



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN URBANISMO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
MAESTRÍA EN URBANISMO
DESARROLLO URBANO REGIONAL**

**“REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL PARA LA CREACIÓN DE UN
SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PARA LOS MUNICIPIOS DE
ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, CUAUTITLÁN IZCALLI Y NICOLÁS
ROMERO”**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN URBANISMO

PRESENTA:

ARQ. ARMANDO CEPEDA GUEDEA

TUTOR:

**DR. PABLO MIGUEL PAVÍA ORTIZ
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN**

SINODALES

**DRA. MARÍA TERESA ZÁRATE RAMÍREZ
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
DRA. ERICKA JUDITH ARIAS GUZMÁN
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
MTRA. MARÍA DE LOS ÁNGELES MIRANDA OLGUÍN
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
DR. JESÚS ADRIÁN MARÍN BLANCAS
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN**

SANTA CRUZ ACATLÁN, NAUCALPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO, JUNIO 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Que el hombre trabaje con sabiduría, ciencia y rectitud.

A mi familia, por acompañarme en esta aventura que es la vida.

A mis amigos, presentes en la vida.

Índice

Introducción

Capítulo 1. La problemática de la movilidad urbana. La Región IV del Estado de México

1.1 Planteamiento de Problema	2
1.2 Delimitación espacio-temporal	7
1.3 Preguntas de investigación	7
1.4 Objetivos	7
1.5 Importancia del Estudio	9
1.6 Limitaciones del Estudio	10

Capítulo 2. Teoría básica para la creación de un Sistema Integrado de Transporte Microregional

2.1 La movilidad urbana	12
2.2 La movilidad urbana Transporte y ambiente	16
2.3 La movilidad y el transporte urbano en México	18
2.4 El sistema vial	21
2.4.1 Sub sistema primario	22
2.4.2 Sub sistema secundario	23
2.4.3 Niveles de servicio	24
2.5 Sistema Integrado de Transporte	26
2.6 Sistema BRT (Bus Rapid Transit)	27
2.7 Teoría de lugar central y sistema de centralidades	29
2.8 La estructura y jerarquía urbana	32
2.9 Planeación Estratégica	33
2.10 Conclusiones Marco Teórico	35
2.11 Hipótesis	38

Capítulo 3. Metodología

3.1 Metodología	40
-----------------------	----

Capítulo 4. Normatividad para el desarrollo de un Sistema Integrado de Transporte

4.1 Marco Jurídico general de los Estados Unidos Mexicanos	45
4.2 Legislación específica sobre infraestructura vial y movilidad	46
4.3 Agenda 2030	47
4.4 Nueva Agenda Urbana Hábitat III	48
4.5 Descripción legislación específica sobre infraestructura vial y movilidad	49
4.5.1 Ley de Expropiación	49
4.5.2 Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas	50
4.5.3 Código Administrativo del Estado de México. (Libro Séptimo: De la infraestructura vial y el transporte)	50
4.5.4 Ley de movilidad del Estado de México	51
4.5.5 Programa Regional IV, Cuautitlán Izcalli 2017-2023 del Estado de México	53
4.5.6 Bandos Municipales del Estado de México	56
4.6 Instituciones responsables del Transporte y Vialidad en el Estado de México	56
4.7 Obtención de recursos públicos para la elaboración del Sistema Integrado de Transporte	57

Capítulo 5. La Región IV del Estado de México. Delimitación Microregional

5.1 Modelo de Grafos	61
5.2 Coeficiente de Asociación	65
5.3 Delimitación Física	69
5.4 Modelo Gravitacional	72
5.5 Región Resumen	75

Capítulo 6. La Región IV del Estado de México. Aspectos Socioeconómicos

6.1 Objeto de Estudio	81
6.2 Expansión urbana de la Región IV del Estado de México	82
6.3 Demografía	84
6.3.1 Estructura poblacional y grupos de edad	87
6.3.2 Pobreza	89
6.3.3 Índice de Marginación Urbana	89
6.3.4 Población urbana y rural	93
6.4 Economía	94
6.4.1 Población Económicamente Activa (PEA)	97
6.4.2 Formalidad e informalidad laboral	98

Capítulo 7. La Región IV del Estado de México. Características urbanas, Red vial, Transporte público y Movilidad

7.1 Usos de suelo	101
7.2 Servicios Básicos	105
7.3 Equipamiento urbano	106
7.3.1 Educación	107
7.3.2 Salud	108
7.3.3 Comercio	109
7.3.4 Recreativos	110
7.3.5 Administración pública	111
7.4 Emisiones contaminantes	112
7.5 Situación vial	116
7.6 Movilidad urbana	123
7.6.1 Cantidad de vehículos privados	123
7.6.2 Tiempos de traslado	124
7.6.3 Medio de transporte utilizado	126
7.6.4 Uso de la Bicicleta y desplazamientos a pie	127
7.6.5 Destino de los viajes	129
7.7 Transporte público	132
7.7.1 Derroteros en la Región IV	133

Capítulo 8. La Región IV del Estado de México. Estudio de campo y Estadístico

8.1 Nicolas Romero	141
8.1.1 Nicolás Romero resumen estadístico	152
8.2 Atizapán de Zaragoza	153
8.2.1 Atizapán de Zaragoza resumen estadístico	159
8.3 Cuautitlán Izcalli	160
8.3.1 Cuautitlán Izcalli resumen estadístico	166
8.4 Resumen del estudio de campo	167
8.5 Evaluación	170

Capítulo 9. Rehabilitación del la red vial para la creación de un Sistema Integrado de Transporte

8.1 Corredor Blvd. Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe	178
8.1.1 Rehabilitación vial del corredor	179
8.1.2 Línea 1 Mexibús Región IV	182
8.2 Corredor Lerdo de Tejada - Centro de Cuautitlán Izcalli	184
8.2.1 Rehabilitación vial del corredor	185
8.2.2 Línea 2 Mexibús Región IV	186
8.3 Corredor Zona Esmeralda - Centro Atizapán de Zaragoza	188
8.3.1 Rehabilitación vial del corredor	188
8.3.2 Línea 3 Mexibús Región IV	191
8.4 Ciclo vía Río Cuautitlán	193
8.5 Síntesis Sistema Integrado de Transporte	195
8.6 Conclusiones	198

Glosario de términos	200
-----------------------------------	-----

Bibliografía	202
---------------------------	-----

Índice Gráfico

Tablas

Tabla 1. Características de las centralidades según su escala	30
Tabla 2. Variables por aspecto del Plan Estratégico	37
Tabla 3. Parámetros a evaluar en el proyecto de investigación	41
Tabla 4. Matriz de flujo área preliminar (miles de viajes)	62
Tabla 5. Tabla Resumen Origen Destino (miles de viajes)	67
Tabla 6. Coeficiente de Asociación	68
Tabla 7 . Población Área preliminar (2015)	73
Tabla 8. Coeficiente de Rilley (distancias)	73
Tabla 9. Superficie de la Región IV y sus municipios	82
Tabla 10. Población de la Región IV y sus municipios	86
Tabla 11. Tasa de crecimiento promedio anual (2000-2010)	87
Tabla 12. Pobreza de la Región IV del Estado de México	89
Tabla 13. Población Urbana y Rural de la Región IV del Estado de México (2015)	94
Tabla 14. Producto Interno Bruto Región IV del Estado de México por actividades económicas	95
Tabla 15. Población Económicamente Activa de la Región IV del Estado de México 2015	97
Tabla 16. Población Económicamente Activa de la Región IV del Estado de México (porcentaje) 2015	98
Tabla 17. Formalidad e Informalidad en la Región IV del Estado de México (2015)	99
Tabla 18. Usos de Suelo del municipio de Nicolás Romero	101
Tabla 19. Usos de Suelo del municipio de Atizapán de Zaragoza	102
Tabla 20. Usos de Suelo del municipio de Cuautitlán Izcalli	104
Tabla 21. Cobertura de servicios básicos en la Región IV del Estado de México 2015	106
Tabla 22. Puntos de congestión vial	115
Tabla 23. Vialidades estatales (2007-2015)	122

Tabla 24. Vehículos particulares por vivienda en la Región IV (2015)	124
Tabla 25. Tiempos de traslado de la Población Ocupada en la Región IV (2015)	125
Tabla 26. Medio de transporte utilizados por la población ocupada para ir a su trabajo en la Región IV	126
Tabla 27. Unidades de Transporte público en la Región IV 2016	133
Tabla 28. Derroteros Atizapán de Zaragoza	134
Tabla 29. Derroteros Cuautitlán Izcalli	135
Tabla 30. Derroteros Nicolás Romero	136
Tabla 31. Reporte específico Nicolás Romero	151
Tabla 32. Reporte específico Atizapán de Zaragoza	158
Tabla 33. Reporte específico Cuautitlán Izcalli	165
Tabla 34. Matriz FODA	170
Tabla 35. Objetivos Estratégicos del proyecto de tesis	172
Tabla 36. Estrategias del proyecto de tesis	173
Tabla 37. Corredores BRT propuestos para el proyecto	178
Tabla 38. Estaciones de la Línea 1	182
Tabla 39. Alimentadores Línea 1	183
Tabla 40. Estaciones de la Línea 2	187
Tabla 41. Alimentadores Línea 2	188
Tabla 42. Estaciones de la Línea 3	192
Tabla 43. Alimentadores Línea 3	192

Figuras

Figura 1: Vista panorámica de la Zona Metropolitana del Valle de México	4
Figura 2: Mapa de la ZMVM, con la Región IV marcada en azul	5
Figura 3: Pirámide de Jerarquía de la movilidad urbana	15
Figura 4: Datos generales de la Zona Metropolitana del Valle de México 2012	19
Figura 5: Sistema Metrobús de la Ciudad de México	20
Figura 6: Vialidad primaria de acceso controlado	22
Figura 7: Calle colectora con carril exclusivo de Mexibús	23

