NP-ZMVM
- H1= La variable independiente sí explica la variabilidad en el modelo y sí tiene relación con el promedio de viajes en el NP-ZMVM

Y las variables independientes a comprobar son las siguientes:

- Accesibilidad (en minutos) a un CETRAM,
- densidad de población,
- personal ocupado (empleados) por Unidad Económica,
- porcentaje de población que estudia con edad entre 15 a 24 años,
- porcentaje de población económicamente activa ocupada,
- costo promedio de viaje,
- promedio de duración de los viajes,
- promedio de tramos (transbordos) por viaje,
- porcentaje de viviendas que no cuentan con auto propio, y
- rango de pobreza.

El modelo se realiza con ayuda del software libre Geoda el cual, para la ejecución de este, requiere de una matriz de pesos espaciales que, en este caso fue de contigüidad de primer orden tipo reina, es decir, los vecinos que se encuentran

inmediatamente a lado y hacia todas direcciones. Los resultados fueron los siguientes:

El valor R^2 es de 0.817661, lo que significa que el modelo se ajusta un 81% para explicar la variabilidad de los datos de respuesta en torno a su medida.

Respecto a las 10 variables independientes analizadas, se aceptan 5 variables como explicativas al modelo y se rechazan 5 (ver tabla 5).

Las relaciones entre las variables pueden ser positivas o negativas, en este modelo las variables explicativas de accesibilidad en minutos a un CETRAM y el promedio de tramos (transbordos) por viaje tienen una relación positiva, lo que quiere decir, que conforme aumentan los minutos para acceder a un CETRAM y se utiliza más de un medio de transporte, el promedio de viajes aumenta.

Tabla 4. Resultados del coeficiente de regresión para el promedio de viajes por persona y el valor P de las variables independientes.

Variable	Coeficiente de regresión (β)	Valor P	Variable aceptada o rechazada
Accesibilidad (en minutos) a un CETRAM	0,000669	0,00005	Aceptada
Densidad de población	-9,69909e-05	0,02353	Aceptada
Personal ocupado (empleados) por Unidad Económica	0,000212	0,29584	Rechazada
Porcentaje de población que estudia con edad entre 15 a 24 años	0,001535	0,55533	Rechazada
Porcentaje de población económicamente activa ocupada	-9,30799e-05	0,84005	Rechazada
Costo promedio de viaje	-0,011935	0,00005	Aceptada
Promedio de duración de los viajes	-0,004408	0,00001	Aceptada
Promedio de tramos (transbordos) por viaje	0,074834	0,00001	Aceptada
Porcentaje de viviendas que no cuentan con auto propio	-4,85162e-05	0,84032	Rechazada
Rango de pobreza	0,001978	0,63783	Rechazada

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI y CONEVAL

Mientras tanto, el costo promedio y la duración promedio de viajes, son variables con relación negativa, es decir, a medida que disminuyen los valores de estas aumenta el promedio de viajes por persona, esto quiere decir que, las personas

quienes realizan estos viajes buscan la manera de que el costo del desplazamiento sea menor aun cuando esto aumente el promedio de viajes, asimismo, también se busca que la duración de estos desplazamientos sea menor, aunque esto aumente el número de viajes.

Esto quiere decir que hay dos grupos de personas dentro de quienes realizan estos desplazamientos: aquellos que buscan un viaje más económico aun cuando signifique aumentar el promedio de viajes, y aquellos quienes buscan acortar la duración de tiempo en sus traslados, aunque esto amerite aumentar el promedio de viajes.

La densidad de población es otra variable con relación negativa, es decir, zonas donde disminuya la densidad de población aumentará el promedio de viajes, sin embargo, esta variable hay que tomarla con reserva, ya que tiene una relación débil con un coeficiente de regresión cercano a cero.

Con este modelo se obtiene un panorama general de los viajes, sin embargo, quedan algunas incógnitas como quienes son quienes pueden elegir entre estas dos opciones anteriormente descritas, por lo que se este análisis se complementa con un segundo modelo de regresión donde se explican las variables que influyen en los altos índices de pobreza y su relación con la movilidad.

2.9.3 Modelo de regresión espacial: Pobreza en el NP-ZMVM

Con el fin de comprobar y entender de mejor manera la relación existente entre pobreza y las características de movilidad se modeló una regresión espacial a partir de la exploración y comprobación de hipótesis y el método de *Mínimos Cuadrados Ordinarios*. La variable dependiente es el *rango de pobreza* y se utilizan 10 variables independientes para identificar cuáles de estas son explicativas a la variable dependiente.

Este modelo trabaja con un nivel de confianza del 95%, es decir su *valor P* es de 0.05, aquellas variables independientes con un valor mayor a este se rechazarán por su grado de significancia, mientras que, aquellas con un valor menor, serán

aceptadas como variables explicativas del modelo, ya que su margen de error está por debajo del 5% permitido para el nivel de confianza con el que se trabaja.

En la exploración y comprobación de los supuestos se trabaja con las siguientes hipótesis nula e hipótesis alternativa:

- H_0 = La variable independiente no explica la variabilidad en el modelo y no tiene relación con la pobreza en el NP-ZMVM
- H_1 = La variable independiente sí explica la variabilidad en el modelo y sí tiene relación con la pobreza en el NP-ZMVM

Y las variables independientes a comprobar son las siguientes:

- Personal ocupado (empleados) por Unidad Económica,
- accesibilidad (en minutos) a un CETRAM,
- porcentaje de población que estudia con edad entre 15 a 24 años,
- promedio ponderado de viajes por persona,
- promedio ponderado de tramos (transbordos) por viaje,
- promedio ponderado de la duración de los viajes,
- costo promedio de viaje,
- porcentaje de viviendas que no cuentan con auto propio,
- porcentaje de población económicamente activa ocupada,
- densidad de población, y
- porcentaje de población que usa bicicleta como medio de transporte.

El modelo se realiza con ayuda del software libre Geoda el cual, para la ejecución de este, requiere de una matriz de pesos espaciales que, en este caso fue de contigüidad de primer orden tipo reina, es decir, los vecinos que se encuentran inmediatamente a lado y hacia todas direcciones. Los resultados fueron los siguientes:

El valor R^2 es de 0.642300, lo que significa que el modelo se ajusta un 64% para explicar la variabilidad de los datos de respuesta en torno a su medida.

Respecto a las 11 variables independientes analizadas, se aceptan 6 variables como explicativas al modelo y se rechazan 5 (ver tabla 5).

Tabla 5. Resultados del coeficiente de regresión del porcentaje de pobreza y valor P de las variables independientes.

Variable	Coeficiente de regresión (β)	Valor P	Variable aceptada o rechazada
Accesibilidad (en minutos) a un CETRAM	0,005512	0,00629	Aceptada
Densidad de población	-0,001855	0,00007	Aceptada
Porcentaje de población económicamente activa ocupada	-0,012114	0,01671	Aceptada
Porcentaje de viviendas que no cuentan con auto propio	0,029475	0,00000	Aceptada
Promedio ponderado de la duración de los viajes	0,028949	0,00836	Aceptada
Promedio ponderado de tramos (transbordos) por viaje	-0,526078	0,00575	Aceptada
Costo promedio de viaje	0,055621	0,08797	Rechazada
Personal ocupado por Unidad Económica	-0,002476	0,27040	Rechazada
Porcentaje de población que estudia con edad entre 15 a 24 años	0,013201	0,64925	Rechazada
Porcentaje de población que usa bicicleta como medio de transporte	-0,003805	0,33749	Rechazada
Promedio ponderado de viajes por persona	0,167477	0,60873	Rechazada

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI y CONEVAL

Como se explicó anteriormente, las relaciones entre las variables pueden ser positivas o negativas tal y como lo muestra el presente modelo. Se observa que la accesibilidad en minutos a un CETRAM tiene una relación positiva según su coeficiente de regresión, lo mismo sucede con las variables de viviendas que no cuentan con auto propio y el promedio de la duración de viajes, esto quiere decir que, a medida que aumentan los valores de estas variables los índices de pobreza aumentan.

Lo que más llama la atención de estos resultados, es que la condición de las personas que viven en pobreza es de mayor inaccesibilidad a nodos de transporte como los CETRAM, que les brinden la oportunidad de comunicación con otras áreas de la ciudad, así mismo, también son estas personas quienes invierten mayor

tiempo de traslado en sus desplazamientos cotidianos resultado de esa falta de accesibilidad que padecen. Con este modelo se evidencian las condiciones de exclusión social de las personas en condición de pobreza respecto a sus desplazamientos en el NP-ZMVM.

También están las relaciones negativas de variables en el modelo, por ejemplo, la densidad de población, el porcentaje de PEA ocupada y el promedio de tramos (transbordos de un transporte a otro) por viaje, es decir, a medida que el valor de estas variables disminuye el índice de pobreza aumenta.

Estos resultados se pueden interpretar como que entre mayor desempleo haya en un AGEB, este tenderá a aumentar su nivel de pobreza, por otro lado, está el promedio de tramos por viaje, lo cual quiere decir que, aquellas personas que toman menos sistemas de transporte tienden a ser quienes presentan mayores índices de pobreza, debido a que sus viajes son directos, es por ello que en Naucalpan existen un alto porcentaje de viajes intramunicipales, es decir las personas en condiciones de pobreza no van muy lejos de su hogar acortando sus oportunidades de empleo y educación.

Esto puede entenderse como otra consecuencia de las condiciones de inaccesibilidad referente a movilidad que presenta esta población, así mismo, como se vio en el análisis de la EOD (INEGI, 2017), las personas de estratos sociales bajos son quienes realizan menos desplazamientos, evidenciando nuevamente las condiciones de exclusión social de esta población, a esto se le suma el no tener una óptima accesibilidad, hacer desplazamientos de mayor duración de tiempo y que únicamente tomen un medio de transporte porque sus viajes son directos y cortos en distancia, a pesar de ser largos en duración, por las bajas opciones que tienen en transporte, y que, muchos de ellos viajan únicamente dentro de su misma demarcación.

3 Identificación de los principales problemas y propuestas de solución.

3.1 Efectos en el norponiente de la Zona Metropolitana del Valle de México

Si bien en el segundo capítulo ya se abordó el tema de pobreza para ver su distribución espacial por medio de clústeres y a nivel AGEB, en esta sección se aborda a través de las características e indicadores que definen a un individuo como pobre, así mismo, también se emplean indicadores con los cuales se miden la desigualdad y la razón de ingreso, con el fin de tener una percepción cualitativa de la pobreza en el área de estudio.

Según el último Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020) el municipio con mayor número de habitantes en el área de estudio es Naucalpan (834,434 hab.) seguido por Tlalnepantla (672,202 hab.) y Azcapotzalco (432,205 hab.). Se observa que Naucalpan tiene casi el doble de población que Azcapotzalco, sin embargo, de las tres demarcaciones es la que cuenta con menor equipamiento de transporte público para garantizar la movilidad de sus habitantes.

También es importante señalar que Naucalpan es el municipio con mayor porcentaje de pobreza, la cual tuvo un aumento en 5 años (2010 a 2015) de 4.2 puntos porcentuales, pasando de 32.9% a 37.1%. Se observa que el aumento de pobreza es una tendencia de las tres demarcaciones que componen el NP-ZMVM durante el mismo periodo, sin embargo, Tlalnepantla es el municipio que presentó el mayor aumento de pobreza, pasando de 28.7% a 34.9%, es decir, 6.2 puntos porcentuales (CONEVAL, 2018).

Con respecto a la pobreza extrema se observa nuevamente a Naucalpan como el municipio con mayor porcentaje (3.9%) (ver tabla 6), lo agravante de estas cifras es que, aun perteneciendo a la metrópolis más importante del país, existen residentes en el área de estudio que carecen de tres o más de los siguientes indicadores: Un ingreso suficiente con el cual cubrir los gastos básicos, rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a seguridad social, calidad y espacios de la vivienda,

acceso a los servicios básicos de la vivienda o acceso a la alimentación (CONEVAL, 2018).

Tabla 6. Pobreza y sus indicadores a nivel municipal 2010 – 2015.

Demarcación	Porcentaje de pobreza 2010	Porcentaje de pobreza 2015	Porcentaje de pobreza extrema 2010	Porcentaje de pobreza extrema 2015	Población con ingreso inferior a la línea de bienestar 2015	Población con ingreso mínimo a la línea de bienestar mínimo 2015
Azcapotzalco	17.4 %	19.5 %	0.6 %	0.5 %	30.4 %	5.4 %
Naucalpan	32.9 %	37.1 %	3.9 %	3.9 %	54 %	15.8 %
Tlalnepantla	28.7 %	34.9 %	3.2 %	3.2 %	50.3 %	13.8 %

Elaboración propia con base en CONEVAL, 2018

Referente al tema de ingresos monetarios se observa nuevamente las condiciones de vulnerabilidad en las que viven los habitantes de Naucalpan, ya que poco más de la mitad de su población (54%) vive con un ingreso inferior a la línea de bienestar, es decir, su ingreso no es suficiente para cubrir los gastos de una canasta de alimentos, bienes y servicios básicos. El mismo problema se observa en Tlalnepantla que tiene un alto porcentaje de población (50.3%) que vive con ingresos por debajo de la línea de bienestar (ver tabla 6).

Mientras que la población que vive por debajo de la línea de bienestar mínimo, es decir, aquella cuyo ingreso es insuficiente para adquirir únicamente la canasta básica de alimentos con la cual asegurar su supervivencia, nuevamente la concentración de estos habitantes se encuentra en Naucalpan (15.8%) y Tlalnepantla (13.8%) (ver tabla 6).

Con los indicadores de pobreza analizados anteriormente, así como el análisis de la distribución y concentración de esta (hechos en el capítulo anterior), se puede concluir que un importante número de población que vive en los municipios del Estado de México dentro del área de estudio (generalmente en las periferias), tiende a padecer de estas condiciones desfavorables.