Figura 8: Sistema BRT en León Guanajuato	28
Figura 9: Esquema para el desarrollo la planificación estratégica	35
Figura 10: Plan Estratégico	36
Figura 11: Área preliminar de estudio	61
Figura 12: Modelo de Grafos del Área preliminar	64
Figura 13: Fórmula de Coeficiente de Asociación	66
Figura 14: Región por interacciones de flujo de personas	69
Figura 15: Regiones físicas	70
Figura 16: Fórmula del Índice de Reilly	72
Figura 17: Modelo Gravitacional	74
Figura 18: Mapa resumen con los cuatro criterios presentados	76
Figura 19: Región IV del Estado de México y sus divisiones	77
Figura 20: Localización Región IV de Estado de México	81
Figura 21: Crecimiento urbano de la Región IV del Estado de México 1980-2010	84
Figura 22: Pirámide de población 2000-2015 Región IV de Estado de México	88
Figura 23: Índice de Marginación Urbana (IMU) a nivel municipal y de alcaldía de la Zona Metropolitana del Valle de México 2010	90
Figura 24: Índice de Marginación Urbana (IMU) a nivel AGEB de la Zona Metropolitana del Valle de México 2010	90
Figura 25: Índice de Marginación Urbana 2010 (IMU) a nivel AGEB de la Región IV del Estado de México	92
Figura 26: Índice de Marginación Urbana 2010 (IMU) a nivel AGEB de la Región IV del Estado de México con las principales vialidades de la Región	93
Figura 27 : Plan Municipal de Desarrollo Urbano Nicolás Romero 2014-2030	102
Figura 28: Plan Municipal de Desarrollo Urbano Atizapán de Zaragoza	103
Figura 29: Plan Municipal de Desarrollo Urbano Atizapán de Zaragoza	105
Figura 30: Equipamiento Educación Región IV	107
Figura 31: Equipamiento Salud Región IV	108
Figura 32: Equipamiento Comercial Región IV	110
Figura 33: Equipamiento Recreativo Región IV	111
Figura 34: Equipamiento de Administración pública de la Región IV	112

Figura 35: Emisiones de CO (t/año) en la Región IV	113
Figura 36: Puntos de congestión vial según emisiones de CO	114
Figura 37: Ciclovías en el Centro de Cuautitlán Izcalli	128
Figura 38: Diagrama resumen de las interacciones dentro de la Región IV	132
Figura 39: Ubicación de colonias seleccionadas para el estudio de campo	138
Figura 40: Formulario del reporte por colonia	139
Figura 41: Formulario de la encuesta de opinión	140
Figura 42: Sección Corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe	179
Figura 43: Vista de la ciclo vía del Corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe	180
Figura 44: Cruce de calle en el Corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe	181
Figura 45: Vista del Corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe	181
Figura 46: Línea 1 Mexibús Región IV	182
Figura 47: Sección Calle alimentadora	184
Figura 48: Corredor Lerdo de Tejada - Centro de Cuautitlán Izcalli	185
Figura 49: Línea 2 Mexibús Región IV	186
Figura 50: Corredor Zona Esmeralda - Centro de Atizapán de Zaragoza	189
Figura 51: Sección Corredor Zona Esmeralda - Centro de Atizapán de Zaragoza ...	190
Figura 52: Vista Corredor Zona Esmeralda - Centro de Atizapán de Zaragoza	190
Figura 53: Línea 3 Mexibús Región IV	191
Figura 54: Ciclo vía Rio Cuautitlán	192
Figura 55: Sección Ciclo vía Rio Cuautitlán	194
Figura 56: Vista Ciclo vía Rio Cuautitlán	195
Figura 57: Síntesis del Sistema Integrado de Transporte para la Región IV	196

Gráficas

Gráfica 1: Viajes diarios entre semana de Atizapán de Zaragoza	129
Gráfica 2: Viajes diarios entre semana de Cuautitlán Izcalli	130

Gráfica 3: Viajes diarios entre semana de Nicolás Romero	131
--	-----

Anexos

Anexo 1: Síntesis de la problemática	205
Anexo 2: Línea 1 Mexibús Región IV	206
Anexo 3: Corredor Lerdo de Tejada - Centro de Cuautitlán Izcalli	207
Anexo 4: Línea 2 Mexibús Región IV	208
Anexo 5: Corredor Zona Esmeralda - Centro de Atizapán de Zaragoza	209
Anexo 6: Línea 3 Mexibús Región IV	210
Anexo 7: Ciclo vía Río Cuautitlán	211

Introducción

Las ciudades son un ente complejo y en constante cambio, por lo que se tiene que entender las características de ellas y sus habitantes en la planeación urbana. Se propone que para el desarrollo de cualquier proyecto urbano siendo el caso de esta tesis el desarrollo de un Sistema Integrado de Transporte a nivel microregional, se tiene que considerar la dimensión local, y no se tiene que limitar a los límites municipales, sino que se deben considerar los flujos de personas, equipamientos urbanos y las características socioeconómicas de la población.

El proyecto propone rehabilitar la red vial y así poder desarrollar un Sistema Integrado de Transporte, el proyecto considera las dimensiones de movilidad sustentable, cohesión territorial, red vial y transporte público, donde se busca el mayor beneficio a la población y poder integrar a las zonas más rezagadas de la región e impulsar el desarrollo socioeconómico, siempre considerando acciones que beneficien el uso del transporte público, impulsar el uso de la bicicleta y aumentar los recorridos a pies, en una región donde los congestionamientos viales y el mal estado de las vialidades son una problemática que afecta a la población de la microregión.

El proyecto se divide en 8 capítulos que presentan de una manera detallada la problemática de movilidad de la región y los efectos de ella en la región, la delimitación de la zona de estudio y presentar las soluciones para la problemática de movilidad urbana por medio de un Sistema Integrado de Transporte microregional.

Los objetivos, estrategias y líneas de acción propuestas en este proyecto buscan dar una solución integral a la problemática de movilidad urbana de la Región IV, para articular la región, modernizar el transporte público, mejorar los flujos de bienes y personas y desarrollar una movilidad urbana sustentable en la región.

CAPÍTULO 1

LA PROBLEMÁTICA DE LA MOVILIDAD URBANA.

LA REGIÓN IV DEL ESTADO DE MÉXICO

1.1 Planteamiento del Problema

Las ciudades alrededor del mundo están en constante cambio y crecimiento como consecuencia del modelo socioeconómico actual. La movilidad urbana en las ciudades modernas se caracteriza por ser errática, desorganizada, y un constante crecimiento del nivel de motorización.

La expansión del macizo urbano de las ciudades modernas aumenta la distancia física entre las distintas funciones urbanas de la ciudad (residencial, comercial, administrativa, etc.), esto provoca la fragmentación del tejido urbano y favorece la aparición de estructuras urbanas de un sólo uso, aumentando la dependencia del vehículo motorizado particular.

El modelo de ciudad densa y compacta con un centro urbano donde se concentran los servicios, comercios y edificios administrativos está pasando a un modelo de ciudad fragmentada y dispersa donde las distintas funciones urbanas están cada vez más separadas entre sí. En este contexto de ciudad se vuelve imprescindible el uso del vehículo motorizado.

El modelo socioeconómico de las últimas décadas favorece el fenómeno migratorio campo-ciudad que provoca la proliferación de zonas periféricas, y la aparición dentro de la ciudad de diferentes centros urbanos incompletos que no cuentan con todas las funciones urbanas para ser autónomos que compiten entre sí , provocando el aumento de desplazamientos dentro de la ciudad. El congestionamiento vial obstaculiza el movimiento de bienes y personas afectando la economía y competitividad de las ciudades , así como el daño medioambiental al aumentar la cantidad de emisiones gases nocivos provocados por el aumento del parque vehicular.

La movilidad urbana es un elemento que impacta directamente en la productividad, calidad de vida y en la salud física y mental de los habitantes de las ciudades. Una movilidad urbana adecuada es un factor básico en el desarrollo socioeconómico de las

ciudades, ya que permite que los habitantes puedan realizar sus actividades diarias de una manera más eficiente y así ser más productivos. Existen ciudades que no aprovechan su potencial productivo como consecuencia de una movilidad urbana que cuenta con una red vial sobresaturada con poco mantenimiento y un sistema de transporte inconexo, desarticulado e insuficiente. Este fenómeno se presenta principalmente en las grandes ciudades de los países en vías de desarrollo.

Un pilar fundamental para una buena movilidad urbana es el transporte público, ya que es importante reducir la cantidad de vehículos privados y mover la mayor cantidad de personas en la menor cantidad de vehículos. Este transporte debe ser confortable, asequible, rápido y seguro, de esta forma se puede dinamizar la economía de las ciudades y elevar la calidad de vida de sus habitantes. Desafortunadamente en muchas ciudades del mundo y principalmente en los países en vías de desarrollo el transporte público no está bien articulado, es susceptible a la delincuencia y sus unidades son antiguas, contaminantes e insuficientes, lo que afecta directamente a la calidad de vida de los habitantes de la ciudad donde su mayoría no se pueden permitir el uso del vehículo motorizado particular.

México no está exento de la problemática de varios países en vías de desarrollo en el tema de movilidad urbana y transporte público. Según el INEGI en el 2010 el 77.8% de la población mexicana habitaba en un ámbito urbano, y las perspectivas indican que la población urbana seguirá aumentando. La planeación urbana en las ciudades mexicanas no satisface la necesidad de vivienda de la población con menor ingreso económico lo que provoca desigualdades entre sus habitantes y favorece la aparición de asentamientos de origen irregular en las zonas periféricas. Dentro de estas desigualdades se puede manifestar en el acceso a los diferentes modos de transporte.

El crecimiento de las ciudades en México como consecuencia de una mala planeación urbana es desorganizado e ineficiente. El transporte público no está exento de esta problemática lo que provoca que sea contaminante, insuficiente e inseguro. Además, se puede apreciar que las políticas públicas relativas a la movilidad urbana se enfocan en

proyectos de ampliación y desarrollo de la red vial regional sin considerar la red vial local que continúa saturada, con poco o nulo mantenimiento y desarticulada.

Ante esta problemática se deben generar propuestas que hagan la movilidad urbana sostenible tanto ambiental como económica, además de proponer soluciones que funcionen a largo plazo cambiando el paradigma actual del papel tanto del transporte público como privado y de los proyectos de infraestructura vial.

La Zona Metropolitana del Valle de México (ver Figura 1) es la zona metropolitana más grande del país, donde existen 19,239,910 habitantes según INEGI en 2010, siendo la tercera zona metropolitana más grande según la OCDE en el 2012. Es una metrópoli de grandes contrastes y desigualdades donde existen colonias con población por debajo del umbral de pobreza y colonias con las rentas más altas del país. Estas desigualdades están presentes también en la forma en como las personas se desplazan en la ciudad, las grandes distancias que existen en la ciudad limitan el uso del transporte no motorizado como la bicicleta y provocan el incremento del uso del vehículo motorizado particular lo que genera un constante congestionamiento en las principales vialidades de esta gran megalópolis. La población con menor ingreso que principalmente habita en la periferia de la ciudad y no puede adquirir un vehículo privado y está limitada al uso de un transporte público inseguro e ineficiente, según la Encuesta Origen Destino 2017 del INEGI, el 45% de los viajes en la ZMVM son en transporte público sin embargo el porcentaje aumenta en las zonas periféricas.



Figura 1: Vista panorámica de la Zona Metropolitana del Valle de México
Fuente: Gobierno de la Ciudad de México (2020), Recuperado de <https://www.cdmx.gob.mx>

La ZMVM es una metrópoli fragmentada compuesta por varias microregiones con sus propias centralidades que deben ser estudiadas individualmente, así como entender sus interacciones internas y su encaje dentro de la megalópolis. Una microregión se puede considerar como una agrupación de municipios con objetivos y funciones en común que pueden ser económicos, sociales o culturales.

La Región IV del Estado de México de acuerdo al Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023 (PDEM) se localiza al norte de la ZMVM (ver Figura 2), está compuesta por los municipios de Atizapán de Zaragoza, Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli y es considerada como una zona periférica de esta gran metrópoli. Al igual que en el resto de la ZMVM existen desigualdades entre los habitantes de esta microregión donde existen áreas urbanas con mayor desarrollo socioeconómico que otras, estas desigualdades también se pueden apreciar en la forma en la que se desplazan los habitantes de esta región.

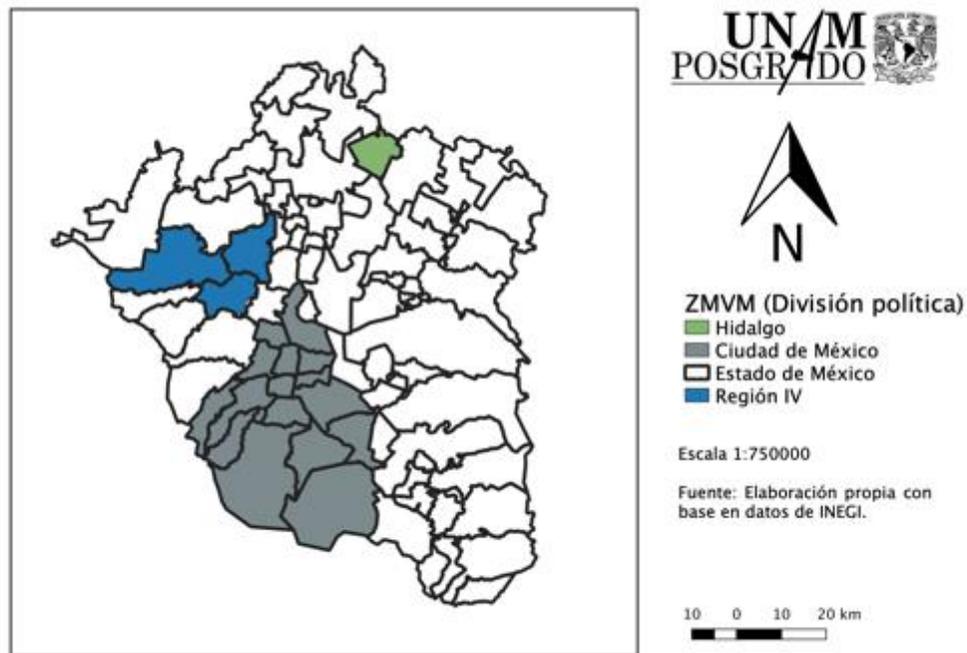


Figura 2: Mapa de la ZMVM, con la Región IV marcada en azul
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

Se puede considerar que en la Región IV del Estado de México existe un problema de movilidad urbana que afecta el desarrollo socioeconómico de la región y con especial énfasis en el municipio de Nicolás Romero, por lo que se debe generar una propuesta que mejore la movilidad urbana en la región.

Cuautitlán Izcalli es el municipio mejor comunicado de la microregión, es atravesado por el Periférico una de las vialidades más importantes de la ZMVM, esta situación permitió que el municipio se convirtiera en un polo industrial desde la década de 1980 cuando se aceleró el proceso de urbanización del municipio. El municipio cuenta con el IDH y PIB más alto de la región, lo que provoca un alto flujo de personas y bienes, sin embargo, las desigualdades siguen presentes en las diferentes zonas urbanas, donde existen colonias mal comunicadas alejadas de la red vial primaria del municipio que no cuentan con el mismo acceso a servicios y lugares de trabajo.

Atizapán de Zaragoza es un municipio de muchos contrastes donde existen zonas urbanas con las rentas más altas del estado como Zona Esmeralda, estas zonas de alto ingreso generalmente no son accesibles por medio de transporte público provocando una desarticulación en la movilidad urbana del municipio. La zona más marginada del municipio donde se ubica la población más vulnerable es la que comparte frontera con el municipio de Nicolás Romero, en esta zona las vialidades están saturadas, en mal estado y no responden a las necesidades de la población, esto provoca una obstrucción vial en la zona que afecta directamente a la población de Nicolás Romero que ocupa estas vialidades para comunicarse con el resto de la ZMVM. El transporte público al igual que en el resto de la región y las zonas periféricas de la metrópoli es contaminante, no uniforme, insuficiente y antiguo.

Nicolás Romero es un municipio con una población creciente que todavía está en fase de expansión urbana, desafortunadamente la red vial actual del municipio no es la adecuada para la realidad de este municipio, ya que no cuenta con la capacidad necesaria ni el mantenimiento adecuado lo que provoca congestión vial y afecta el flujo adecuado de bienes y personas. El transporte público en el municipio no está bien

organizado, sus unidades son antiguas y sus tiempos de traslado no son competitivos. Los aspectos mencionados anteriormente colaboran a que Nicolás Romero sea el municipio más rezagado de la microregión con el PIB y IDH más bajo.

1.2 Delimitación espacio-temporal

El presente estudio se desarrollo en la Región IV del Estado de México que está compuesta por los municipios de Atizapán de Zaragoza, Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli. En el caso del análisis microregional se incluyeron a los municipios que rodean la región que son Tlalnepantla de Baz, Naucalpan de Juárez, Cuautitlán, Tultitlán, Villa del Carbón, Jilotzingo y Tepotzotlán, para tener una imagen más clara del contexto de la región.

En la cuestión temporal, el proyecto se elaboró entre los años 2018 y 2020. El estudio de campo que incluye un trabajo de encuestas se realizó en 2019. Los datos que se utilizaron van desde el 2010 hasta el 2030, partiendo desde el censo de población más reciente, hasta el año de las proyecciones de población y el horizonte temporal de la Agenda 2030.

1.3 Preguntas de investigación

1. ¿Cómo se puede definir una microregión?
2. ¿Cuales son los factores que generan la problemática de movilidad urbana en la Región IV?
3. ¿Cuál es el marco normativo y jurídico que interviene para la realización de un Sistema Integrado de Transporte desde una perspectiva microregional?
4. ¿Cómo proponer soluciones a parti del análisis obtenido?

1.4 Objetivos

Objetivo General

Rehabilitar la red vial local y de transporte de los municipios de Atizapán de Zaragoza, Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli para la creación de un Sistema Integrado de Transporte microregional mediante el análisis de factores demográficos, económicos, sociales y urbanos, que permitirá el desarrollo de la microregión y la integración con el resto de la ZMVM.

Objetivo Particular 1

Identificar teorías y conceptos sobre movilidad urbana sostenible, sistemas integrales de transporte, jerarquía urbana, y centralidades para proponer la metodología de la investigación.

Objetivo Particular 2

Identificar el marco normativo que justifique la viabilidad de la propuesta.

Objetivo Particular 3

Delimitar la microregión a través de un modelo de centralidades para entender las relaciones internas de los diferentes asentamientos de la microregión.

Objetivo Particular 4

Evaluar los indicadores demográficos, económicos y sociales para determinar las necesidades de desplazamiento de los habitantes de la microregión.

Objetivo Particular 5

Evaluar y conocer las características urbanas, los usos de suelo, la red vial, equipamiento imagen urbana de la microregión.

Objetivo Particular 6

Evaluar las problemáticas para el establecimiento de estrategias y líneas de acción para dar solución a las necesidades del proyecto.

1.5 Importancia del Estudio

Las ciudades modernas se han convertido en complejos sistemas, donde la movilidad urbana se ha convertido en un factor que puede impulsar la competitividad de las ciudades al promover el desarrollo económico y las interacciones sociales.

Las soluciones utilizadas en México en los últimos tiempos para resolver la problemática de la movilidad urbana se abordan en una dimensión regional sin considerar la dimensión local, este trabajo de investigación tiene como propósito desarrollar una propuesta metodológica para la creación de un Sistema Integrado de Transporte a nivel microregional que considere sus dinámicas internas así como su relación con el resto de la zona metropolitana de la que forma parte para el impulso de su desarrollo socioeconómico.