Cuando se mide la desigualdad en el área de estudio nuevamente Naucalpan es el municipio que presenta el valor más alto según su índice de Gini de 0.404, aunque también es la demarcación que más ha disminuido este índice durante el periodo 2010 – 2015. En el caso de Tlalnepantla, este municipio también ha presentado una disminución en el índice de Gini (0.459 a 0.395) durante el mismo periodo. Por otro lado, la alcaldía Azcapotzalco presentó un leve incremento en su índice de desigualdad, sin embargo, de las tres demarcaciones del área de estudio es la que presenta menor desigualdad según este indicador (ver tabla 7).

Mientras tanto, la razón de ingreso se construye al dividir el ingreso promedio de la población en pobreza extrema y el ingreso promedio de la población no pobre y no vulnerable; los valores cercanos a cero presentan mayor brecha de desigualdad de ingresos, este indicador permite conocer la brecha que existe entre los ingresos de las personas en pobreza extrema respecto al de las personas no pobres y no vulnerables (CONEVAL, 2018).

Tabla 7. Indicadores de desigualdad 2010 - 2015.

Demarcación	Índice de Gini 2010	Razón de ingreso 2010	Índice de Gini 2015	Razón de ingreso 2015
Azcapotzalco	0.352	0.126	0.365	0.137
Naucalpan	0.473	0.120	0.404	0.153
Tlalnepantla	0.459	0.123	0.395	0.156

Elaboración propia con base en CONEVAL, 2018

En el caso del norponente de la ZMVM (ver tabla 2), la razón de ingreso que presenta mayor brecha es Azcapotzalco, esto quiere decir que, la diferencia de ingresos entre la población no pobre y no vulnerable respecto a la población en pobreza extrema es mayor. Mientras tanto, En Naucalpan y Tlalnepantla se presentan valores muy similares, lo que significa que las condiciones de desigualdad en estos dos municipios son muy similares entre sí.

Aguilar & López (2016) mencionan que, la diferenciación socioeconómica en el espacio urbano tiende a reproducirse en el tiempo y con ello se perpetúan las

desventajas de los grupos más desfavorecidos, esto es, localizaciones con un hábitat muy precario, pobre dotación de infraestructura urbana y baja presencia de servicios urbanos. Convirtiéndose en un círculo vicioso en las zonas más desfavorecidas del área de estudio, ya que, sus habitantes quedan excluidos de los servicios y equipamiento básico que brinda la ciudad como educación, salud, transporte o trabajo que pueda garantizar una oportunidad de desarrollo.

Diversos estudios señalan que los problemas de movilidad cotidiana son el resultado de la rápida urbanización y tiene múltiples efectos en la economía urbana (Quintero González & Quintero González, 2016), tal es el caso del área de estudio que experimentó un rápido proceso de urbanización a partir de la década de 1970 (Delgado, 1988, 1990; Higuera, 2006; López, 2015 & Martínez Granados, 2000), lo que provocó que su planeación urbana rebasada por este acelerado crecimiento demográfico.

Respecto a la relación entre la falta de transporte urbano el cuál garantice una movilidad óptima y el aumento de la pobreza, se observa que la inaccesibilidad (en este caso a un nodo de transporte como un CETRAM que conecta a la ciudad central) es una condición que provoca la perpetuidad de esta desventaja social (ver tabla 5 del capítulo anterior), al limitar la accesibilidad efectiva a los recursos de la ciudad de los individuos que más la padecen. La estructura social y espacial de la ciudad genera desigualdades de acceso y restringe la participación de las personas en la vida urbana, las posibilidades de ampliar sus perspectivas laborales, diversificar sus actividades sociales y de recreo, y sobre todo ejercer un compromiso político y cívico (Brand & Leibler, 2012).

También existen otras variables que tiene relación con la movilidad y a su vez influyen en el aumento de la pobreza y la exclusión social de la población, como es el caso de la densidad de población, ya que esta influye de manera negativa para la construcción de infraestructura en áreas con bajos niveles de densidad de población, es decir, en un área con bajos niveles de densidad de población será difícil la construcción de infraestructura para un sistema de transporte público urbano estructurado, ya que este no será rentable por sus altos costos de

construcción y mantenimiento, siendo únicamente el servicio de transporte público concesionado (y muchas veces) de baja calidad y altos costos, quienes brindan servicio en estas zonas periféricas generalmente excluidas; otra variable que también influye en esta decisión es la disminución en la tasa de población ocupada (Ballén Duque, 2007; Guzmán Pizarro, 2019).

Lo anterior provoca que aquella población con la necesidad de desplazamiento hacia otras zonas de la ciudad deban invertir mayor tiempo en la duración de sus viajes, por lo que según el modelo de regresión espacial presentado en el capítulo anterior (ver tabla 5), a mayor aumento en la duración del viaje, más es la probabilidad de vivir y padecer condiciones de pobreza y exclusión social.

Con esto se demuestra la urgente necesidad de invertir en la construcción de transporte público estructurado (de carácter formal) que brinde mayor movilidad y accesibilidad a las personas que residen en áreas excluidas de la ciudad, Quintero González & Quintero González (2016) enfatizan en aclarar que la solución inmediata a los problemas de movilidad en las grandes ciudades no está en la construcción de más vías de comunicación que incentiven el uso del automóvil.

Al comparar la movilidad entre el área de estudio y la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) se observa que el NP-ZMVM representa a nivel local lo que sucede en el resto del área metropolitana, dentro de este, existen condiciones de desigualdad e inaccesibilidad que excluyen a los habitantes más vulnerables negándoles el pleno derecho a la movilidad.

Del total de viajes hechos entre semana en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) 7.4% se realizan en el área de estudio, es decir, 2,566,066 desplazamientos (INEGI, 2017). Los viajes tanto en el área de estudio como en la metrópolis presentan características similares las cuales se enuncian a continuación.

Al igual que en el NP-ZMVM los principales motivos de viajes en toda la metrópolis son para ir al trabajo o ir a la escuela (exceptuando el regreso a casa); respecto a la media de viajes por persona, también se presentan valores similares: 2.1 viajes

con una duración promedio de 42 min en área de estudio, mientras que en la ZMVM se realizan 2.2 viajes y la duración promedio son 43 minutos. Al comparar el gasto medio por viaje este es similar, mientras que en el NP-ZMVM se gasta en promedio \$7.3 por viaje, en la ZMVM el gasto medio son 40 centavos menor, es decir \$6.9 por viaje (INEGI, 2017).

Respecto a las características educativas de quienes realizan viajes en el NP-ZMVM estas presentan ligeramente condiciones más óptimas que el resto de la metrópolis, por ejemplo, el grado de escolaridad promedio en el área de estudio son 10.3 años (primer año de bachillerato), mientras que en la metrópolis la escolaridad promedio es menor 9.6 años (último grado de educación secundaria). Con relación al porcentaje de población que realiza viajes sin ningún grado de estudio este es menor: 4.6% en el NP-ZMVM y 5.3% en la ZMVM. Por último, la edad promedio de aquellos que realizan viajes es mayor en el área de estudio, 36.9 años, mientras que en la ZMVM la media es 34.5 años (INEGI, 2017).

3.2 Efectos por demarcación

3.2.1 Azcapotzalco

Como se vio en el contexto histórico del primer capítulo, Azcapotzalco fue la primera demarcación en experimentar el crecimiento urbano, sin embargo, esta urbanización tuvo una planeación que se dio en conjunto con la construcción de la Zona Industrial Vallejo, hoy en día, los resultados de dicha planeación se observan en la variedad de oferta en equipamiento de salud, educativo y de transporte.

En la actualidad existe una amplia oferta en diversos sistemas de transporte estructurado dentro de la alcaldía, siendo la demarcación del área de estudio con mayor oferta referente a este:

- Dos líneas del Sistema de Transporte Colectivo (Metro) con inicio en El Rosario, la línea 6 que se dirige al nororiente de la Ciudad de México (Rosario - Martín Carrera) y línea 7 hacia el sur poniente (Rosario – Barranca del Muerto) (SEMOVI, 2022).

- Dos líneas de Metrobús, línea 6 de norponiente a nororiente de la Ciudad de México (Rosario – Aragón) y Línea 3 que va de norte a sur (Tenayuca – Pueblo Santa Cruz Atoyac) y que algunas estaciones se encuentran en el límite de la alcaldía (Ídem.).
- La estación Fortuna del Tren Suburbano (Buenavista – Cuautitlán) que conecta a municipios del norte del Estado de México con el centro de la Ciudad y próximamente con el Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles (Gobierno de México, 2022).
- Dos líneas de trolebuses del Servicio de Transporte Eléctrico, Rosario-Chapultepec y Rosario-Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (SEMOVI, 2022).
- Doce rutas de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México que van a distintas alcaldías de la Ciudad de México (RTP, 2022).
- Dos CETRAM dentro del polígono de la alcaldía, y tres más a una distancia menor a mil metros del límite de la alcaldía (Datos abiertos CDMX, 2022).
- Diversas rutas de transporte público concesionado (Ídem.).

La diversa oferta en transporte que hay en la alcaldía genera en sus habitantes un mayor acceso hacia los distintos puntos de la ciudad, garantizando su inclusión a esta y su derecho a la movilidad; como se observa en el mapa 4 y 5 del capítulo anterior, la población residente de Azcapotzalco presenta las mayores oportunidades de accesibilidad: ya sea a un CETRAM a máximo 30 minutos en transporte público concesionado, o a pie a máximo mil metros de distancia a una estación de metro o suburbano según el criterio de Naciones Unidas.

Lo anterior trae consigo mayores oportunidades de desarrollo para el individuo residente en esta alcaldía, al acceder a una mayor y mejor variedad de servicios urbanos como educación, salud, empleo y actividades recreativas, localizados comúnmente al centro de la ciudad, esto puede verse reflejado en su alto Índice de Desarrollo Humano (IDH) que según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Azcapotzalco ocupa el décimo lugar a nivel nacional de los municipios con mayor IDH (0.854) en el año 2015.

El IDH se compone a su vez por tres subíndices: Educación, salud e ingreso, de los cuáles, para el caso de Azcapotzalco el relacionado a salud es el más alto, seguido del ingreso y por último de educación. Según el PNUD (2019) el ingreso per cápita anual en 2015 fue de \$4,682 dólares (\$74,350 pesos¹); referente a educación, los años de escolaridad esperada son 15, equivalente al tercer año de educación universitaria.

Por otro lado, al analizar la distribución de la pobreza en el área de estudio, se observa que en Azcapotzalco no existe un clúster de pobreza consolidado como sí en Naucalpan o Tlalnepantla (ver mapa 6), sin embargo, sí existe un clúster de población no pobre hacia el sur de la alcaldía; si bien, también hay otros factores que influyen en esta distribución espacial de la pobreza como la exclusión social, la segregación urbana, la desigualdad, etc., no se puede negar que la movilidad es uno de ellos al garantizar o no a los residentes su derecho a la movilidad y por ende su inclusión a la ciudad.

3.2.2 Naucalpan de Juárez

Naucalpan es el municipio que resalta por sus condiciones socioeconómicas y de movilidad inequitativas dentro del NP-ZMVM, consecuencia de una planeación urbana rebasada por el acelerado crecimiento demográfico que experimentó a partir de la década de 1970. El proceso de urbanización del municipio se da a partir de la construcción de dos importantes obras de carácter metropolitano: Ciudad Satélite y Anillo Periférico, el primero, un fraccionamiento habitacional planeado para la clase media, mientras el segundo, vialidad cuya importancia radica en la conectividad hacia varios puntos de la ciudad y al mismo tiempo con la autopista México-Querétaro, puerta de salida hacia los estados del norte del país.

Por otro lado, en el municipio se dio la proliferación de asentamientos humanos irregulares consecuencia de la expulsión de la población más pobres hacia la periferia en busca de vivienda de bajo costo, esta comenzó a adquirir terrenos de

¹ Según la serie histórica del Banco de México, la tasa de cambio promedio para el año 2015 fue de \$15.88 pesos mexicanos por dólar.

carácter irregular, muchas veces, sin servicios urbanos pero asequibles para esta población vulnerable.

Lo anterior da como resultado una planeación en la que no están contempladas obras de infraestructura de transporte público estructurado, debido a que por un lado, están los habitantes que residen en los fraccionamientos planeados para clase media y enfocados principalmente al uso del automóvil privado, por el otro, los habitantes excluidos que comúnmente viven en zonas de difícil acceso, donde solo se ofrece el servicio a través de vehículos de menor tamaño y de carácter artesanal e informal por su bajo costo en infraestructura, sin embargo, en muchos casos su cobertura parcial obliga a los usuarios a servirse de otro vehículo (o sistema de transporte) para completar su viaje, por lo que estos servicios no necesariamente son más baratos que los sistemas formales (Figuroa, 2005), evidenciando la movilidad diferenciada entre los habitantes del municipio, que conlleva a la privación de su derecho a la movilidad de ciertos residentes y por ende, a la desigualdad urbana y exclusión social, por lo que también, Naucalpan es el municipio que expresa mayor segregación urbana.

Lo anterior se ve reflejado en el índice de Gini que indica que, Naucalpan es el municipio que presenta los valores más altos de desigualdad entre las demarcaciones que conforman el NP-ZMVM (ver tabla 7); con respecto a la medición de otros indicadores, el IDH (0.793) se encuentra en el rango “muy alto”, en el lugar 120 a nivel nacional (PNUD, 2019), por debajo de Tlalnepantla y muy por debajo de Azcapotzalco, consecuencia en gran medida de la desigualdad y exclusión que padecen ciertos habitantes del municipio a los cuales se les priva a partir de una movilidad limitada el acceso a servicios urbanos que impulsen su desarrollo.

En el municipio no existe un sistema de transporte público estructurado por lo que sus habitantes tienen como opciones de desplazamiento: el automóvil propio para aquellos con posibilidad de contar con uno, el transporte público concesionado (microbuses, autobuses y “combis”) que es el principal modo de transporte utilizado

(INEGI, 2017), o caminar, este último exclusivamente para recorridos de distancia corta.