La propuesta de esta investigación beneficiara en primera instancia a la población residente en la microregión, que verá reducidos sus tiempos de desplazamiento dentro de la microregión así como la conexión con el resto de la ZMVM, así como un sistema de transporte más eficiente y seguro, que impulsara el uso del transporte público. El municipio de Nicolás Romero se verá más beneficiado donde la movilidad urbana y el transporte público están más rezagados que los otros municipios de la microregión. En segunda instancia, se beneficiará la población flotante que trabaja y desarrolla sus actividades en la microregión que incluso podría aumentar y ser un detonante para el desarrollo económico. Por último en tercera instancia se beneficiara la población que habita en los municipios circundantes que se ubican en la zona de influencia que podrán utilizar el Sistema Integrado de Transporte propuesto y reducir sus tiempos de desplazamiento.

El estudio de tesis puede ayudar a futuras investigaciones que busquen mejorar la movilidad urbana de microregiones periféricas en las zonas metropolitanas del país, ya que el estudio tiene la intención de proponer una metodología para la implementación de un Sistema Integrado de Transporte, que pasa por el conocimiento sobre la situación de

la movilidad urbana y la realidad socioeconómica en la microregión y así proponer estrategias específicas para la problemática.

1.6 Limitaciones del Estudio

- Los datos sobre transporte, movilidad urbana e infraestructura vial tanto a nivel municipal como infra municipal, son insuficiente e incompletos, de hecho, a nivel infra municipal son inexistentes. Es por eso que se debe realizar un trabajo de campo para efectuar un diagnóstico adecuado de la Región IV del Estado de México.

- La elaboración de políticas públicas sobre un tema tan delicado en México como es la gestión de los servicios de transporte público, pueden generar desacuerdos entre los distintos gestores privados de este servicio, lo que puede causar un bloqueo a nuevas propuestas sobre el transporte y la movilidad.

- La desorganización de los asentamientos originalmente irregulares, que están esparcidos por toda la Región IV del Estado de México en especial en el municipio de Nicolás Romero, representan un reto a la hora de proponer nueva infraestructura vial y la implantación de nuevos sistemas de transporte público.

- La coordinación de proyectos a nivel supra municipal se tornan complicados al no existir entidades metropolitanas con personalidad jurídica y gestión de presupuesto que pueden llevar a cabo proyectos que involucren a más de dos municipios sin la intervención del gobierno estatal. Es por esta razón que en esta tesis se propone la creación de una autoridad metropolitana, además de entidades microregionales que pueden gestionar proyectos y recursos de impacto microregional.

CAPÍTULO 2

TEORÍA BÁSICA PARA LA CREACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MICROREGIONAL

Marco Teórico

Para comprender el tema de tesis se deben tomar en cuenta los conceptos más importantes tanto de movilidad, transporte, estructura y jerarquía urbana, así como un diagnóstico del objeto de estudio para poder conocer la zona donde se desarrollará el proyecto.

2.1 La movilidad urbana

La Real Academia de la Lengua Española (RAE), establece que la movilidad es la capacidad de moverse o recibir movimiento, trasladando esta definición a un ámbito urbano, la movilidad urbana significa la capacidad de moverse o desplazarse dentro una ciudad, ya sean personas o mercancías.

La movilidad urbana es un tema clave para la ciudadanía, ya que es imprescindible desplazarse dentro de la ciudad para acceder a los distintos servicios, así como en el caso de a mayoría de la población realizar sus actividades laborales. Es así como la movilidad urbana se convierte en una necesidad básica de la población por lo que es responsabilidad del gobierno que esta necesidad sea satisfecha, por lo que este tema se ha convertido en uno de los retos urbanos más relevantes en los últimos años, al estar incluido dentro de casi todos los planes de desarrollo a nivel mundial desde nivel local hasta nacional.

Existen diferentes tipos de medio de transporte para desplazarse dentro de una ciudad, pero diferentes características socio demográficas como el nivel económico, estado físico, género o lugar de residencia, puede afectar el acceso de la ciudadanía a ciertos medios de transporte, lo que puede ser una posible fuente de desigualdad que podría llevar a la marginación de ciertos sectores de la población.

Según el libro *Movilidad urbana sostenible: un reto energético y ambiental* de Caja Madrid (2010), la movilidad es un concepto vinculado a las personas, a pesar de que la movilidad

urbana también incluye el movimiento de bienes. En este libro se propone que la movilidad urbana debe centrarse en las personas que deben moverse y no en los medios para hacerlo (transporte), ya que según este texto existen grupos de la sociedad como ancianos, niños, peatones, mujeres y discapacitados que pueden tener su derecho a la movilidad vulnerado. Es por esta razón que se deben generar políticas públicas respecto a la movilidad centradas en las necesidades de la población, más que en los medios de transporte e infraestructura, donde se centra más en el simple desplazamientos de personas de un lugar a otro sin tener en cuenta la complejidad de las sociedades urbanas.

El transporte se puede entender como los medios y mecanismos para mover personas y mercancías, siendo solo una parte de la movilidad urbana, más no el elemento único ni principal. El tráfico por consecuente se puede resumir como la circulación de vehículos, en la mayoría motorizados, aunque actualmente existe en algunos sitios, en especial en Europa el tráfico de vehículos no motorizados, como la bicicleta.

La ciudad de Ámsterdam en Holanda se ha convertido en un referente en la movilidad urbana con medios de transporte no motorizados, siendo el mayor referente la bicicleta. Según el Ministerio de Transportes de Holanda (2009), en 2007 el 34% de la población realizaba sus viajes dentro de ciudad de Ámsterdam en bicicleta en los recorridos de hasta 7.5 km de distancia. El proceso para que la población se habituara al uso de la bicicleta para realizar sus actividades cotidianas ha sido un largo proceso que comienza desde la década de 1970. Por esta razón no se puede esperar que en un país como México se pueda cambiar en pocos años la forma en que las personas se desplazan para realizar sus actividades.

La Unión Europea publicó el *Manual de la Movilidad Sostenible para el Área Mediterránea*, es importante conocer las acciones sobre la movilidad y transporte que se están tomando en países del primer mundo, para poder adaptar algunas de las políticas que se implementan en materia de transporte y movilidad en Europa a México. A

continuación, se presentarán las principales medidas sobre movilidad sostenible que se recogen en este manual (Ridolfi, 2019):

1. Implementar un sistema de transporte compartido, como el carpooling, el bikesharing, y un sistema de auto eléctricos compartidos. Todo esto con el objetivo de reducir la cantidad de parque vehicular y las emisiones contaminantes.
2. Nuevo sistema de diseño de vialidades, este nuevo ordenamiento busca reducir los trayectos en vehículo particular, al cerrar calles y peatonalizar áreas, y así impulsar el uso de vehículos no motorizados como la bicicleta.
3. Implementación de tecnologías de la información para la gestión del transporte público, así como la gestión de estacionamientos. Sensorizar todas las fases del transporte público, así como contar con aplicaciones que el usuario pueda utilizar para poder utilizar de una manera más eficiente el servicio.

Según el *Inventario de Emisiones de Contaminantes y de Efecto Invernadero 2012* del Gobierno de la Ciudad de México (2012), la ZMVM tiene un alto índice de motorización de 242 autos/1000 habitantes, lo que influye directamente en los congestionamientos viales que se presentan en todas partes de la ZMVM, afectando la calidad de vida de los habitantes de esta zona metropolitana.

De acuerdo con un estudio de la empresa IBM (2011), la ZMVM junto con Beijing (con 99 puntos), son consideradas las ciudades con el mayor índice de fastidio, este dato incluye la carga emocional y económica de viajar en la ciudad en una escala de 1 a 100, por lo que ZMVM, es una de la ciudades más conflictivas a la hora de desplazarse, que además de poder afectar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, tanto en materia de salud como emocional, existe una gran afectación económica que puede estar frenando el crecimiento económico de la ciudad, al no poderse desplazar las mercancías de manera adecuada, restándole competitividad a esta gran zona metropolitana, que es el centro político, económico y cultural de México.

Un tema medular a la hora de buscar mejorar la movilidad urbana en México es modernizar el sistema de transporte público, implementar políticas restrictivas sobre el uso del vehículo particular e impulsar el uso de vehículos no motorizados y fomentar los trayectos a pie, así como modernizar la forma en que el mexicano concibe la movilidad urbana donde el vehículo particular es el medio preferido por la población mexicana (ver Figura 3).

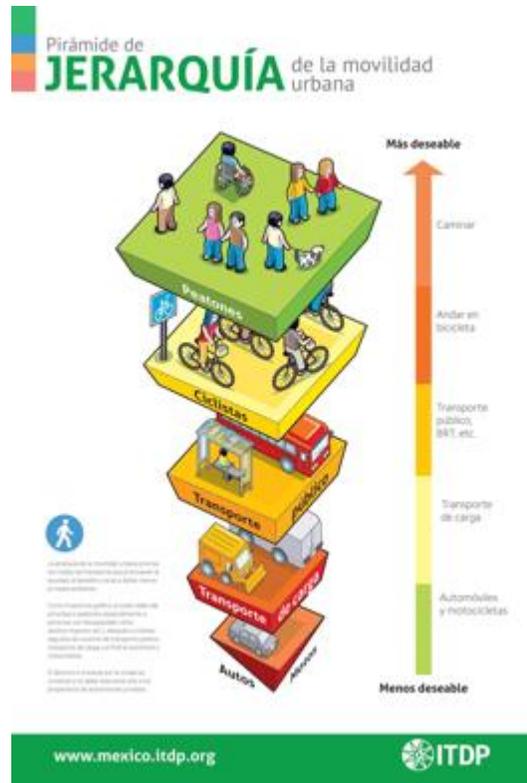


Figura 3: Pirámide de Jerarquía de la movilidad urbana
Fuente: ITDP (2013), Recuperado de <https://www.México.itdp.org>

La movilidad urbana es un elemento que en últimos tiempos ha cobrado importancia en la planeación urbana ya que beneficia el desarrollo socioeconómico de las ciudades, así como un crecimiento urbano armonioso.

El proyecto de tesis busca con la propuesta de rehabilitación de las principales vialidades de la Región IV y la implementación de un Sistema Integrado de Transporte microregional mejorar la movilidad urbana en general en los municipios involucrados además de poder beneficiar a las zonas urbanas circundantes. Es por eso que es

importante conocer lo que involucra una movilidad urbana sustentable y poder implantarla de manera adecuada al proyecto de investigación.

2.2 La movilidad urbana. Transporte y ambiente

El transporte puede tener un gran impacto sobre la salud de los habitantes de una ciudad. Un sistema de transporte puede mejorar como empeorar la salud de la ciudadanía, el mayor riesgo para la salud que puede generar un sistema de transporte, es la cantidad de emisiones de emisiones contaminantes, o el ruido que puede producir los vehículos.

Los medios de transporte actuales son responsables en parte de la creciente cantidad de emisiones de gases dañinos para la salud como el CO₂ y de otros contaminantes que contribuyen al calentamiento global y el cambio climático. Según la World Health Organization (2011) las concentraciones de contaminantes en el aire son mayores en los países en vías de desarrollo como es el caso de México, donde el transporte se ha convertido en una de las mayores fuentes de contaminación del aire, es por eso que es importante reducir el parque vehicular privado, actualizar los obsoletos vehículos de transporte público, pero lo más importante reordenar y modernizar el sistema de transporte en México, tanto público como privado.

De acuerdo con la World Health Organization (2011) los vehículos que utilizan la gasolina como combustible emiten dos contaminantes que son considerados muy dañinos para salud del ser humano, que son el Monóxido de Carbono (CO) y el Óxido de Nitrógeno (NO_x). El Monóxido de Carbono altera la capacidad de transportar oxígeno en la sangre, las consecuencias de la exposición a niveles de CO presentes en el aire contaminado son la afectación de la capacidad cardiovascular de las personas que lo respiran. Los impactos por la exposición a aire contaminado con Óxido de Nitrógeno son la disminución de la capacidad pulmonar y el incremento de problemas respiratorios.

Según el *Inventario de Emisiones de Contaminantes y de Efecto Invernadero 2012* Gobierno de la Ciudad de México (2012) en la Zona Metropolitana del Valle de México el transporte vial genera la mayoría de los contaminantes que generan el efecto

invernadero. El transporte vehicular genera el 98% de las emisiones de CO con 1.57 millones de toneladas, el 88% del NO_x con 210 mil toneladas y el 49% del CO₂. Estos datos reafirman la necesidad de reducir las cantidades de emisiones causadas por el vehículo de combustión a base de gasolina, por lo que es recomendable primero reducir el parque vehicular al impulsar el uso del transporte público y así reducir el uso del vehículo particular, así comenzar el proceso del remplazo de las unidades vehiculares que funcionan a base de gasolina por vehículos eléctricos o impulsados por gas natural.

Los nuevos proyectos de movilidad urbana que involucren el transporte público deben buscar optimizar el uso de las unidades al utilizar unidades que transporte una mayor cantidad de personas en la menor calidad de viajes, así como remplazo las unidades que usan gasolina por unidades impulsadas por gas natural o eléctricas para así disminuir la cantidad de emisiones nocivas causadas por el transporte.

México de acuerdo con el World Air Quality Report (2018) de IQAir es el 33 país más contaminante del mundo con una concentración de 20.3 µg/m³ y la ZMVM ocupa el lugar 30 dentro de las ciudades más contaminantes del mundo con una concentración de 19.7 µg/m³ de acuerdo con el mismo reporte. Considerando los datos mencionados anteriormente la Región IV del Estado de México se ubica en la treintava ciudad más contaminante del mundo, por lo que existe la necesidad de encontrar soluciones que reduzcan la cantidad de emisiones contaminantes. En el caso del proyecto de tesis que trabaja el tema de movilidad urbana y el transporte público, es importante implementar un Sistema Integrado de Transporte que utilice unidades que funcionen con gas natural o sean impulsadas por energía eléctrica para reducir la cantidad de emisiones nocivas, así como impulsar el uso de la bicicleta y el desplazamiento a pie en trayectos cortos sin tener que usar el vehicular particular.

2.3 La movilidad y el transporte urbano en México

La comunicación física como virtual, se ha convertido en un tema relevante para el desarrollo social y económico de los habitantes de las ciudades de México, por esta razón

que exista una movilidad segura, cómoda, eficiente y de bajo coste a través de distintos medios de transporte, se ha convertido en asunto crucial para el desarrollo de las ciudades mexicanas.

Con el desarrollo y crecimiento constante de las zonas metropolitanas de México, se genera una creciente necesidad de una movilidad urbana adecuada, que no reconoce los límites administrativos municipales o estatales, y es por este motivo que las autoridades a todos los niveles deben facilitar por medio de planes de ordenamiento, desarrollo de infraestructura urbana, y la gestión del servicio del transporte público.

Según Iracheta (2017), las grandes ciudades de México se encuentran cada vez más desordenadas, con un crecimiento irregular, donde los asentamientos irregulares están cada vez más presentes. Este crecimiento irregular de las ciudades lleva a que sus habitantes desarrollen sus actividades laborales en el sector informal, donde de cada 10 empleos creados en México, 6 son informales, el trabajo informal puede llevar a la marginación de sus habitantes, al no contar con acceso a la seguridad social mexicana. La irregularidad de las ciudades mexicanas también se reconoce en la movilidad urbana y el transporte, es por eso que se tienen que encontrar soluciones en formas de políticas públicas urbanas que puedan atajar el problema del crecimiento desordenado de las ciudades en México.

En la Zona Metropolitana del Valle de México en 2012 existían 5.01 millones de automóviles (Gobierno de la Ciudad de México, 2012), lo que representa aproximadamente el 25% del parque vehicular a nivel nacional, a pesar de que en esta zona metropolitana se ubica el 19% de la población (ver Figura 4). Es importante remarcar que solo el 8% de este parque vehicular son transporte público para pasajeros, cabe destacar que el transporte público que prevalece en la ZMVM son las unidades de baja capacidad como los taxis, combis y microbuses, mientras que el 78% es vehículo particular. Esta estadística ayuda a comprender la realidad vehicular de la ZMVM, donde queda bastante margen de reducción del parque vehicular impulsando el mayor uso del transporte público.



Figura 4: Datos generales de la Zona Metropolitana del Valle de México 2012

Fuente: Gobierno de la Ciudad de México (2012), "Inventario de Emisiones de Contaminantes y de Efecto Invernadero", Recuperado de <https://www.airecdmx.mx>.

Para Iracheta (2017) las estadísticas mostradas anteriormente muestran unas claras tendencias, que son las siguientes:

- El uso de automóvil particular es creciente y que fomenta una cultura individualista, que no se preocupa por el bienestar de la población en general, que puede llevar a un riesgo ambiental. Al no existir una estrategia proporcional y paralela por parte del gobierno para afrontar este constante crecimiento de parque vehicular, se puede llegar a un futuro con el tráfico urbano paralizado, que puede afectar la calidad de vida de los habitantes de la ZMVM, y mermar la actividad comercial.

- La carencia de una infraestructura adecuada para el transporte público, así como de un servicio eficiente, cómodo y de calidad, ha orillado a la población con el poder adquisitivo suficiente para adquirir y mantener un automóvil particular a optar por esta opción a usar el transporte público, explicando así el constante crecimiento del vehículo particular en la ZMVM.

- Los habitantes urbanos de bajos recursos se ven obligados a utilizar un transporte público ineficiente, inseguro y poco cómodo, al no poder tener acceso a un vehículo particular. Esto genera desigualdades entre la población al no existir una movilidad urbana igualitaria.

Según la OCDE (2015), la movilidad en la ZMVM se encuentra en un proceso de transición de una política de solamente gestión vial, a un política de transporte que favorezca el acceso multimodal. Las iniciativas que se han desarrollado en la ZMVM además de centrarse en mejorar la calidad del aire buscan mejorar el acceso a los servicios de transporte público y fomentar un desarrollo urbano más armonioso. Una de las iniciativas más importantes implementadas para mejorar la accesibilidad del transporte público en el ZMVM es el MetroBús en la Ciudad de México (ver figura 5), y el Mexibús en los municipios metropolitanos del Valle de México, este medio de transporte busca eficientar los desplazamientos de la ciudadanía frente a los viajes en microbús y combi. Otras mejoras incluyen la implantación del Tren Suburbano, que comunica la zona noroeste de la ZMVM con la Ciudad de México, además de la implantación del programa de bikesharing conocido como ECOBICI.



Figura 5: Sistema Metrobús de la Ciudad de México

Fuente: Gobierno de la Ciudad de México (2020), Recuperado de <https://www.metrobus.cdmx.gob.mx>

En 2014 el gobierno de la Ciudad de México publicó la Ley de Movilidad, que busca transformar las políticas públicas sobre movilidad urbana, en esta ley se considera como un derecho la movilidad digna para todos los ciudadanos de la CDMX. En esta ley se establece una nueva jerarquía de usuarios donde se prioriza al peatón y el uso de la bicicleta, en detrimento del automóvil particular que se encuentra al final de esta nueva jerarquía, y establece directrices hacia la formulación de políticas que fomente la sustentabilidad ambiental en el transporte y el desarrollo de una movilidad incluyente. A pesar de este importante avance, aún falta un marco normativo a nivel metropolitano, ya

que el Estado de México, no cuenta todavía con una Ley de Movilidad como la de la Ciudad de México, lo que genera desigualdades entre los habitantes de la misma zona metropolitana que están separados por límites administrativos, es por eso que se debe entender la ZMVM como una entidad continua que sobrepase los límites administrativos tanto estatales como municipales.

2.4 El sistema vial

El sistema vial posibilita el flujo de bienes y personas, además de proveer estructura a las ciudades. Las vialidades establecen la localización de las diferentes actividades urbanas y permiten la expansión de las ciudades.