El CETRAM que recibe el mayor número de personas provenientes de Naucalpan es Cuatro Caminos, este hace conexión con la estación del metro del mismo nombre, la cual para el 2017, fue la tercera estación con mayor afluencia de todo el sistema con 116,130 usuarios en promedio (STC, 2022), así mismo, no se cuenta con ninguna estación de Metrobús, Mexibús o servicio de trolebús; el servicio de RTP con destino Cuatro Caminos, tiene rutas que se dirigen hacia el oriente y sur de la Ciudad de México.

Respecto al tema de accesibilidad, la periferia poniente del municipio tiene mayores dificultades para acceder a un CETRAM con un tiempo promedio de 90 minutos, es decir, hora y media; la población ubicada en el centro de Naucalpan tiene acceso promedio a un CETRAM a 60 minutos, y únicamente la población residente en las cercanías con los límites de la Ciudad de México tiene un acceso óptimo a 30 minutos en promedio.

Otro rasgo importante que resaltar de este municipio es su importante polo de atracción de empleo que se ha consolidado en la Zona Industrial Alce Blanco y alrededores (ver mapa 7), es por ello que en el análisis de flujos laborales (ver mapa 2), Naucalpan tiene una alta atracción de viajes intramunicipales, es decir, de población que no sale de los límites municipales para satisfacer sus necesidades de empleo.

Hablar de la desigualdad en Naucalpan en términos de distribución espacial obliga a dividirla en dos áreas bien definidas por su segregación: La primera, configurada por habitantes de clase media e ingresos altos, quienes han conformado un clúster de población no pobre localizado al norte del municipio: Ciudad Satélite, Lomas Verdes y La Cúspide. La segunda, configurada por habitantes de menores ingresos y con condiciones de pobreza asentadas del centro al sur del municipio: Centro de Naucalpan (San Bartolo), Fraccionamiento Industrial Naucalpan (El Molinito), Las Huertas, San Rafael Chamapa y San José de los Leones, estas áreas a su vez,

también presentan mayor densidad de población, características de irregularidad en el suelo, marginación y exclusión social (ver mapa 6).

3.2.3 Tlalnepantla de Baz (poniente)

Tlalnepantla de Baz es un municipio del Estado de México ubicado al norte de la Ciudad de México y dividido entre dos por la esta, lo cual hace que se forme un enclave al nororiente de la ZMVM, limitando con el municipio de Ecatepec y la alcaldía Gustavo A. Madero.

Del lado poniente se encuentra el mayor número de población y el centro municipal, asimismo, es en donde se enfoca la presente investigación, debido a que este comparte su proceso de urbanización a través de la industrialización con las otras demarcaciones que conforman el NP-ZMVM y en el mismo periodo de tiempo. Mientras que, por otro lado, el enclave oriental fue descartado para esta investigación debido a que el proceso de urbanización fue distinto, relacionado más a la parte nororiente de la metrópolis.

El proceso de industrialización en Tlalnepantla se da una vez que la expansión de la zona industrial en Azcapotzalco es tal, que cruza los límites del Distrito Federal hacia el Estado de México, esta se da hacia Iztacala, Tequexquináhuac y Barrientos; la planeación urbana en Tlalnepantla no se vio rebasada de manera tan marcada como en el caso de Naucalpan, esto detuvo la proliferación de asentamientos irregulares en el municipio, asentándose únicamente del lado oriente en los límites con Gustavo A. Madero, en las faldas de la Sierra de Guadalupe.

Como en los casos anteriores, el transporte público concesionado (microbuses, autobuses y “combis”) es el modo de transporte más utilizado en Tlalnepantla (INEGI, 2017), sin embargo, dentro del municipio hay dos estaciones del Tren Suburbano (Tlalnepantla y San Rafael) que funcionan como los CETRAM de la Ciudad de México, es decir, como nodos de conexión para la población que se desplaza hacia la ciudad central con destino a Buenavista en la alcaldía Cuauhtémoc de la Ciudad de México.

La accesibilidad de los habitantes de Tlalnepantla en general es óptima ya que gran parte de los residentes del municipio tienen acceso a un CETRAM en promedio a 30 minutos de viaje en transporte público concesionado, los CETRAM más cercanos son El Rosario en Azcapotzalco y Politécnico en Gustavo A. Madero, contando también las estaciones Tlanepantla y San Rafael del Tren Suburbano ubicadas dentro del mismo municipio. Existe un área al poniente de Tlalnepantla cuyo promedio para acceder a un CETRAM aumenta a 60 minutos, esta zona se localiza hacia los límites con Atizapán de Zaragoza y Naucalpan (ver mapa 4).

Las mejores oportunidades en cuestión de movilidad con las que cuenta la población residente en Tlalnepantla, pueden verse reflejadas también en las oportunidades de desarrollo que tiene su población al poder acceder de manera más fácil a servicios urbanos de mayor calidad, Tlalnepantla tiene un IDH de 0.809 y ocupa el lugar 81 a nivel nacional (PNUD, 2019), es decir, por debajo de Azcapotzalco y por encima de Naucalpan, al analizar su nivel de desigualdad este es intermedio en comparación con las otras demarcaciones que componen el NP-ZMVM.

Con respecto a la distribución espacial de la pobreza, se pueden localizar dos clústeres: El primero constituido por población no pobre ubicado al sur del municipio en los límites con Naucalpan, en las colonias Valle Dorado y Jardines de Santa Mónica. El segundo, conformado por población pobre, localizado hacia las faldas de la Sierra de Guadalupe en los límites con la Ciudad de México, en las colonias Ex Ejido de Santa Cecilia, Santa María Tlayacampa y alrededor de la Reserva Ecológica 8 (ver mapa 6).

Asimismo, el municipio tiene polos de atracción de empleo ubicados en las zonas industriales de Barrientos y Tequexquináhuac, sin embargo, estas no han logrado una consolidación como el caso de las zonas industriales de Naucalpan; respecto a la movilidad, Tlalnepantla cuenta con mejor cobertura que Naucalpan gracias al Tren Suburbano, sin embargo, esta es menor que Azcapotzalco por lo que es necesario una planeación urbana que incentive el uso de transporte público formal, a partir de la construcción de infraestructura de transporte público estructurado, y también, se requiere de un plan urbano que incite la detonación de las zonas

industriales como otro polo de atracción de empleo, con el fin de brindar mayor oportunidades empleo a la población de Tlalnepantla y sus alrededores disminuyendo la distancia hacía sus centro de trabajo.

3.3 Áreas de mayor exclusión social: características sociales, demográficas y de movilidad

El mapa 6 del capítulo anterior, muestra la conformación de dos clústeres de pobreza en el NP-ZMVM, el primero al nororiente de Tlalnepantla dónde inicia la Sierra de Guadalupe en los distritos Fraccionamiento Industrial Barrientos y San Pedro Xalpa; el segundo, al sur de Naucalpan en los distritos Las Huertas, San Rafael Chamapa, San José de los Leones, Naucalpan Centro y Fraccionamiento Industrial Naucalpan poniente, siendo este el más grande en extensión y población residente.

3.3.1 Clúster de pobreza de Tlalnepantla

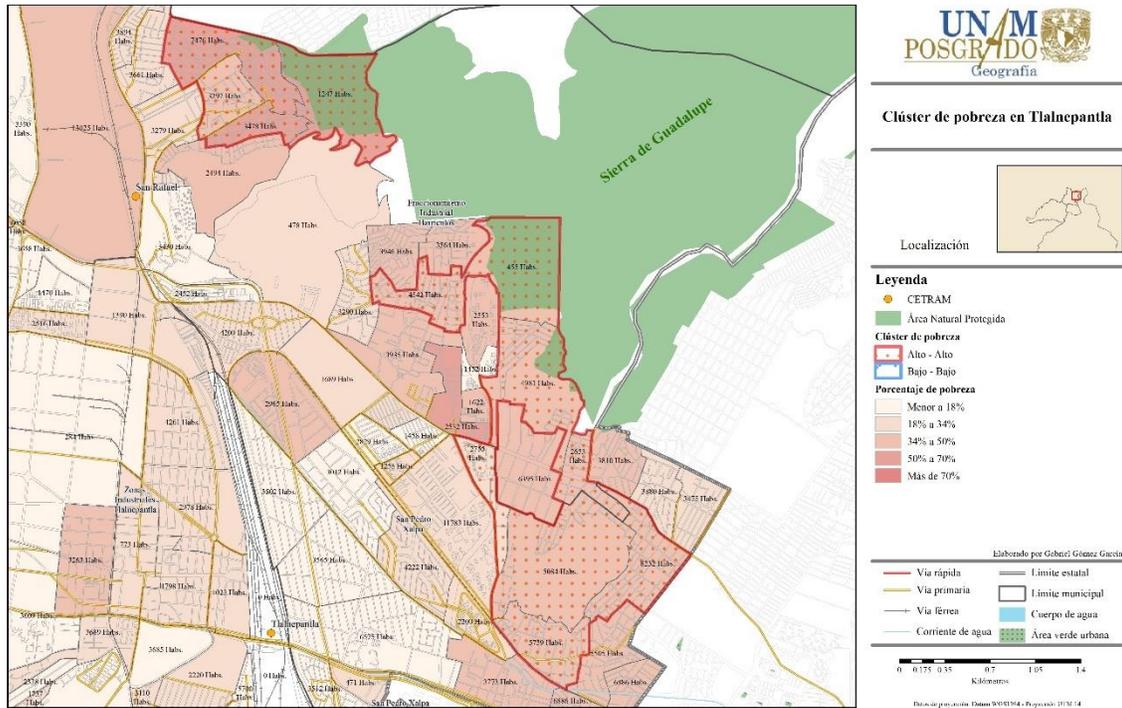
El clúster de pobreza de Tlalnepantla tiene una extensión de 394.2 hectáreas y 49,959 habitantes (INEGI, 2020), conformado por 12 AGEB que presentan rangos de pobreza de entre el 50% a más de 70% de población viviendo en esta situación (CONEVAL, 2018) (ver mapa 10). Respecto a las condiciones de accesibilidad de la población que reside dentro del clúster, estas son mejores en comparación con los residentes de Naucalpan, gracias a la cobertura del Tren Suburbano que ha disminuido sus tiempos de desplazamiento, tal es el caso de la accesibilidad a un CETRAM por medio de un modo de transporte concesionado cuyo tiempo promedio de viaje oscila entre los 30 a 60 minutos (ver mapa 4).

Este clúster de pobreza se encuentra en los distritos: Fraccionamiento Industrial Barrientos y San Pedro Xalpa (ver mapa 10), según la EOD (INEGI, 2017) estos distritos realizan un total de 89,321 viajes entre semana², repartidos en 40,487 y 48,834 viajes respectivamente. En la tabla 8 se observa que los principales destinos de los viajes originados en estos distritos son las zonas industriales en Tlalnepantla

² Se exceptúan los viajes con propósito “ir al hogar”

y de municipios aledaños como Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Cuautitlán Izcalli, etc.

Mapa 10. Clúster de pobreza en Tlalnepantla.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2020 y CONEVAL 2018.

El distrito Zonas Industriales de Tlalnepantla atrae un total de 23,097 viajes, equivalente a una cuarta parte del total de los desplazamientos (25.8%). Asimismo, se observa que en el caso de San Pedro Xalpa el quinto destino en importancia es el Centro Histórico de la Ciudad de México, evidenciado una ligera dependencia de la población residente en San Pedro Xalpa hacia la ciudad central.

Los habitantes de los distritos dónde se localiza este clúster de pobreza cuentan con una accesibilidad óptima de 30 minutos en promedio a las estaciones San Rafael y Tlalnepantla del Tren Suburbano (ver mapa 4), este sistema de transporte los ha beneficiado con mayores opciones de movilidad para desplazarse hacia el norte y sur de la ZMVM; por ejemplo, al norte hacia el distrito La Quebrada – Parques Industriales y al sur hacia el distrito Industrial Vallejo, ambos distritos son importantes destinos de los viajes originados en los distritos Fraccionamiento

Industrial Barrientos y San Pedro Xalpa (ver tabla 8). También hacia el sur tiene conexión directa con la estación Buenavista, localizada en la ciudad central y el cual es un importante nodo de transferencia modal hacia otros sistemas de transportes como el Metro o Metrobús, que, a su vez tienen conexión hacia varias partes de la Ciudad de México.

Tabla 8. Principales destinos de viajes realizados entre semana cuyo origen son los distritos: Fraccionamiento Industrial Barrientos y San Pedro Xalpa, 2017.

Distrito de origen	Distrito de destino	Número de viajes	Distrito de origen	Distrito de destino	Número de viajes
Fraccionamiento Industrial Barrientos	Zonas Industriales de Tlalnepantla	15,885	San Pedro Xalpa	Zonas Industriales de Tlalnepantla	7,212
	San Pedro Xalpa	4,051		Nueva Industrial Vallejo	4,769
	La Quebrada – Parques Industriales	1,745		Fraccionamiento Industrial Barrientos	4,679
	Industrial Vallejo	1,718		Industrial Vallejo	3,056
	Periférico Barrientos	1,603		Centro Histórico	2,906

Elaboración propia con base en EOD-INEGI, 2017.

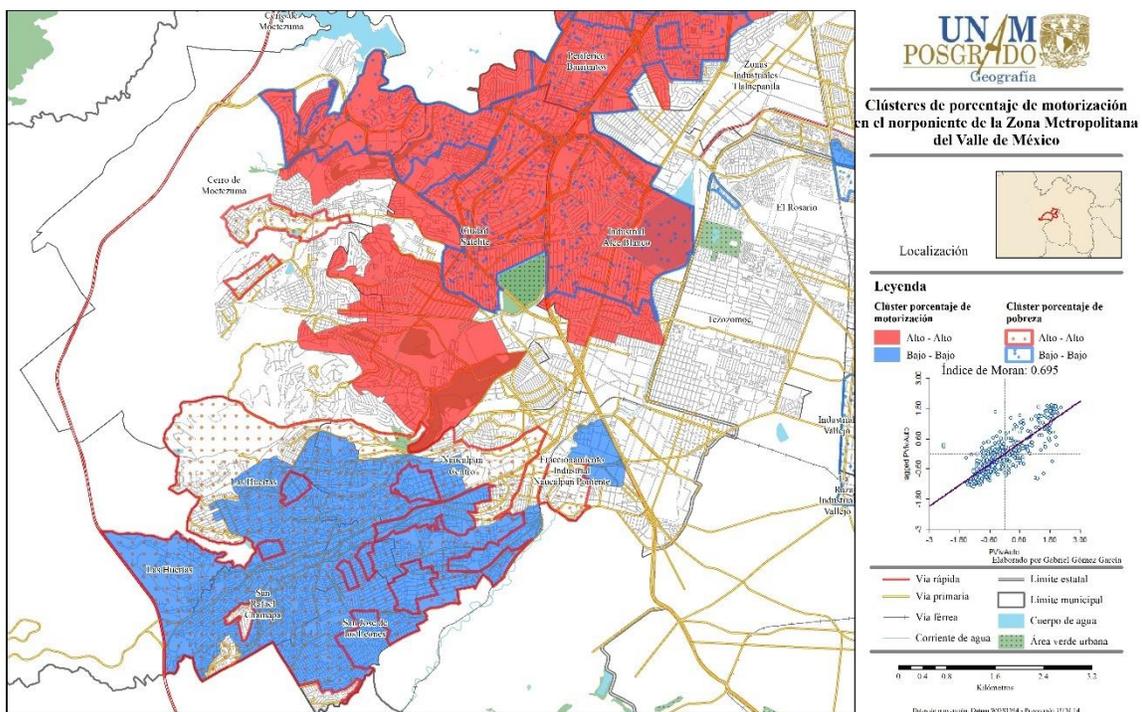
3.3.2 Clúster de pobreza de Naucalpan

Localizado en la periferia de Naucalpan tiene una extensión territorial de 1,920 hectáreas y una población de 321,197 habitantes (INEGI, 2020), está conformado por 72 AGEB cuyos rangos de pobreza van entre el 50% a más de 70% de población viviendo en esta situación (CONEVAL, 2018), este clúster se encuentra en los distritos: Fraccionamiento Industrial Naucalpan Poniente, Las Huertas, Naucalpan Centro, San José de los Leones y San Rafael Chamapa. A diferencia de Tlalnepantla el clúster de pobreza de Naucalpan se ha consolidado y expandido a sus alrededores, lo anterior se observa en el mapa 11 y a partir de las notables diferencias en las cifras analizadas entre los dos clústeres de pobreza del NP-ZMVM.

Naucalpan es el municipio del NP-ZMVM que presenta mayor segregación urbana, esto se evidencia en diversos factores, uno de ellos, es la movilidad diferenciada

que hay entre los distintos sectores de la población, tanto en la oferta de infraestructura como en los medios de transporte utilizados para realizar los desplazamientos; por un lado, está el sector de la población que reside en el clúster de bajos porcentajes de pobreza y quienes no requieren de la cobertura de algún medio de transporte público urbano, debido a que sus desplazamientos son realizados por medio del automóvil propio (ver mapa 11).

Mapa 11. Clúster de porcentajes de motorización y porcentajes de pobreza en el NP-ZMVM.

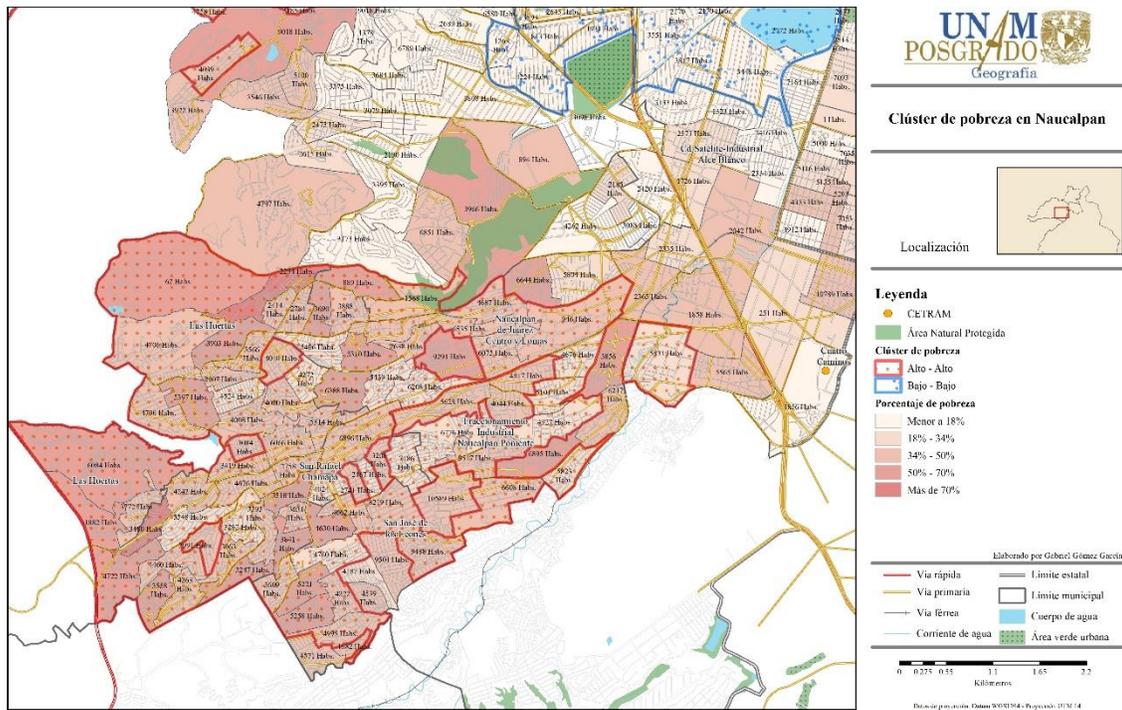


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2020 y CONEVAL 2018.

Por otro, el sector de la población que reside en el clúster con altos porcentajes de pobreza y con una movilidad limitada debido a la nula cobertura de transporte público estructurado, y a su vez, sin el poder adquisitivo para tener automóvil propio (ver mapa 11), cuya única opción para realizar sus viajes es por medio del transporte público concesionado de carácter informal, caracterizado por su mala prestación en el servicio, así como por los problemas de inseguridad, costos y largos tiempos de viajes, creando condiciones de inaccesibilidad para este sector de la población que

ve limitado su derecho a la movilidad, y a su vez, padece condiciones de exclusión social.

Mapa 12. Clúster de pobreza en Naucalpan.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2020 y CONEVAL 2018.

Para analizar los viajes realizados por la población residente en el clúster de altos porcentajes de pobreza, se utilizan las cifras de los distritos: Fraccionamiento Industrial Naucalpan Poniente, Las Huertas, Naucalpan Centro, San José de los Leones y San Rafael Chamapa, que en conjunto generan 197,519 viajes³ (INEGI, 2017) siendo el distrito Las Huertas el que registra el mayor número de viajes entre semana (ver tabla 9 y mapa 12).

Naucalpan es la demarcación del NP-ZMVM que registra mayor número de viajes intramunicipales, como se observa en la tabla 9, en esta se presentan los cinco principales destinos según el distrito de origen, y observa que los principales destinos se localizan generalmente en Naucalpan, a excepción del distrito Chapultepec – Polanco el cual es un destino importante para los viajes originados

³ Se exceptúan los viajes con propósito “ir al hogar”

en los distritos Fraccionamiento Industrial Naucalpan Poniente y San José de los Leones (ver tabla 9).

Tabla 9. Principales destinos de viajes realizados entre semana y cuyo origen son los distritos: Fraccionamiento Industrial Naucalpan Poniente, Las Huertas, Naucalpan Centro, San José de los Leones y San Rafael Chamapa, 2017.

Distrito origen	Destino 1	Destino 2	Destino 3	Destino 4	Destino 5	Otros destinos	Viajes totales
Fracc. Industrial Naucalpan Poniente	Industrial Alce Blanco	Campo Militar Naucalpan	Ciudad Satélite Poniente	Naucalpan Centro	Chapultepec - Polanco	19,142	37,067
	4,609 viajes	4,517 viajes	3,480 viajes	2,800 viajes	2,519 viajes		
Las Huertas	Fracc. Industrial Naucalpan Poniente	Naucalpan Centro	Industrial Alce Blanco	San Rafael Chamapa	Ciudad Satélite Poniente	9,762	42,180
	11,843 viajes	11,253 viajes	4,229 viajes	2,634 viajes	2,459 viajes		
Naucalpan Centro	Fracc. Industrial Naucalpan Poniente	Cd. Satélite Poniente	Industrial Alce Blanco	Las Huertas	Cerro de Moctezuma	9,863	35,525
	9,565 viajes	5,768 viajes	4,536 viajes	4,119 viajes	1,674 viajes		
San José de los Leones	Fracc. Industrial Naucalpan Poniente	Campo Militar Naucalpan	Chapultepec - Polanco	Interlomas - Lomas de Tecamachalco	San Rafael Chamapa	16,290	41,239
	7,892 viajes	7,505 viajes	4,325 viajes	2,654 viajes	2,573 viajes		
San Rafael Chamapa	Fracc. Industrial Naucalpan Poniente	Industrial Alce Blanco	Ciudad Satélite Poniente	San José de los Leones	Naucalpan Centro	18192	41,508
	10,279 viajes	5,306 viajes	2,834 viajes	2,709 viajes	2,188 viajes		

Elaboración propia con base en EOD-INEGI, 2017.

Como en el caso de Tlalnepantla, en Naucalpan también las zonas industriales son importantes polos de atracción de viajes, tal es el caso del distrito Fraccionamiento Industrial Naucalpan Poniente que atrae el 20% del total de viajes realizados en la zona (39,579 viajes) (INEGI, 2017), en este distrito también se encuentra el polo de atracción de empleo más importante del NP-ZMVM, como se observa en el mapa 7 que muestra los clústeres donde se concentra el mayor personal ocupado por Unidad Económica en el NP-ZMVM (ver tabla 9).

Otro distrito importante en cuanto a la atracción de viajes es Industrial Alce Blanco con 18,680 viajes, es decir, el 9.4% de viajes provenientes principalmente de Fraccionamiento Industrial Naucalpan Poniente, Las Huertas, Naucalpan Centro y San Rafael Chamapa (ver tabla 9).

Respecto a los viajes dirigidos a la Ciudad de México resalta el distrito Chapultepec – Polanco con viajes principalmente del distrito Fraccionamiento Industrial Naucalpan Poniente y San José de los Leones, acumulando el 3.4% del total de viajes (ver tabla 9).

Respecto al tema de accesibilidad se observa que los residentes que habitan la zona dónde se localizan estos distritos padecen de condiciones de exclusión social e inaccesibilidad a otros sistemas de transporte, ejemplo de esto, es el tiempo de desplazamiento hacía un CETRAM cuyo tiempo promedio de viaje oscila de entre 60 a 90 minutos en transporte público concesionado, siendo Cuatro Caminos el CETRAM más cercano para realizar conexión con el metro de la Ciudad de México y con ello desplazarse hacia otras zonas de la ciudad central.

3.4 Hacia una movilidad sostenible e integral

En los últimos años las tendencias mundiales en cuanto al transporte público apuntan al tratamiento de la movilidad urbana en tres frentes: equidad social, equilibrio del medio ambiente y valor económico (Colmenares, 2007 citado por Quintero González & Quintero González, 2016), con el fin de: mejorar la calidad en el servicio prestado, capacidad de demanda de usuarios, velocidad, seguridad, cobertura, índices de contaminación ambiental y consumo energético; a la vez que se garantizan las interacciones entre las actividades económicas y sociales (Quintero González & Quintero González, 2016).

Fomentando el desarrollo de nuevos proyectos de movilidad urbana basados en la implementación de sistemas de transporte alternativos y sostenibles tales como el tranvía, el teleférico y la infraestructura ciclista y peatonal, los cuales salvaguarden las premisas de movilidad sostenible, manejo de la demanda, uso del suelo y

preservación a la salud pública (Litman & Bruwell citado en Quintero González & Quintero González, 2016).

Es decir, un sistema de transporte sostenible está diseñado, construido y operado de manera que fomenta la administración ambiental, la prosperidad económica y el bienestar social dentro del área a la que sirve y que al final se denomina el *triple resultado final* (National Academies of Sciences Engineering and Medicine, 2019):

- Las medidas sociales reflejan el compromiso de un medio de transporte con el desarrollo comunitario, la equidad y la seguridad,
- las medidas económicas reflejan la contribución del medio de transporte al desarrollo económico y la eficiencia operativa, y
- las medidas ambientales indican el progreso del medio de transporte hacia la protección del ambiente (por ejemplo, al reducir las emisiones de gases contaminantes de los vehículos utilizados) (ídem.).

Hasta hace unos años el uso adecuado del espacio público, la accesibilidad al medio físico y al propio sistema de transporte, y la preservación del medio ambiente y la salud eran aspectos que ocupaban un segundo plano en las políticas de desarrollo de las ciudades, sin embargo, en la actualidad son considerados pilares fundamentales en la búsqueda de una verdadera sostenibilidad del transporte coherente con las directrices que fomentan el desarrollo de nuevos proyectos de movilidad urbana (Quintero González & Quintero González, 2016)

Los sistemas de transporte público han centrado la atención de esfuerzos principalmente en la gestión y medición de la sostenibilidad ambiental, debido a que, esta puede medirse y reportarse con relativa facilidad al cuantificar las medidas de desempeño relacionadas al uso de energías limpias o la emisión de gases contaminantes, sin embargo, la sostenibilidad social y económica tienen una mayor dificultad al momento de medición (National Academies of Sciences Engineering and Medicine, 2019).

Por lo que la Asociación Americana del Transporte Público (APTA por su acrónimo en inglés) identifica seis elementos enfocados a la sostenibilidad social y económica, así como sus objetivos claves para cada una de estos (ver tabla 10).

Tabla 10. Elementos propuestos por la Asociación Americana del Transporte Público enfocados a la sostenibilidad social y económica.