Las ciudades crecen alrededor de las vialidades, la creación y modificación de una vialidad puede cambiar la imagen urbana de una zona urbana, su función, e incluso impulsar su desarrollo económico. Las desigualdades entre los habitantes de las ciudades se pueden reducir cuando todas las zonas urbanas están bien comunicadas entre sí, por esta razón los sistemas viales deben ser un elemento importante en la planeación urbana.

El aumento de accidentes y la problemática ambiental causada por las emisiones de los medios de transporte terrestres urbanos, tienen su origen en el conflicto entre las funciones de acceso y circulación del sistema vial. Para también mejorar el flujo de personas y bienes la red vial debe estar estructurada en sistemas, donde las funciones de acceso y circulación estén en equilibrio.

De acuerdo al *Manual de Normas y Reglas de Vialidad, Dispositivos de Tránsito y Mobiliario Urbano* de la SEDESOL (2012), establece que un sistema vial organizado debe tener una jerarquía, por lo que propone una división en dos subsistemas.

2.4.1 Subsistema Primario

El subsistema primario está compuesto por las vialidades con mayor volumen de tránsito y longitud (ver Figura 6). Este subsistema tiene como objetivo unir los distintos centros de la ciudad y asegurar la comunicación de la ciudad con el resto de red carretera nacional.



Figura 6: Vialidad primaria de acceso controlado

Fuente: Secretaria de comunicaciones y transporte (2020), Recuperado de <https://www.gob.mx>

Vías de acceso controlado: En estas vías todas las intersecciones o pasos con otros tipos de vías, son a desnivel. Las entradas y las salidas están diseñadas para que exista una diferencia de velocidad entre la corriente principal y la velocidad con la vialidad que entronca. Además cuentan con carriles laterales de servicio a ambos lados de los carriles centrales, con camellones centrales y laterales.

Arterias principales: Estas vialidades dependiendo de la demanda de tránsito futuras pueden ser vías de acceso controlado por lo que cuentan con un derecho de vía similar a las de acceso controlado, las intenciones de estas vías con otras calles pueden a nivel o ser controladas con semáforo o a desnivel.

Arterias: Las arterias son las vialidades primarias con intersecciones controladas por semáforos en su longitud. El derecho de vía es menor que el requerido para las

autopistas y arterias principales. Pueden ser de uno o dos sentidos y contar con carriles exclusivos para el transporte público, la presencia de camellón puede ser opcional.

2.4.2 Subsistema Secundario

El subsistema secundario distribuye el tránsito de las propiedades aledañas además de alimentar a las vialidades del subsistema primario. Las longitudes son cortas y el volumen de tránsito es menor (ver Figura 7).



Figura 7: Calle colectoras con carril exclusivo de Mexibús
Fuente: Gobierno del Estado de México (2020), Recuperado de <https://www.edomex.gob.mx>

Calles Colectoras: Son aquellas vialidades que conectan el subsistema primario con las vialidades locales. Estas calles son más angostas que las arterias y generalmente son de un solo sentido. Pueden tener estacionamiento, ascenso y descenso de pasaje, vueltas y tránsito intenso en distancias cortas.

Calles locales: Estas calles se utilizan para el acceso directo a los diferentes tipos de propiedad y están ligadas con las calles colectoras, su longitud es corta y su volumen de tránsito ligero. Deben ser utilizadas solo por tránsito local para garantizar su funcionamiento.

Ciclopistas: Son vialidades que permiten la circulación exclusiva de bicicletas, pueden estar en los camellones de las vialidades primarias o en carriles exclusivos para su tránsito.

Calles Peatonales: Son vialidades para el uso exclusivo del peatón, se encuentran generalmente en centros históricos y zonas de recreo.

2.4.3 Niveles de servicio

De acuerdo al libro *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y aplicaciones* de Cal y Mayor y Cárdenas (2007) las vialidades tienen diferentes niveles de servicio dependiendo del nivel de flujo y la libertad de movimiento de los vehículos en las vialidades y se dividen en 6 niveles.

Nivel de servicio A

Es una circulación libre donde el usuario no afecta su desplazamiento por los demás usuarios de la vialidad. Existe la libertad de elegir velocidad y maniobrar dentro del flujo vehicular. Es el nivel deseado de comodidad y conveniencia.

Nivel de servicio B

La circulación sigue siendo libre, pero se empieza a notar la presencia de otros vehículos. La libertad de velocidad prevalece, sin embargo, la libertad de maniobra se ve ligeramente afectada. La presencia de otros vehículos comienza a influir en el comportamiento del usuario.

Nivel de servicio C

El flujo vehicular es estable, el usuario en este nivel comienza a ver afectada significativamente su circulación por las interacciones con los demás usuarios. La elección de velocidad ya no es libre, y la libertad de maniobra comienza a restringirse. El nivel de comodidad y conveniencia ya no es adecuado.

Nivel de servicio D

La circulación es elevada y densa aunque todavía estable. La libertad de velocidad y de maniobra son seriamente restringidas. Pequeños aumentos de flujo ocasionan problemas en el funcionamiento de la vialidad. La conveniencia y comodidad es baja.

Nivel de servicio E

El funcionamiento de la vialidad está cerca o en su límite de capacidad. La velocidad se ve reducida enormemente y es uniforme para todos los usuarios, lo que es considerado como tráfico. Las maniobras dentro de la vialidad son demasiado difíciles por lo que se tiene que obligar a ceder el paso. La comodidad y conveniencia es tan baja que genera frustración a los usuarios. La circulación es generalmente inestable y los pequeños aumentos de flujo crean colapsos en la vialidad afectando directamente en el correcto flujo de personas y mercancías.

Nivel de servicio F

El funcionamiento de la vialidad supera el límite de capacidad, por lo que se genera colas para acceder a la vialidad y desplazarse dentro de ella. La velocidad y maniobra son extremadamente inestables y se presenta el fenómeno “cuello de botella” donde existen periodos de parada y arranque.

Para la elaboración de este proyecto es importante conocer los conceptos básicos sobre los sistemas viales, ya que se requiere clasificar y diagnosticar el sistema vial actual de la Región IV del Estado de México y así conocer las principales vialidades su estado características y función. Con los datos recabados sobre el sistema vial de la microregión se puede comenzar a elaborar la propuesta de rehabilitación del sistema vial, así como implementar un Sistema Integrado de Transporte.

2.5 Sistema Integrado de Transporte

Un sistema de transporte urbano sostenible según ONU (2016) en su libro Hábitat III debe ser una estructura modal eficiente que combine caminar, andar en bicicleta y el transporte público, para que este sistema funcione debe existir un mejor diseño de la red

vial y ubicación de los espacios públicos. Un Sistema de Transporte Urbano no solo debe cumplir la función de accesibilidad de las personas, sino contribuir al desarrollo socioeconómico de las ciudades.

De acuerdo a la Comisión Ambiental de la Megalópolis (2018) un Sistema Integrado de Transporte (SIT) es un conjunto articulado y coordinado de los diferentes medios de transporte público de una ciudad. Este sistema tiene como objetivo ofrecer un servicio cómodo, confiable, eficiente y seguro, que permita a los ciudadanos de la ciudad desplazarse de manera adecuada y con cobertura en toda la ciudad.

De acuerdo a la Comisión Ambiental de la Megalópolis (2018), un Sistema Integrado de Transporte debe contar con las siguientes características:

Integración tarifaria

Integración estructural y operativa

Coordinación que favorezca el uso del transporte no motorizados

Autoridad única de gestión del transporte público

Los Sistemas Integrados de Transporte ofrecen una mejor calidad en el servicio, reducción de los tiempos de viaje, un sistema único de información y tarifas uniformes que consideren el tipo de viaje y condición social de los usuarios. Este sistema ofrece soluciones para resolver la problemática de la movilidad urbana en las grandes ciudades. La problemática de movilidad urbana presente en la Región IV del Estado de México afecta el desarrollo de las actividades económicas y su relación con el resto de la ZMVM, por lo que se necesitan proponer soluciones que rehabiliten tanto la red vial como el sistema de transporte público en esta microregión. Un Sistema Integrado Transporte ofrece la posibilidad de rehabilitar el sistema de transporte público así como la red vial en una zona urbana que en los últimos tiempos esta desarticulada y sus centros urbanos no están bien comunicados entre ellos.

2.6 Sistema BRT (Bus Rapid Transit)

Un Sistema BRT, es un sistema flexible de transporte que permite mover una mayor cantidad de personas de manera más eficiente al reducir los costos, tiempo y cantidad de viajes. Este sistema puede ser implementado de diferentes formas, aunque se considera la existencia de un BRT ideal compuesto de autobuses articulados, estaciones cerradas, plataformas elevadas, carriles exclusivos de circulación, corredores centrales y alimentadores.

El libro *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y aplicaciones* de Cal y Mayor y Cárdenas (2007) considera que el autobús es el medio transporte público más utilizado en las ciudades, debido a su flexibilidad y costo económico relativamente bajo. Los autobuses tienen una capacidad moderada de entre 70 y 100 personas, este medio es eficiente para rutas de entre 800 y 2000 pasajeros/horas en tramos de 50km y con una frecuencia de 20 unidades/hora lo que significa que un autobús debe pasar cada 3 minutos. En caso de que se necesite mover una mayor cantidad de personas existen los autobuses articulados que son los más recomendados para utilizar en un Sistema BRT, este medio transporta aproximadamente 4000 personas/hora (Cal y Mayor y Cárdenas, 2007).

El Sistema BRT, permite reducir las desigualdades en el sistema de transporte público urbano ya que modifica el sistema de competencia al pasar de un sistema de transporte gestionado por varios operadores privados a un operador único estatal, lo que permite uniformar el servicio y mejorar la calidad del viaje del usuario reduciendo tiempos de traslado con unidades más cómodas y seguras.