Elementos	En qué consiste	Objetivos clave
Fortalecimiento y participación de la comunidad	Involucramiento de diversos grupos, hospitalidad, buena voluntad y compromiso con un buen diseño en el ámbito público, son consideraciones importantes para desarrollar una relación positiva con los usuarios y la comunidad.	Participación de la comunidad y usuarios del transporte público, así como la colaboración de los sistemas de transporte prestadores de servicio.
Impacto económico	La accesibilidad al transporte público apoya la creación de empleo, ingresos y oportunidades de desarrollo económico.	Medir, comunicar y extender el alcance de los beneficios económicos del transporte público, así como, comprender los efectos distributivos en áreas o grupos específicos para aprovechar estos beneficios en pro de la ciudadanía.
Empleados y fuerza laboral	Las empresas de transporte público deben esforzarse por crear un ambiente laboral positivo para los empleos que operan el sistema de transporte.	Crear un enfoque en la contratación y retención de empleados, así como la promoción de una cultura organizacional, con el fin de, un mayor compromiso por parte de la fuerza laboral.
Financiamiento	Las empresas de transporte público brinden un servicio confiable mediante el desarrollo de un modelo comercial sostenible.	Responsabilidad fiscal, realización de inversiones sostenibles y la participación de estrategias de adquisiciones solidas.
Movilidad y accesibilidad	Un sistema de transporte público mejora la movilidad de una comunidad al garantizar que los usuarios puedan desplazarse a diferentes puntos de la ciudad. También deben de ser accesibles con el fin de que los usuarios puedan superar obstáculos financieros, físicos o de otro tipo.	Promover la asequibilidad (tanto en vivienda como en transporte publico), accesibilidad y conectividad multimodal.
Seguridad y prevención ante emergencias	La participación en la seguridad y prevención refleja el compromiso de las empresas de transporte público, con el bienestar a largo plazo de los usuarios y personal, también protege a las empresas de costos inesperados debido a retrasos o accidentes.	Promover la seguridad, protección y prevención ante emergencias.

Traducción propia de National Academies of Sciences Engineering and Medicine, 2019.

Por otro lado, a nivel internacional el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) es el instrumento de planeación más utilizado en la actualidad (Quintero González & Quintero González, 2016), este incluye un análisis diagnóstico de la situación actual, definición de objetivos y de un escenario de movilidad futuro deseado, propuestas y selección de medidas a tomar, así como un programa de actuación basado en cuatro principales grupos de estrategias (González, 2011 citado en Quintero González & Quintero González, 2016):

- La reducción en la necesidad de transporte: planificación urbana basada en la reducción de emisiones y transporte motorizado.
- La potencialización del cambio modal: uso de modos de transporte alternativo al vehículo particular.
- Desarrollo de sistemas de transporte amigables con el medio ambiente: vehículos con bajas emisiones y uso de combustibles alternativos.
- Mejoramiento de la eficacia del transporte: reducción de impactos ambientales a través del control de flujos vehiculares, la organización y gestión del tráfico.

En el contexto europeo el rumbo se ha fijado en un esquema que propone sistemas de transporte urbano limpio, basados en la generación de grandes proyectos de eficiencia energética a través de flotas de vehículos limpios equipados con motores que usan biocombustibles y gas natural. Y complementados por estrategias como la integración de redes, mejoramiento de la accesibilidad, nuevas formas de utilización del vehículo particular y la integración de los sistemas de gestión (Quintero González & Quintero González, 2016).

En Latinoamérica el esquema manejado en los últimos años se enfoca en la reestructuración del espacio urbano, el control del crecimiento en el uso del vehículo particular y la implementación de sistemas de troncales de transporte masivo urbano y suburbano en casos como el de Caracas, Santiago de Chile, Bogotá y Ciudad de México (Ídem.).

Sin embargo, aún hoy día todavía existen esquemas arcaicos de planificación y desarrollo urbano que han consolidado pautas de movilidad no acordes a un

planteamiento dónde se mire a la ciudad como un espacio donde se localizan, realizan y relacionan una multiplicidad de actividades, que necesitan de medios y modos de transporte que permitan la movilidad para su óptimo desarrollo sobre el territorio; dónde se mire a la ciudad y la movilidad como dos realidades superpuestas (por medio de la infraestructura y las actividades) que se deben pensar desde la racionalidad del transporte, y a su vez, desde la racionalidad del urbanismo y de la planificación urbana (Serrano Romero, 2014).

Es decir, se plantea que la ciudad es un espacio donde se localizan, realizan y relacionan una multiplicidad de actividades, las cuales necesitan de los medios y modos de transporte que permitan la movilidad para su óptimo desarrollo sobre el territorio, sin embargo, resulta imposible la consecución de un territorio absolutamente homogéneo por medio de la extensión de una sola red de transporte, pues la forma de la misma, su cobertura espacial y los costos de generación y/o acceso de su infraestructura serán un factor de segregación socio espacial (Ídem.).

Por lo anterior, es necesario una conceptualización integral de la movilidad basada en la oferta de transportes alternativos interconectados cuyo diseño, estudio y aplicabilidad tengan en cuenta los elementos contextuales de la trama urbana, conciba su complejidad y materialice una mejor eficiencia-habitabilidad; a la vez que:

- consolida una red de comunicaciones físicas (como atributos estructurantes de la construcción y organización de la ciudad);
- restituye la movilidad en la morfología urbana junto al rediseño de redes y reconstrucción del medio físico y técnico de los modos de transporte;
- potencializa el espacio público dentro de la estructura urbana por medio del diseño de espacios que coexistan con la combinación adecuada de sistemas de transporte que permitan la rehabilitación y recuperación de tejidos urbanos según las características únicas de los lugares; y,
- crea infraestructura de mayor moderna y consiente de sus capacidades, no solo topológicas sino como material de inserción de los espacios, agentes e instrumentos de crecimiento y transformación urbana, que pueden servir

como herramienta en la administración racional del territorio (Espelt, 2009 & Serrano Romero, 2014).

Esto evidencia la necesidad urgente en la implementación de un sistema de transporte público sostenible e integral que brinde cobertura de servicio principalmente a los sectores críticos del NP-ZMVM. Localizados en las periferias de Naucalpan y cuyos habitantes únicamente cuentan con la oferta brindada por los sistemas de transporte público concesionado, y que en general, no cumplen con los requerimientos de un sistema de transporte público sostenible e integral, ni tampoco satisfacen en plenitud el derecho a la movilidad de este sector de la población que, además, resalta por sus altos índices de inaccesibilidad, exclusión social y concentración de pobreza como se mostró en los análisis anteriores.

Es por lo anterior que, para concluir este trabajo de investigación se examinan brevemente dos propuestas de intervención para la construcción de sistemas de transporte público encaminados a la sostenibilidad e integración con otros sistemas ya existentes: el Tren Suburbano Naucalpan-Buenavista, propuesta reciente del Gobierno de México a través de la Agencia Reguladora de Transporte Ferroviario (ARTF) y la Secretaria de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte (SICT); y, el *Teleférico Urbano Naucalpan*, propuesta surgida a partir del análisis espacial realizado en la presente investigación y en la búsqueda bibliográfica hecha para esta, dando pie para futuras referencias en la implementación de un sistema de transporte público tipo teleférico urbano.

3.4.1 Tren Ligero Naucalpan-Buenavista

El Tren Ligero Naucalpan Buenavista (TLNB) es un proyecto que forma parte de la estrategia nacional para ampliar el sistema ferroviario de pasajeros, este proyecto considera analizar los usos de suelo y regeneración urbana del municipio de Naucalpan y de las alcaldías: Azcapotzalco, Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc (Cruz Serrano, 2022), demarcaciones por donde se tiene planeado que pase la ruta de este tren.

El proyecto se encuentra en estudios de preinversión que consisten en determinar la factibilidad de implementar un servicio ferroviario de pasajeros en modalidad de tren ligero en la infraestructura ferroviaria ya en desuso de la línea "N", con el fin de, aprovechar los derechos de vía de los antiguos ferrocarriles de Acámbaro y Ferrocarriles Nacionales. En una primera etapa se considera un trazo de 14.6 km., iniciando en la antigua estación de ferrocarril Río Hondo, conectando con la estación del Metro Refinería y concluir su recorrido en la estación terminal Buenavista (ARTF, 2020), dónde tendrá conexión con la línea B del metro, las líneas 1, 3 y 4 del Metrobús y con el tren suburbano Buenavista-Cuautitlán; consolidando así, una sistema integral de movilidad urbana y sostenible para estar acorde al Plan de Desarrollo del Estado de México 2017- 2023 (ver mapa 13) (Ídem.).

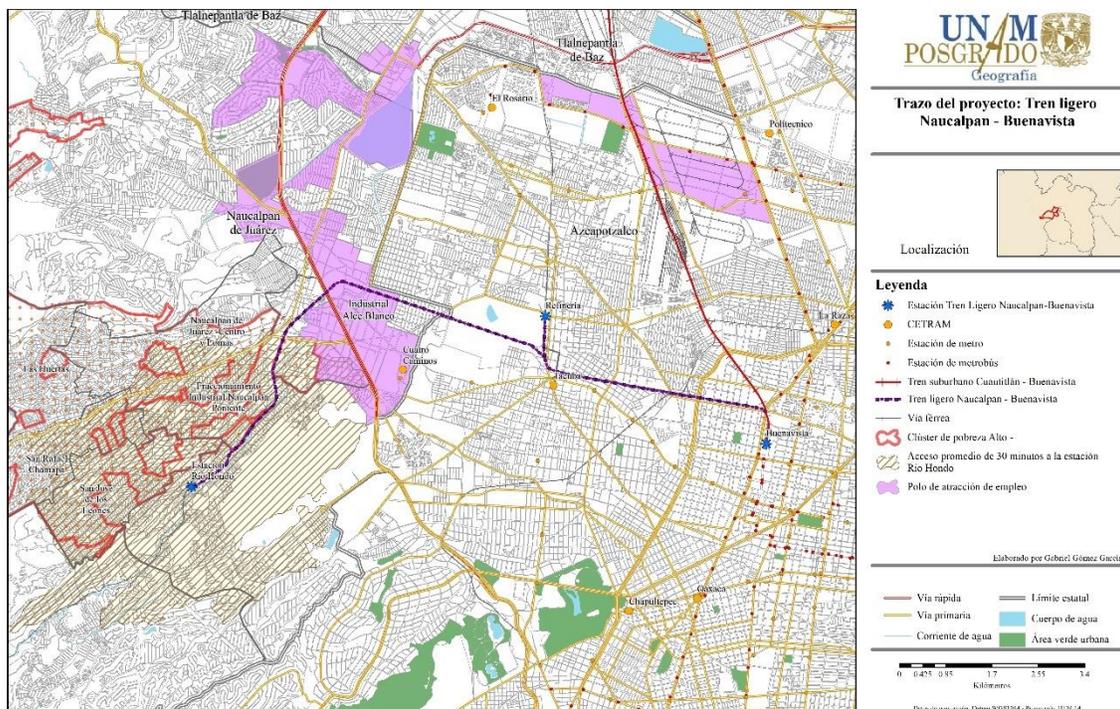
La justificación de este proyecto según la ARTF (2020) es que se debe a que la *expansión urbana de la Zona Metropolitana del Valle de México, ha originado una problemática compleja que se refleja en un sistema de transporte público obsoleto y deficiente, con altos costos de transporte, mayores tiempos de viajes, congestionamiento vial, contaminación ambiental, accidentes, inseguridad y exclusión social, externalidades negativas que limitan la productividad, accesibilidad y conectividad directa a centros de trabajo, hogar, educación, salud y recreación del en la zona del proyecto* (pág. 5), también se hace mención en que la construcción de este tren ligero beneficiaría no solo a la población de Naucalpan si no a otras zonas, como Huixquilucan, al brindar mayor conectividad hacía el centro de la metrópolis, ya que en la actualidad el principal enlace que tiene esta zona con la Ciudad de México es por medio de la estación del metro Cuatro Caminos de la línea 2.

Asimismo, menciona que existe una *fuerte tendencia hacía la motorización, por lo que no existe un modelo de movilidad urbana sustentable que conecte bajo una visión integral a la población, garantizando el traslado de personas, bienes y servicios en condiciones de calidad, seguridad y equidad, fomentando además, el uso de medios de transporte no contaminantes y sostenibles* (ARTF, 2020, pág. 5).

Este proyecto enfrenta algunas adversidades debido a que, sobre el trazo propuesto actualmente existen invasiones que afectan y restringen el derecho de vía, así como, construcciones y cruces improvisados por el crecimiento desordenado de la expansión urbana (Ídem).

Sin embargo, la construcción del TLNB beneficiaría a una población que ha sido excluida de la cobertura de los sistemas de transporte estructurados de carácter formal, que ofrecen un servicio de mayor calidad y conectan a lugares más distantes en menor tiempo, como al centro de la ciudad, lo que brindaría mayor accesibilidad a esta población que hasta la actualidad, ha sido excluida propiciando de este modo su derecho a la movilidad.

Mapa 13. Trazo del Tren Ligero Naucalpan - Buenavista.



Fuente: Elaboración propia con base en la Agencia Reguladora de Transporte Ferroviario y la Secretaría de Comunicaciones, Infraestructuras y Transportes.

Esto se comprueba a partir del cálculo de accesibilidad realizado por medio de una isócrona⁴, donde 356,668 habitantes tendrían acceso a la estación Río Hondo en

⁴ El cálculo de la isócrona se basó en la velocidad promedio de 8.8km/h según Muñoz, Batarce & Torres (2013).

menos de 30 minutos promedio, y de los cuales 251,435 viven en el clúster de pobreza y exclusión de Naucalpan mencionado en el capítulo anterior; asimismo, se reduciría el tiempo de traslado principalmente hacia las alcaldías de Azcapotzalco y Cuauhtémoc, a la vez que, ofrecería mayor conectividad a otros medios de transportes con cobertura hacia otras zonas de la ciudad (ver mapa 13).

A partir de los análisis realizados en este trabajo una crítica fundamental al proyecto se basa en que en él, no se han contemplado los principales flujos de movilidad de la población residente en la zona planteada, ya que, hasta el momento no existe la propuesta de alguna estación intermedia entre Río Hondo y Refinería, que brinde el servicio a la Zona Industrial Alce Blanco donde se encuentra un importante polo de atracción de empleo, y por ende, es un importante flujo de viajes provenientes (principalmente) de las zonas altas en la periferia poniente de Naucalpan (ver tabla 9).