En América Latina es común que las grandes ciudades presenten problemas de movilidad urbana generalmente originados a una expansión urbana de origen irregular, que no permitió una planeación urbana integral que adecuará la red vial ni el transporte público. La implantación de los sistemas BRT en América Latina comenzó en la década de 1970 en busca de soluciones para la problemática de la movilidad urbana presente en la región, donde se coordinó técnica y política para su implementación. Los Sistemas BRT más representativos en América Latina son los de Curitiba, Sao Paulo y Bogotá. México

al igual que en el resto de América Latina cuenta con Sistemas BRT destacados como el de León, Ciudad de México y Guadalajara (ver Figura 8).

En este proyecto se propone el uso un Sistema BRT como parte del Sistema Integrado de Transporte microregional que se propone desarrollar.



Figura 8: Sistema BRT en León Guanajuato

Fuente: Dirección General de Movilidad de León (2020), Recuperado de <https://www.leon.gob.mx>

La mayoría de la población de la Región IV de Estado de México utiliza el transporte público para desplazarse y realizar sus actividades. El sistema de transporte público de la microregión no da abasto a la creciente población principalmente del municipio de Nicolás Romero al ser antiguo, contaminante, insuficiente y desarticulado. La implementación de un Sistema Integrado de Transporte según la hipótesis propuesta solucionará la problemática de la movilidad urbana en la microregión, el Sistema BRT es una parte medular en este sistema que se planea implementar en las principales vialidades de la microregión y dar salida a una población que necesita satisfacer sus necesidades de desplazamiento. Este sistema mueve a las personas de forma más eficiente y rápida, ya que sus unidades llevan una mayor cantidad de personas que un autobús urbano regular, y más rápido ya que los recorridos en carriles exclusivos sin vehículos que estorben el deslizamiento, significa recorrer más distancia en menor tiempo. La flexibilidad de este sistema permite que se puede implantar en vialidades con poco espacio como es el caso en la Región IV del Estado de México.

2.7 Teoría de lugar central y sistema de centralidades

La “Teoría de lugares centrales” fue desarrollada por Walter Christaller en la década de 1930. La teoría establece que el territorio se organiza en una estructura jerarquizada, la jerarquía de los lugares se establece a partir del concepto superávit de servicios, que es la diferencia entre la capacidad de un servicio y el número de habitantes del área de influencia del servicio (Christaller, 1966). La centralidad tiene la capacidad de atraer a la población circundante que utiliza este superávit de servicios. Es importante mencionar que la teoría original de Christaller considera un espacio urbano plano dejando a un lado las importantes variables geográficas que definen un sistema urbano, por esta razón se deben considerar trabajos más recientes sobre los sistemas de centralidades.

A través del tiempo los conceptos de centralidad han variado dependiendo del énfasis que se les dé a ciertos elementos como escala, origen y función. A pesar de ello se mantiene el hecho de que las centralidades son sitios de atracción de personas, donde se producen intercambios de bienes y servicios.

Cuenin y Silva (2010) establecen que las centralidades en las ciudades se distinguen por:

- Una alta concentración de servicios y actividades de diferentes escalas que determinan su grado de atracción de personas.
- Buena accesibilidad interna y desde el resto de la ciudad (suelen tener nodos de transporte)
- El reconocimiento de la comunidad como el centro de la zona a la que pertenecen, siendo un punto de referencia y de expresión simbólica de las condiciones de vida de sus habitantes.

En el objeto de estudio una de las problemáticas es que las centralidades en la microregión no cuentan con una buena accesibilidad interna ni externa con el resto de la ZMVM, lo que dificulta el intercambio de bienes y servicios, así como el desarrollo de la región.

Cuenin y Silva (2010) proponen variables para clasificar una centralidad, que son las siguientes, aunque dependiendo del autor se pueden considerar otras variables.

Escala: La centralidad se puede definir según su capacidad para atraer flujos de personas y bienes. La capacidad de atracción está condicionada al número de equipamientos, oferta de empleo, edificios gubernamentales, puntos de interés, reconocimiento por la población como centralidad y el nivel de accesibilidad. Las escalas que se proponen son metropolitanas, zonales, sectoriales y barriales. A continuación, se presentan las características de la centralidad según su escala (ver Tabla 1).

Tabla 1. Características de las centralidades según su escala

Escala	Elementos distintivos	Equipamientos característicos
Metropolitana	Atraen población de todos los sectores de la ciudad por motivos laborales, trámites, disponibilidad de equipamientos y sitios de utilidad general. Son centralidades muy consolidadas, tradicionales, ampliamente reconocidas por todos los ciudadanos. Tienen gran cantidad de población flotante, que requiere la utilización del sistema integrado de transporte público.	Nodo de transporte, sedes de la administración pública local y nacional, museos, curia, parques metropolitanos, espacios públicos emblemáticos, universidades, gran diversidad de actividades privadas relacionadas al esparcimiento (restaurantes, cafés, cines, etc.) y servicios financieros y comerciales de alta complejidad, entre otros.
Zonal	Atraen mayoritariamente población de la misma zona y, en menor medida, de otros sectores de la ciudad, ya que agrupan equipamientos de tamaño intermedio y una oferta de servicios bastante diversificada. Suelen tener buena conexión con el resto de la ciudad.	Estaciones de transferencia de transporte, sedes de Administraciones Zonales, bibliotecas, centros multideportivos, centros comerciales mayoristas, financieros y empresariales, teatros y escuelas, entre otros.
Sectorial	Estas centralidades no suelen atraer un número importante de personas de otros sectores de la ciudad. En general se localizan en áreas periféricas en donde hay altas densidades de población y se realiza algún tipo de actividad especializada que puede ser articulada con otras centralidades. Tienen una fuerte relación con las centralidades zonales en las que se	Estaciones de integración multimodal, centros comunitarios, centros culturales y feriales, salones de exposición, centros deportivos, escuelas taller (capacitación para el trabajo), guarderías, puntos de recaudos de tasas y servicios, centros de almacenaje, actividades industriales de pequeña escala y comercios al por menor, entre otros.

Escala	Elementos distintivos	Equipamientos característicos
Barrial	localizan servicios de mayor cobertura y especialización.	
	Son centralidades localizadas en áreas residenciales, en donde se concentran servicios primarios que satisfacen el quehacer diario de sus residentes. Las centralidades barriales tienen una fuerte relación con las centralidades sectoriales y zonales.	Centros barriales, centros de capacitación, comercios minoristas (en muchos casos informales), pequeños servicios (por ejemplo, peluquerías, zapateros, etc.), salas de primeros auxilios y sucursales bancarias, entre otros.

Fuente: Cuenin y Silva 2010 con base en el estudio de la firma consultora HYDEA – Target Euro, 2008.

En el caso del objeto de estudio se puede considerar que las centralidades que se van analizar serán de escala sectorial ya que se localizan en la periferia de una gran zona metropolitana, existe una alta densidad de población, estar articuladas con otras centralidades sectoriales, y la posibilidad de estar mejor articuladas con centralidades de escala zonal.

Grado de consolidación: Se puede considerar que existen dos tipos de centralidades las existentes y las de nueva formación. Las primeras son centralidades ya establecidas y reconocidas con anterioridad que generalmente necesitan rehabilitación y ordenamiento. Las segundas se localizan en zonas con posibilidad de expansión y tienen el potencial de convertirse en una centralidad por su población o posible aumento de población, la existencia de proyectos clave, ubicación estratégica y buena accesibilidad.

En el caso de estudio Nicolás Romero se puede considerar como una centralidad de nueva formación porque todavía tiene espacios e expansión así como la existencia de proyectos comerciales y residenciales que atraerán a nueva población y aumentara el intercambio de bienes y servicios, desafortunadamente esta expansión no está siendo acompañada por una estrategia de movilidad urbana adecuada que facilite este

crecimiento. Mientras tanto Cuautitlán Izcalli se puede considerar una centralidad consolidada, al ser la que tiene mayor antigüedad además de ser reconocida como el centro de trabajo de muchos habitantes de la región por la fuerte presencia de fábricas en la zona.

Localización: Las centralidades se pueden clasificar en tres tipos que son urbanas, rurales y de transición urbano-rural. Las centralidades forman parte de un sistema que cooperan entre sí para el desarrollo de una ciudad, región o país.

2.8 La estructura y jerarquía urbana

Según Kaplan, Wheeler y Holloway (2009) las ciudades no son un ente aislado, sino que están conectadas, y su crecimiento económico, así como poblacional depende de las relaciones que puede tener con otras ciudades. El modelo de sistemas urbanos estudia como las ciudades se relacionan, en este modelo las ciudades están inscritas dentro de un contexto regional o nacional, para así poder entender las relaciones y conexiones entre ellas.

Como en cualquier sistema existe una jerarquía, una jerarquía urbana, esto significa que dentro de un sistema urbano existen ciudades con mayor importancia que otras. La importancia de una ciudad es definida por su población, importancia económica y comercial, así como importancia política. Esta jerarquía urbana ayuda a entender mejor un sistema urbano al ordenar las ciudades dentro del sistema. Además, se puede analizar dentro del sistema urbano como la jerarquía de las ciudades cambia a través del tiempo, lo que significa que la categoría de una ciudad no es estática, sino que está sujeta a varios factores como cambios de centros de poder, traslado de industria o actividades económicas, o construcción de nuevas vialidades y centros logísticos.

Cada centro urbano tiene una capacidad de atracción o de influencia. De acuerdo a Asuad (2001) para elaborar un modelo gravitacional, se utiliza el Índice de Reilly que indica los límites del área de influencia de un asentamiento con respecto a otro. Este

cálculo ayuda a delimitar regiones y determinar las áreas urbanas o municipios que pertenecen a ellas.

De acuerdo a *Economía regional y urbana. Introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas* (Asuad, 2001) para el análisis de flujos se utilizan varios índices y balances, de los cuales el más representativo es el coeficiente de asociación. El coeficiente de asociación entre dos asentamientos, regiones o ciudades se elabora a partir de la matriz origen-destino de tráfico de personas, mercancías o servicios por cualquier tipo de vialidad entre los asentamientos, entidades o ciudades.