Al no considerar una estación intermedia entre la estación Río Hondo y Refinería la necesidad de desplazamiento de la población residente en los distritos San José de los Leones, San Rafael Chamapa y Las Huertas no se verían directamente beneficiadas, debido a que su principal destino de viajes es la Zona Industrial Alce Blanco donde se encuentran sus centros de trabajo, su principal motivo de viaje.

Si bien la propuesta del Tren Ligero Naucalpan – Buenavista proporcionaría a la población de Naucalpan una alternativa de transporte público sostenible e integral, que además brindaría conexión directa al centro de la ciudad, habría que poner énfasis en las necesidades de movilidad de los residentes, que principalmente se dirigen a las zonas industriales de Naucalpan, haciendo necesaria una estación intermedia entre Río Hondo y Refinería; así mismo, impulsar la implementación de rutas alimentadoras e integrales que se dirijan a la estación Río Hondo, ya que para muchos residentes de la zona no es posible acceder a este tren a pie, por la distancia aún considerable en la que quedaría esta estación.

3.4.2 Teleférico Urbano Naucalpan

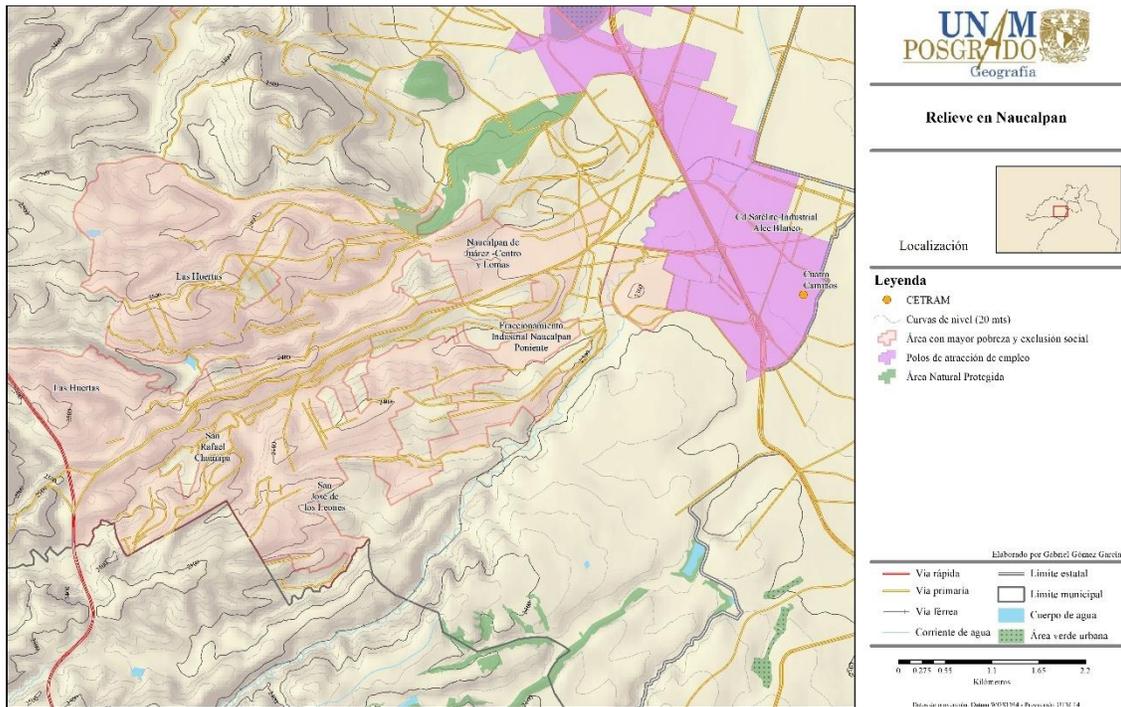
Esta propuesta está basada en una revisión bibliográfica y en los análisis de movilidad realizados al inicio de este capítulo, donde se identifica los principales flujos de desplazamiento en el área de estudio, así como sus principales propósitos, mismos que son esenciales para entender las dinámicas de movilidad en la zona. Asimismo, dentro de esta propuesta también se realiza el trazo hipotético de una línea, así como la ubicación de las estaciones, estas ubicaciones están basadas en los componentes de la imagen urbana de Kevin Lynch (barrios, senderos, nodos, hitos y bordes).

Suárez-Alemán & Serebrisky (2017) enumeran diversas ventajas proporcionadas por este modo de transporte basadas en la experiencia de otras ciudades del mundo como Portland, Oregón y NY en Estados Unidos; Medellín, Colombia; Caracas, Venezuela; Hong Kong; Lagos, Nigeria; Constantina, Argelia; Río de Janeiro, Brasil; Koblenz, Alemania; Maokong, Taiwán, Ciudad de México, México y La Paz, Bolivia. Donde el aporte más importante del transporte por cables es la accesibilidad, el derecho a la ciudad y la justicia social; desarrolladas mediante la inclusión social y espacial de la periferia, y la homogenización de sociedad a través del mejoramiento de la movilidad (Leibler & Brand citados en Quintero González & Quintero González, 2016), además que es considerado un modo de transporte limpio, porque disminuye directamente las emisiones de dióxido de carbono.

Otro aporte es la facilidad para superar las irregularidades del terreno, como lo son las pendientes longitudinales y transversales (ver mapa 14) (Quintero González & Quintero González, 2016), donde comúnmente se asienta la población con alto grado de pobreza y marginación, característica común en ciudades latinoamericanas, es gracias a esta facilidad que este modo de transporte impulsa la inclusión social de las periferias asentadas en zonas de difícil acceso.

Los sistemas de cable aéreo utilizan una tecnología ampliamente probada en áreas montañosas y en comparación con otros sistemas de transporte masivo, son económicos y se pueden construir en un tiempo relativamente corto, estos sistemas

Mapa 14. Orografía del poniente de Naucalpan.



Fuente: Elaboración propia con base en Conjunto de Datos Vectoriales de Información Topográfica – INEGI, 2021.

deben tener estructuras especiales de embarque y desembarque de usuarios (Guzmán Pizarro, 2019), así como cabinas específicas dependiendo de las necesidades de desplazamiento de los usuarios, existen dos tipos de teleféricos:

- Pinza fija, tiene una capacidad de 30 hasta 200 pasajeros por cabina, se mueven de ida y vuelta en una vía fija entre postes que se pueden poner a grandes distancias y son más utilizados comúnmente para fines turísticos o recreativos.
- Monocables de góndola desmontable, son pequeños carros con capacidad menor a 16 usuarios por cabina, están sostenidos por la parte de arriba a un cable transportador que tiene la función de mover y portar las cabinas, tiene una limitación de distancia de 600 a 800 metros entre cada poste (pilar), su capacidad no puede superar los 3 mil viajes por hora (sin que esto implique mayor gasto de operación), una vez instalados no puede ser modificados o

integrados a otro sistema de transporte debido a que no es posible hacer nuevas ramificaciones (Ídem.), y son más utilizados para transporte urbano.

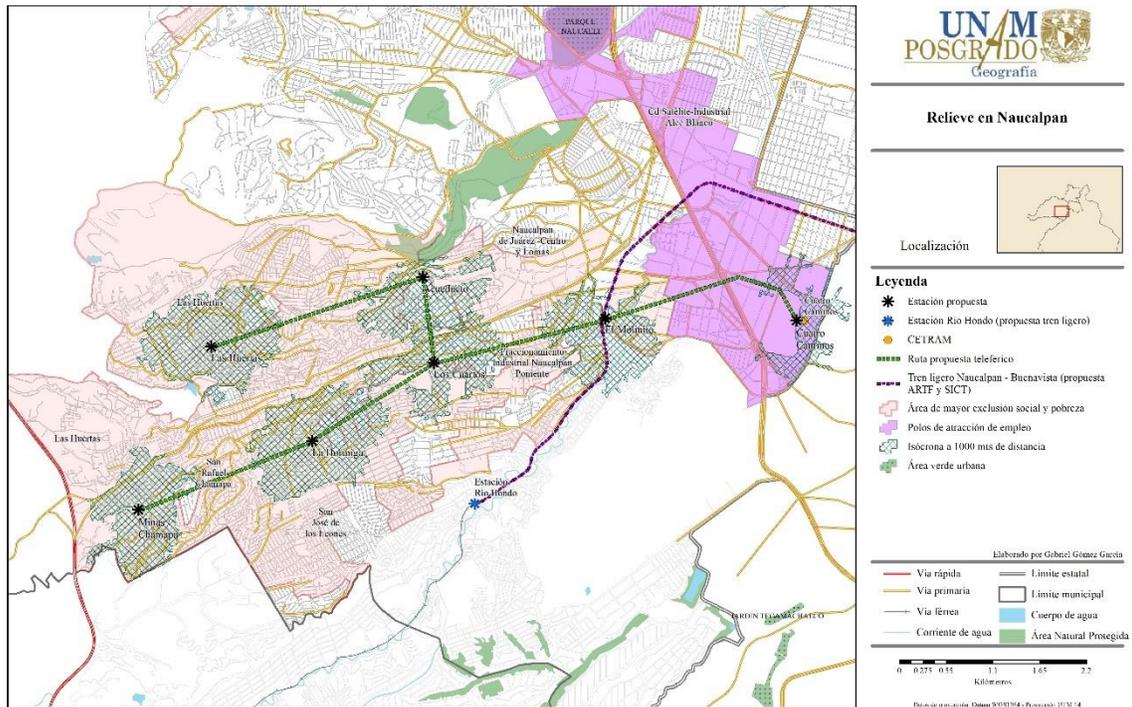
Es por esto, que en el presente trabajo se hace la propuesta de un sistema de cable aéreo tipo teleférico monocable de góndola desmontable, como la mejor opción de transporte público para una zona con terreno irregular y altos índices de pobreza, característica de la periferia poniente de Naucalpan, el área beneficiada por este proyecto estaría compuesta principalmente por los distritos: Naucalpan Centro, San Rafael Chamapa, San José de los Leones y Las Huertas.

El mapa 15 muestra la ruta propuesta para el Teleférico Urbano Naucalpan que tendría como estación terminal Cuatro Caminos, donde también hay una estación de metro y un CETRAM; con esto se impulsaría la integración hacia los distintos modos de transporte ya existentes que recorren la metrópolis, garantizando una conexión con otros puntos de la ciudad como el Centro Histórico o el sur de la Ciudad de México, entre otros.

Esta línea de teleférico contaría con 7 estaciones en dos ramales: Cuatro Caminos - Las Huertas y Cuatro Caminos - Minas Chamapa, y según cálculos realizados con el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020) se brindaría accesibilidad a menos de mil metros caminando de cada estación a 201,140 habitantes; y según cálculos con base en la EOD (INEGI, 2017) podrían beneficiarse 160,452 viajes que en la actualidad se realizan en los distritos que componen el área beneficiada con este proyecto (Las Huertas, San Rafael Chamapa, Naucalpan Centro y San José de los Leones) (ver mapa 15).

El trazo de la ruta está basado principalmente en los flujos de desplazamiento encontrados en el análisis de la EOD (INEGI, 2017), donde uno de los principales resultados es que existen importantes flujos de viajes que van desde los distritos Las Huertas, San Rafael Chamapa, San José de los Leones y Naucalpan Centro, hacia los distritos Fraccionamiento Industrial Naucalpan Poniente y a la Zona Industrial Alce Blanco (ver tabla 9), identificados como importantes polos de atracción de empleo en el NP-ZMVM, cabe mencionar que ir al trabajo es el propósito principal de los viajes efectuados en el municipio (Ídem.).

Mapa 15. Línea propuesta Teleférico Urbano Naucalpan.



Fuente: Elaboración propia con base en Marco Geoestadístico INEGI, 2021; CONEVAL, 2018; Censo Económico INEGI, 2018; Lynch, 1960.

Para proponer la ubicación de las estaciones del teleférico urbano se utilizó la teoría de *la imagen urbana* de Kevin Lynch (1960), que propone que existen espacios comunes que permiten a los ciudadanos orientarse e identificarse en la ciudad, estos espacios están conformados por cinco componentes:

- Barrios, es una sección urbana en diferentes escalas.
- Sendero, ruta dentro de un barrio que se puede recorrer caminando o en vehículo y puede ser desde un callejón hasta una autopista.
- Nodo, es un punto estratégico que adopta un valor simbólico
- Hito, marca un punto de referencia en el barrio o ciudad, en un elemento particular que refuerza la identidad
- Borde, marca un límite físico subjetivo, algunos senderos pueden marcar bordes que solo se pueden cruzar en pasos específicos.

Las estaciones El Molinito y Los Cuartos están basadas en el elemento *barrio*, ya que según el historiador Jaime Orozco estos pueblos existían antes de la expansión urbana. El Molinito debe su nombre a que antes de la década de 1950, se destacaba la actividad de molinos de harina alrededor de la Zona de Río Hondo (Campos, 2018), esta zona de Naucalpan fue un punto estratégico para la época, debido a la conexión que proporcionaba la estación del tren del mismo nombre; sin embargo, con el paso del tiempo este barrio al igual que Los Cuartos experimentaron la sobrepoblación y la descomposición social, esta fue creciendo de tal manera que para 2016 Naucalpan entró a la lista de las 50 ciudades más peligrosas del país (Ídem.).

Mientras tanto, las estaciones Minas Chamapa, La Hormiga, Las Huertas y Cuatro Caminos están basadas en el elemento *nodo*, es decir un punto estratégico dentro de la zona propuesta. Sin embargo, Cuatro Caminos es el punto más estratégico de conectividad con la Ciudad de México, a la vez que también, estaría rodeada por la Zona Industrial Alce Blanco, considerada un importante polo de atracción de empleo para la población residente en las zonas altas de Naucalpan.

Por otro lado, la estación Acueducto está basada en el elemento *hito*, ya que se encuentra cerca de El Acueducto de los Remedios considerado uno de los vestigios de ingeniería hidráulica más antiguos del país y cuya obra inició en 1616, actualmente este se encuentra dentro del Parque Nacional de los Remedios decretado por el presidente Lázaro Cárdenas en 1938, lo que ha permitido su resguardo a través del tiempo (Díaz Flores, 2016).

Por último, la avenida primero de mayo que se convierte en avenida Naucalpan y luego en la carretera Toluca-Naucalpan, se puede identificar como el elemento *borde* y la vez *sendero*, debido a que es una importante vía de comunicación que atraviesa el municipio de poniente a oriente, desde la periferia hasta sus límites con la Ciudad de México. Sin embargo, esta también marca un límite físico al impedir el paso libre de un lado a otro de la misma, por lo que, el camino entre la estación Acueducto y Los Cuartos serviría como cruce de este borde para la población que debe ir de un lado a otro de este camino (ver mapa 14).

El historiador Jaime Orozco menciona que el municipio de Naucalpan ha experimentado un declive desde finales de la década de 1980 y durante la década de 1990, este debido a la aparición de zonas industriales en otros municipios, lo que generó una baja en el interés de mano de obra de los residentes de Naucalpan y la migración de varias empresas, provocando una baja oferta de empleo. También menciona que para el año 2000, la descomposición social fue más notoria y ocasionada por la falta de oportunidades o las malas remuneraciones laborales, la exigencia de mayor preparación académica a una población sin acceso a esta, excluyendo de oportunidades de trabajo a muchos jóvenes residentes en la zona (Campos, 2018).

En la actualidad esta zona de Naucalpan sigue teniendo importantes problemas en cuanto al tema de inseguridad, según la Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (INEGI, 2022) en el primer trimestre del 2022, la percepción sobre inseguridad pública de la población residente en Naucalpan tuvo una disminución de 7.9%, pasando de 92.1% (en 2021) a 84.2% (en 2022), si bien la disminución en la percepción de inseguridad fue significativa, esta sigue siendo muy alta.

Un caso emblemático en el que el modo de transporte por cables influyó en la reconstrucción del tejido social a partir de brindar accesibilidad y el derecho a la ciudad de sus habitantes, fue el de Medellín Colombia, que en 1992 la ciudad fue considerada como la más violenta del mundo, existían sectores en la ciudad que eran casi ingobernables con presencia de bandas, milicia y otros actores armados.

El Metrocable de Medellín (nombre del teleférico en la ciudad) incursionó en un sector que presentaba serias deficiencias de accesibilidad, además de graves problemas de pobreza, desigualdad y criminalidad (Brand & Leibler, 2012), por lo que ofreció una alternativa estable y segura de movilidad, no solo para los residentes de ese sector, sino para el resto de la ciudad, lo que facilitó el acceso a las instituciones del Estado y a la rama formal de la economía local (Ídem.)

En el caso de Medellín la evidencia sugiere que los teleféricos impulsaron mejoras en la integración urbana y modernización de vecindarios, accesibilidad y seguridad,

calidad de vida, oportunidades de empleo y contaminación percibida (Suárez-Alemán & Serebrisky, 2017).

Como se ha visto a lo largo de este trabajo en Naucalpan se encuentra un importante clúster de población en condiciones de pobreza que se agrava con la inseguridad de la zona, acrecentando sus condiciones de exclusión social y desigualdad urbana. En este clúster también se presenta la mayor inaccesibilidad a modos de transporte público en toda la zona de estudio, lo que limita su movilidad y el derecho a la ciudad de los residentes en este sector; por lo que es necesario de manera urgente la implementación de un modo de transporte público sostenible e integral, como el teleférico, que sirva como herramienta para disminuir la brecha de desigualdad a partir de la inclusión social de los habitantes de este sector a la ciudad, con el fin de que, accedan a una mayor oferta laboral y educativa que brinda la metrópolis.

4 Conclusiones

El análisis de la movilidad realizado en el presente trabajo ayuda a comprender los factores exógenos y endógenos que influyen en la manera en que se desplazan las personas que residen en el NP-ZMVM, y si acceden o no de manera plena a su derecho a la movilidad, derecho fundamental para garantizar a su vez el derecho a la ciudad. Aquellos sectores de la población que no gozan en plenitud de una óptima movilidad también son quienes se encuentran excluidos socialmente de los procesos urbanos que suceden en la metrópolis.

Un factor exógeno que influye en la movilidad diferenciada entre los distintos sectores de la población es el modelo económico adoptado por México a partir de la década de 1980, con la implementación de acciones enfocadas al libre mercado que influyeron directamente en los procesos de urbanización del área de estudio, al suscitar la quiebra de varias empresas establecidas en un importante polo industrial como lo fue la Zona Industrial Vallejo y sus alrededores. A la vez que también se impulsaban una serie de políticas con enfoque privatizador donde el servicio de transporte público estaba incluido.

Estas acciones tuvieron una serie de consecuencias, la primera, gran parte del suelo urbano cedido por la industria paso a mano de empresas inmobiliarias las cuales realizaron una serie de construcciones, para cierto sector de la población que contaba con los recursos necesarios para adquirir estas viviendas, localizadas dentro de los límites de la ciudad y en donde ya se contaba con la infraestructura necesaria que garantizara su movilidad, como el metro de la Ciudad de México.

Mientras tanto, aquellos sectores de la población que laboraban en estas empresas y que vivían en los asentamientos irregulares alrededor de la zona industrial, tuvieron que buscar nuevas fuentes de empleo cada vez más alejadas del lugar de residencia; debido a su carácter de irregularidad muchos de estos asentamientos no contaban con la infraestructura necesaria para brindar servicios urbanos, entre ellos el transporte público, que era improvisado a través de vehículos concesionados no aptos para brindar el servicio y con pobre regulación.

Esto se agravó a partir de la privatización del transporte público, ya que el principal objetivo dejó de ser el garantizar el desplazamiento de las personas de un punto a otro, para ahora ser el de obtener las mayores ganancias posibles a un bajo costo, con la introducción de automóviles poco aptos para brindar el servicio y prácticas de explotación laboral, como la guerra del centavo en donde los conductores compiten por el pasaje a fin de obtener mayores ganancias, esta competencia lleva a deficiencias en el servicio como por ejemplo: que muchos conductores manejen a altas velocidades a fin de ganar pasaje a otra unidad, lo que trae a su vez riesgos en la integridad de los usuarios al exponerlos a algún accidente automovilístico, aunque también está el otro extremo, donde la unidad va a una velocidad lenta con el propósito de esperar más pasaje, lo que ocasiona que los usuarios hagan mayor tiempo en su desplazamiento además de la congestión vial que pueden provocar estas acciones en las vialidades que recorren, sobre todo en horas pico.

Además, alrededor de las concesiones se ha formado una mafia que presiona a las autoridades para el alza de tarifa, lo que impacta directamente en los bolsillos de la población de menores ingresos, que generalmente, son los usuarios que no tienen otra alternativa que este medio de transporte y que residen en las periferias del área de estudio, mientras que la población que reside cerca de alguna estación del metro invierte 20% menos tiempo en traslado y su ingreso es 20% mayor que los que no cuentan con esta alternativa de transporte (Murata, Delgado, & Suárez Lastra, 2017), evidenciando la exclusión y desigualdad que padece los sectores más pobres de la población.

Por otra parte, diversos factores endógenos influyen en la inaccesibilidad a la movilidad, y a su vez, a condiciones de exclusión social para la población más pobre del área de estudio. Uno de estos factores es la desigual oferta de transporte público que existe entre las demarcaciones que componen el nodo NP-ZMVM, en parte por una compleja gobernanza metropolitana que se da por las diferentes administraciones estatales que gobiernan el área de estudio.

En Azcapotzalco, alcaldía perteneciente a la Ciudad de México y la de menor población del área de estudio, existe la mayor oferta de sistemas de transporte en

comparación con Naucalpan y Tlalnepantla, en la alcaldía se brinda servicio de: Metro, Metrobús, Tren Suburbano, Trolebús, autobuses RTP, Corredores Ecológicos, ciclovías y autobuses concesionados, que a su vez, actúan como herramienta que contribuye a garantizar una mayor movilidad de sus habitantes, quienes además, pueden realizar sus desplazamientos cotidianos de un punto a otro de manera económica en comparación con la población residente en las otras demarcaciones del área de estudio.

También se observa que en Azcapotzalco cierto sector de la población es el único que cuenta con acceso a pie a alguna estación del metro (de toda el área de estudio) a menos de un kilómetro de distancia, y en general, su población tiene acceso a menos de 30 minutos en autobús a un CETRAM, teniendo garantizada la conectividad con cualquier parte de la ciudad de manera óptima gracias al Sistema de Transporte Colectivo de la Ciudad de México. También es la demarcación que presenta optimas mediciones en los indicadores socioeconómicos, por ejemplo, la menor desigualdad según CONEVAL y menores porcentajes de pobreza del área de estudio, comprobando la hipótesis de que, a mayor oferta de movilidad, mayor inclusión social.

Caso contrario al de Naucalpan, municipio conurbado del Estado de México y el más poblado del área de estudio, el cual, según los resultados obtenidos en este trabajo, presenta los mayores índices de inaccesibilidad al no contar con ninguna estación de metro ni otro sistema de transporte estructurado, por lo que sus usuarios de transporte público únicamente cuentan con la alternativa los autobuses concesionados, en los cuales se tiene acceso a un CETRAM (principalmente a Cuatro Caminos) en 30, 60 y hasta 90 minutos, dificultando su accesibilidad con otros puntos de la ciudad, además de esto, la diferencia significativa en el costo de la tarifa respecto al transporte concesionado de la Ciudad de México⁵ es otra

⁵ Tarifa del Estado de México para el año 2022 (último incremento en 2019): \$12 pesos los primeros 5 kilómetros, más 25 centavos por cada kilómetro extra.

Tarifa en la Ciudad de México para el año 2022 (último incremento en 2022): \$6 pesos los primeros 5 kilómetros, \$6.5 pesos de 5 a 12 kilómetros y \$7.5 más de 12 kilómetros.

muestra de desigualdad en la zona, además de que estos autobuses concesionados han creado un monopolio en esta.

El nivel de desigualdad es el más alto del área de estudio según los indicadores de CONEVAL, y también, aquí se concentra el mayor porcentaje de población viviendo en condiciones de pobreza, esta se distribuye espacialmente de manera heterogénea el municipio, dónde se identifica a simple vista las zonas que padecen de exclusión social localizadas del centro al poniente del municipio (Naucalpan Centro, San José de los Leones, San Rafael Chamapa y Las Huertas), respecto a las que no, localizadas al norte (Ciudad Satélite e Industrial Alce Blanco).

También en Naucalpan se encuentra un importante polo de empleo localizado en el distrito Industrial Naucalpan Poniente y Alce Blanco al oriente del municipio en los límites con la Ciudad de México, en donde se concentra la mayor cantidad de personal ocupado por Unidad Económica del área de estudio, este clúster se extiende a lo largo de la avenida periférico norte, pasando por Ciudad Satélite y hasta llegar a Tlalnepantla, y es la principal fuente de empleo formal para los residentes de la periferia poniente de Naucalpan.

Según los flujos de movilidad analizados, a este polo llegan la mayor cantidad de desplazamientos con propósito laboral y provenientes de los distritos San Rafael Chamapa, San José de los Leones y las Huertas, identificados como la zona de mayor pobreza del municipio, y donde no existen alternativas de transporte público estructurado que brinden mayor calidad a los desplazamientos realizados por este sector de la población.

Cuando se analiza espacialmente el clúster de pobreza en la periferia poniente de Naucalpan, se observa que es la zona donde también se concentran los indicadores socioeconómicos menos favorables, a la vez que se concentra la mayor densidad poblacional del área de estudio, en esta zona también existe una notable falta de acceso a sistemas de transporte que brinden desplazamientos de calidad y que garanticen el derecho a la movilidad de quienes allí residen, demostrando la hipótesis que a menor movilidad, mayor exclusión social padecen los residentes de ese lugar. Si se compara con Azcapotzalco se observa que la movilidad es una

herramienta que ayuda a los individuos a tener un acceso a servicios urbanos y al derecho a la ciudad.

Para el análisis de Tlalnepantla se excluyó el enclave oriente, por tener un proceso de urbanización distinto al poniente. Tlalnepantla está en el punto medio entre Azcapotzalco y Naucalpan, sus características similares que comparte con el primero son que ambos tuvieron un polo industrial planeado (Zona Industrial Tlalnepantla y Zona Industrial Vallejo) para atraer a la industria nacional, y a partir de eso, una planeación de la vivienda para los obreros que luego fue dirigida hacia personas de mayores ingresos, aunque también, su planeación se vio rebasada como en Naucalpan, por lo que, al oriente del municipio en el límite con la Ciudad de México (a orillas de la sierra de Guadalupe) se asentaron irregularmente algunas viviendas, y hoy en día es donde se concentra el mayor porcentaje de pobreza en el municipio.

Su oferta de transporte público en el municipio había sido carente y como en el caso de Naucalpan únicamente contaban con transporte público concesionado, sin embargo, a partir del 2008 con la inauguración del Tren Suburbano se brindó otra alternativa de movilidad a los residentes del municipio.

Su accesibilidad se ha visto mejorada con este sistema de transporte, en la que algunos residentes pueden acceder a pie a alguna de las dos estaciones del Tren Suburbano localizadas en Tlalnepantla, también redujo el tiempo de accesibilidad a una estación de tren para conectar con la ciudad central. Sin embargo, el tema tarifario sigue siendo un problema, ya que los residentes de este municipio pagan más a comparación de los que viven en Azcapotzalco, mientras que un residente de Azcapotzalco paga \$5 pesos por el metro, un residente de Tlalnepantla paga de \$9.5 a \$21.5 pesos dependiendo el número de estaciones que utilice, siendo un duro golpe a los bolsillos de aquellos usuarios con bajos salarios y con la necesidad de utilizarlo; evidenciando la compleja gobernanza multinivel que existe en el nodo NP-ZMVM, donde un individuo llega a pagar de lo doble hasta 4 veces más por un servicio, únicamente por encontrarse de un lado u otro de los límites estatales.

A fin de dar propuestas a partir de la movilidad para contribuir a la inclusión social de los habitantes de la periferia poniente de Naucalpan, se hizo la propuesta de un teleférico urbano, este sistema de transporte se ha impulsado en otras ciudades en el mundo y su característica principal es brindar inclusión social a zonas marginadas de la ciudad, al ser un sistema de transporte económico en comparación con otros y poder cruzar las barreras orográficas del terreno, donde comúnmente están asentadas estos grupos sociales excluidos como es el caso de la periferia poniente de Naucalpan.

La ruta propuesta para este sistema de transporte comunica los distritos con mayor flujos de movilidad entre sí, identificados en el análisis espacial, como lo son las Huertas, San Rafael Chamapa y San José de los Leones con la Zona Industrial Alce Blanco, a la vez que también se integra con el Sistema de Transporte Colectivo de la Ciudad de México, en caso de que los usuarios requieran trasladarse a otro punto de la ciudad, asimismo, cumple con las características de sostenibilidad ambiental, social y económica.

Actualmente se encuentra en fase de análisis el proyecto de Tren Ligero que recorrería de la estación Río Hondo en Naucalpan a Buenavista, sin embargo, hasta el momento no tiene contemplado estaciones intermedias en áreas concurridas de Naucalpan como El Molinito, o la Zona Industrial Alce Blanco, por lo que no solucionaría la necesidad de desplazamiento de los habitantes de Naucalpan que requieren trasladarse a esos puntos de la demarcación. A su vez, la estación Río Hondo se encuentra aún lejos de áreas excluidas como Las Huertas, por lo que la inclusión social brindada por este sistema de transporte sería parcial.

Es así como el presente trabajo ayuda a entender como la movilidad influye en la exclusión social de ciertos sectores de la población a partir de la falta de acceso a un sistema de transporte sostenible, y también, funciona como guía al dar propuestas basadas en los análisis de flujos y el perfil de los usuarios, a fin de comprender sus dinámicas de desplazamiento; dónde también se toma en cuenta el contexto histórico del proceso de urbanización en el polo NP-ZMVM que influyó en gran parte a la situación actual.

Referencias

- Aguilar, A. G., & Hernández-Lozano, J. (2018). La reorientación de flujos migratorios en la ciudad-región. El caso de la Ciudad de México en la Región centro. *EURE*, 135-159.
- Aguilar, A. G., & López, F. M. (2016). Espacios de pobreza en la periferia urbana y suburbios interiores de la Ciudad de México. Las desventajas acumuladas. *EURE*, 5-29.
- Aldama Blanch, P. (2020). *Commuting poverty: la interrelación entre la movilidad y la exclusión social en el ámbito urbano*. Universitat Oberta de Catalunya.
- ARTF. (agosto de 2020). *Estudios de Preinversión Tren Liger Naucalpan - Buenavista*. Recuperado el 8 de julio de 2022, de Sistema de Cartera de Inversión - SHCP:
https://www.secciones.hacienda.gob.mx/work/models/sci/cartera_publica/#/busqueda
- Avellaneda, P. (2008). Movilidad cotidiana, pobreza y exclusión social en la ciudad de Lima. *Anales de Geografía de La Universidad Complutense*, 9-35.
- Ballén Duque, F. (2007). Derecho a la movilidad. La experiencia de Bogotá D.C. *Prolegómenos*, 169-181.
- Boltvinik, J. (2009). Peter Townsend y el rumbo de la investigación sobre pobreza en Gran Bretaña. *Mundo Siglo XXI*, 46 - 62.
- Boltvinik, J., & Damián, A. (2003). Derechos humanos y medición oficial de la pobreza en México. *Papeles de población UAEM*, 101-137.
- Brand, P. C., & Leibler, L. (2012). Movilidad e inclusión social: la experiencia desde la periferia de Medellín y el primer metrocable. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 363-387.
- Braudel, F. (1985). *La Dynamique du capitalismo*. París: Les Éditions Artaud.
- Campos, G. (24 de febrero de 2018). Naucalpan, la joya (robada) de la corona. *El Sol de México*. Recuperado el 30 de julio de 2022, de
<https://www.elsoldemexico.com.mx/metropoli/valle-de-mexico/naucalpan-la-joya-robada-de-la-corona-1024502.html>
- Cebollada, À. (2009). Mobility and labour market exclusion in the Barcelona Metropolitan Region. *Journal of Transport Geography*, 226-233.

- Celemín, J. P. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial. Importancia, estructura y aplicación. *Revista Universitaria de Geografía*, 11-31.
- CONAPO. (2018). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015*. Ciudad de México.
- CONEVAL. (2018). *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social*. Obtenido de Consulta dinámica de resultados de pobreza a nivel municipio 2010 y 2015:
https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/consulta_pobreza_municipal.aspx
- Cruz Serrano, N. (2 de mayo de 2022). Alistan tren ligero entre Naucalpan y Buenavista. *El Universal*. Obtenido de
<https://www.eluniversal.com.mx/cartera/alistan-tren-ligero-entre-naucalpan-y-buenavista>
- Datos abiertos CDMX. (15 de junio de 2022). *Movilidad*. Obtenido de Portal de datos abiertos de la Ciudad de México:
<https://datos.cdmx.gob.mx/group/movilidad>
- De Alba, M., & Capron, G. (2007). Utopías residenciales en la Ciudad de México de los años cincuenta y sesenta: el anuncio publicitario como vehículo de modelos urbanos. *L'Ordinaire des Amériques*, 91 - 116.
- Delgado, J. (1990). De los anillos a la segregación : la ciudad de México, 1950-1987. *Estudios demográficos y urbanos*, 237 - 274.
- Díaz Aldret, A., & Zabaleta Solís, D. (2018). La Ciudad de México: un modelo de gobernanza fragmentado, ¿divide y gobernarás? En P. Le Galès, & V. Ugalde, *Gobernando la Ciudad de México* (págs. 57-90). Ciudad de México: Colegio de México.
- Díaz Flores, G. (febrero de 2016). El acueducto de Los Remedios. *Relatos e historias de México*. Recuperado el 30 de julio de 2022, de
<https://relatosehistorias.mx/nuestras-historias/el-acueducto-de-los-remedios-0>
- Escobar García, D. A., & Urazán Bonells, C. F. (2014). Accesibilidad urbana: instrumento de la planificación urbana y regional. *Tecnura*, 231-239.
- ESRI. (2018). *Conceptos básicos del análisis de regresión*. Obtenido de ArcMap:
<https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/regression-analysis-basics.htm#GUID-33ECFA3A-4C24-4C77-99DD-F2F1C93C0DB1>

- Figuroa, O. (2005). Transporte urbano y globalización: políticas y efectos en América Latina. *EURE*, 41 - 53.
- García, E. (2018). Tren suburbano y sus usuarios: Hacia una sociología de la movilidad. *Problemas urbanos y del territorio*, 143 - 166.
- García-Schilardi, M. E. (2014). Transporte público colectivo: su rol en los procesos de inclusión social. *Bitácora Urbano Territorial*, 1-20.
- GeoDa. (s.f.). *GeoDa una introducción a la ciencia de datos espaciales*. Obtenido de <https://geodacenter.github.io/>
- Gobierno de México. (15 de junio de 2022). *Tren suburbano*. Obtenido de Construcción del Aeropuerto Internacional General Felipe Ángeles: https://aeropuertoaifa.mx/2019_4874/
- Gomide, A. (2003). Transporte Urbano e Inclusão Social: Elementos para Políticas Públicas. Acção para a Expansão do Metro-Ferroviário nas Regiões Metropolitanas. *IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada*, 1-26.
- González Saéz, C. N. (2020). Accesibilidad e inclusión en el sistema de transporte público en la Región Metropolitana. Santiago de Chile: Facultad de Gobierno de la Universidad del Desarrollo.
- Gutiérrez, A. (2012). ¿Qué es la movilidad? Elementos para (re)construir las definiciones básicas del campo del transporte. *Bitacora21*, 61-74.
- Guzmán Pizarro, J. I. (2019). *Transporte por cable como herramienta de inclusión social*. Universidad de Porto.
- Hernández, D. (2012). Activos y estructuras de oportunidades de movilidad. Una propuesta analítica para el estudio de la accesibilidad por transporte público, el bienestar y la equidad. *EURE*, 117-135.
- Higuera, C. (2006). *Usos y prácticas del espacio público en la conformación del orden urbano de la delegación Azcapotzalco*. México: UAM-Azcapotzalco.
- INEGI. (2017). *Encuesta Origen-Destino de los Hogares en la Zona Metropolitana del Valle de México*.
- INEGI. (2018). *Encuesta Origen-Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017: aspectos generales y principales resultados*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/eod/2017/doc/resultados_eod_2017.pdf

- INEGI. (2018b). *Encuesta Origen-Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017: documento metodológico*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía:
https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/eod/2017/doc/metodologia_eod_2017.pdf
- INEGI. (2020). *Censo de población y vivienda*. Obtenido de
https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Datos_abiertos
- INEGI. (19 de abril de 2022). *Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana primer trimestre de 2022*. Obtenido de INEGI:
https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/ensu/ensu2022_04.pdf
- Jirón, P. (2009). Prácticas de movilidad cotidiana urbana: un análisis para revelar desigualdades en la ciudad. En M. Tironi, & F. Pérez, *Espacios, Practicas y Cultura Urbana* (págs. 176-188). Arq. Ediciones.
- Jirón, P. (2010). Exclusión y desigualdad espacial: Retrato desde la movilidad. *INVI*, 15-57.
- López Ornelas, E., Abascal Mena, R., & Avilés Vázquez, S. (2018). Construcción de mapas de isócronas para la zona poniente de la Ciudad de México. *Pistas educativas*, 985-998.
- López, R. (2015). Una ciudad dentro de la gran ciudad. Naucalpan de Juárez, 1957-1980. En M. Checa-Artasu, & R. Hernández, *Las otras ciudades mexicanas: procesos de urbanización olvidados*. México D.F.: Instituto de investigaciones Dr. José María Luis Mora.
- Lynch, K. (1960). *La imagen urbana*. Massachusetts: The Massachusetts Institute of Technology Press.
- Martinez Granados, J. G. (2000). *Crecimiento y configuración del espacio urbano habitacional en el municipio metropolitano de Tlalnepantla de Baz*. Distrito Federal: UNAM-Iztacala.
- Muñoz, J. C., Batarce, M., & Torres, I. (2013). Comparación del nivel de servicio del transporte público de seis ciudades latinoamericanas. *Ingeniería de transporte*, 10-16.
- Murata, M., Delgado, J., & Suárez Lastra, M. (2017). ¿Por qué la gente no usa el Metro? Efectos del transporte en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. *Investigaciones geográficas*.

- National Academies of Sciences Engineering and Medicine. (2019). Social and Economic Sustainability Performance Measures for Public Transportation: Final Guidance Document. *The National Academies Press*.
- Olivera, G. (2015). La incorporación del suelo social al crecimiento urbano de Cuernavaca y sus efectos en el desarrollo urbano formal e informal del suelo y la vivienda. En G. Olivera, *La urbanización social y privada del ejido*. Cuernavaca: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.
- Organización de las Naciones Unidas. (2019). *Informe de Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de ONU.
- Paquette, C. (2014). *Los desafíos del desarrollo en América Latina*. Institut des Amériques.
- Pérez Hernández, A. E. (Septiembre de 2021). Taller de movilidad en la ZMVM. Explora la EOD 2017 con Rstudio. Ciudad de México: Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad.
- PNUD. (30 de mayo de 2019). *IDH Municipal 2010-2015*. Obtenido de Transformando México desde lo local: <https://www.undp.org/es/mexico/publications/idh-municipal-2010-2015>
- Portes, A., & Roberts, B. (2008). Introducción. En A. Portes, *La ciudad bajo el libre mercado. La urbanización en América Latina durante los años del experimento neoliberal* (págs. 13-59).
- Pradilla Cobos, E. (2016). Zona Metropolitana del Valle de México: neoliberalismo y contradicciones urbanas. *Sociologías*, 54-89.
- Quintero González, J. R., & Quintero González, L. E. (2016). El transporte sostenible y su papel en el desarrollo del medio ambiente urbano. *Ingeniería y Región*, 14(2), 87-97.
- Ramos, D. (s.f.). *Cómo crear isócronas con QGIS y la API de Here Maps*. Obtenido de MappingGIS: <https://mappinggis.com/2021/04/como-crear-isocronas-con-qgis/>
- RTP. (15 de junio de 2022). *Red de Rutas*. Obtenido de Red de Transporte de pasajeros de la Ciudad de México: <https://www.rtp.cdmx.gob.mx/red-de-rutas>
- SEMOVI. (15 de junio de 2022). *Mapa Movilidad integrada*. Obtenido de Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México: <https://www.semovi.cdmx.gob.mx/movilidad-integrada/mi-mapa>

- Serrano Romero, R. O. (2014). *Hacia una conceptualización integral de la movilidad urbana: primera aproximación a la construcción de instrumentos de planificación para la integración y consolidación del espacio público en la movilidad urbana. VI Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Bogotá.*
- Siabato, W., & Guzmán-Manrique, J. (2019). La autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa. *Cuadernos de Geografía*, 1-22.
- SIGSA. (s.f.). *¿Qué es un SIG?* Obtenido de <https://www.sigsa.info/es-mx/what-is-gis/overview>
- STC. (21 de junio de 2022). *Estaciones con mayor afluencia 2017*. Obtenido de Sistema de Transporte Colectivo: <https://www.metro.cdmx.gob.mx/mayor-afluencia-2017>
- Suárez-Alemán, A., & Serebrisky, T. (2017). *Los teleféricos como alternativa de transporte urbano? Ahorros de tiempo en el sistema de teleférico urbano más grande del mundo: La Paz - El Alto*. Banco Interamericano de Desarrollo. Sector de Infraestructura y Energía.
- Ziccardi, A. (2021). Nueva arquitectura espacial, pobreza urbana y desigualdad territorial. *Ciudades latinoamericanas*, 879-902.