Según Quintanilla (1996), citando a Nystuen y Dacey (1961) las áreas urbanas se pueden abstraer a un punto dentro de un modelo de grafos, mientras que los flujos se pueden abstraer a una línea que representa la comunicación de un centro urbano a otro. Por lo que la centralidad de un centro urbano se puede obtener a través de la cantidad de viajes que la población realiza hacia un centro urbano. Los flujos se pueden obtener a través de las encuestas Origen Destino. Todos los datos se tienen que vaciar en una matriz para poder realizar correctamente el modelo, y así determinar el lugar central dentro del sistema.

Establecer la jerarquía urbana dentro de la Región IV del Estado de México sirve para identificar los principales centros urbanos y así conocer las necesidades de desplazamiento de la población. Al crear un modelo de grafos se puede entender de manera gráfica las interacciones dentro de la microregión así como con el resto de la ZMVM, esto ayudará a poder establecer las rutas troncales donde estará presente el sistema BRT, las rutas alimentadoras, así como la colocación de las estaciones.

2.9 Planeación estratégica

Según el *Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público* de Armijo (2011), la Planificación Estratégica es una herramienta de gestión que ayuda a la toma de decisiones de organizaciones, empresas o gobiernos, así como los

objetivos que se pretenden para el futuro para obtener el mayor beneficio en los proyectos que se desarrollen.

La Planificación Estratégica se basa en establecer objetivos principales, siendo la principal característica el establecimiento de estrategia y líneas de acción para lograr los objetivos propuestos. Se debe realizar un diagnóstico para establecer las acciones para llegar al futuro deseado ya sea a corto, mediano o largo plazo.

En el sector público la planeación estratégica es una herramienta que ayuda al establecimiento de objetivos, prioridades y estrategias para la definición de los recursos necesarios para llegar al resultado deseado, es importante que el proceso sea simple y concreto para obtener una mejor calidad en los resultados. Se deben identificar los elementos básicos que apoyen la organización de la planificación estratégica, como la definición de la misión, objetivos estratégicos, estrategias, definición de metas e indicadores. A continuación, se presenta un esquema básico para el desarrollo de la planificación estratégica (ver Figura 9).

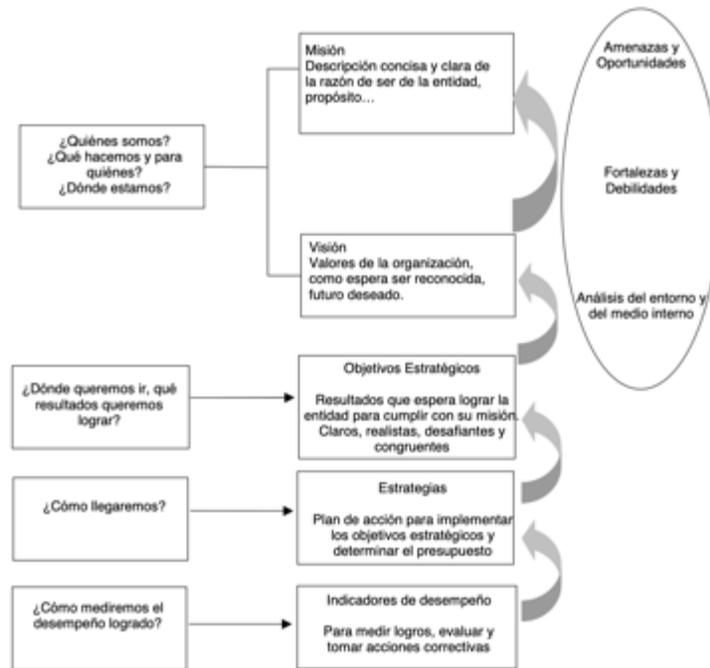


Figura 9: Esquema para el desarrollo la planificación estratégica
Fuente:Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público, Armijo, 2011

El proyecto busca solucionar la problemática de la movilidad urbana que de acuerdo con la hipótesis propuesta se solucionara mediante la rehabilitación del sistema vial de la región y la implementación de un Sistema Integrado de Transporte microregional. La Planeación Estratégica es una herramienta que ayuda a establecer objetivos y los planes de acción para alcanzar dichos objetivos, por lo que esta herramienta es idónea para evaluar la situación de la movilidad urbana en la región, establecer los objetivos, trazar las estrategias y las líneas de acción, que serán como ejecutar la rehabilitación de la red vial y la implementación de un Sistema Integrado de Transporte de la manera que brinde el mayor beneficio a la población de la microregión facilitando sus desplazamientos e impulsar el desarrollo económico de la región.

2.10 Conclusiones Marco Teórico

La Planificación Estratégica es una herramienta flexible que se puede adaptar a diferentes tipos de proyecto, para el caso del proyecto de tesis se propone elaborar un

Plan Estratégico que busca solucionar la problemática de la movilidad urbana en los Atizapán de Zaragoza, Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli a través de un Sistema Integrado de Transporte para impulsar el desarrollo socioeconómico del área e integrar los municipios con el resto de la ZMVM. Tomando como base la Planificación Estratégica y los conceptos desarrollados en el marco teórico se procede a esquematizar los aspectos básicos a considerar para llevar a cabo un Plan Estratégico para la creación de un Sistema Integrado de Transporte en una microregión metropolitana periférica (ver Figura 10).

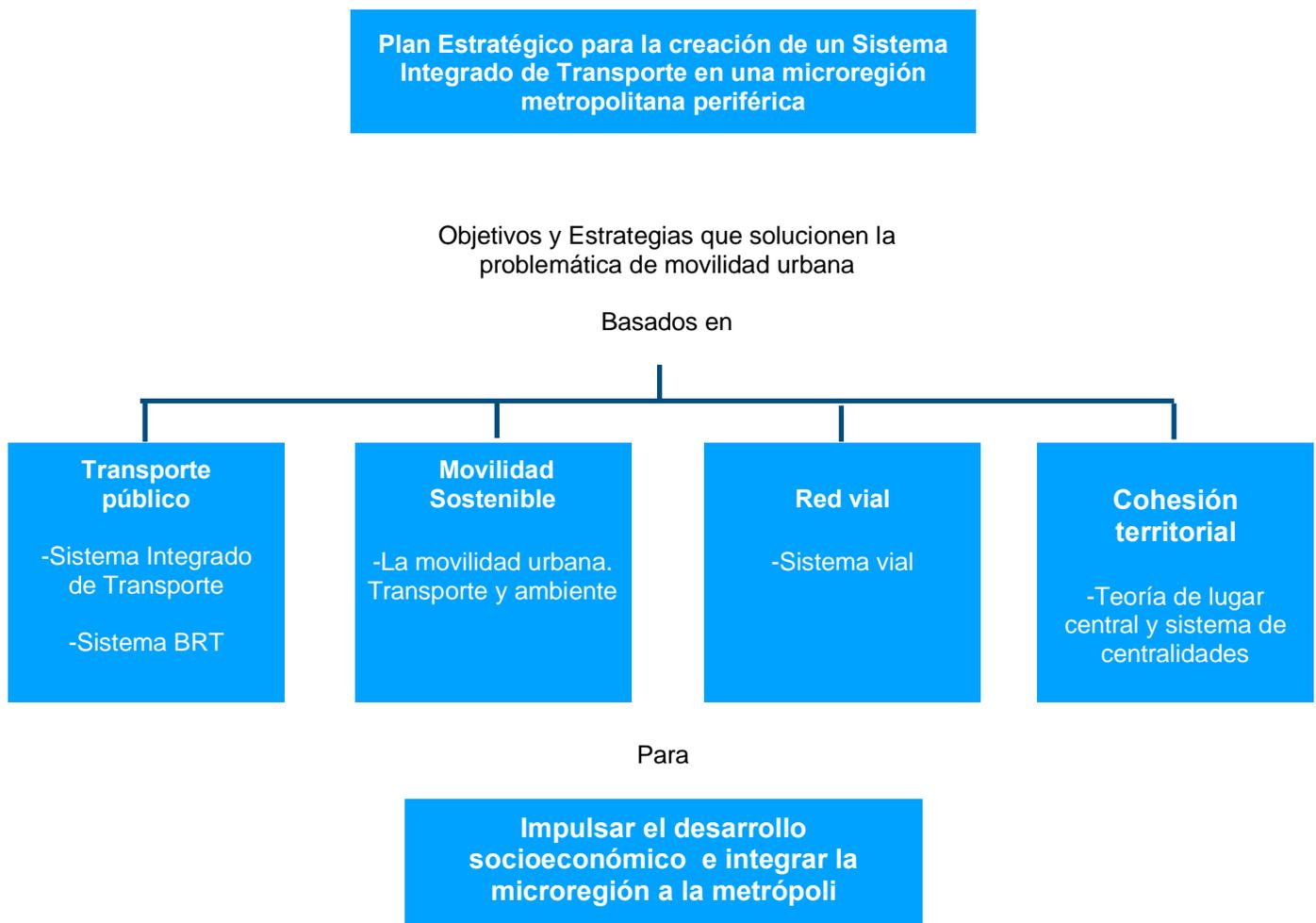


Figura 10: Plan Estratégico

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan las variables a considerar por cada aspecto propuesto en el esquema anterior (ver Tabla 2).

Tabla 2. Variables por aspecto del Plan Estratégico

Aspecto	Teoría	Indicadores
Transporte público	<p>Sistema Integrado de Transporte</p> <p>Sistema BRT</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de viajes entre semana - Usos de vehículo particular y transporte público - Rutas de transporte público - Percepción de seguridad y eficiencia del transporte público de la región - Tiempos de viaje
Movilidad Sostenible	La movilidad urbana. Transporte y ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - Emisiones de CO (tonelada/año) - Viajes a pie y en bicicleta
Red vial	Sistema vial	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de las vialidades primarias de la región y sus características: longitud, número de carriles, ancho, presencia de camellones y estacionamiento en las laterales - Estado físico de la vialidades
Cohesión territorial	Teoría de lugar central y sistema de centralidades	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo de grafos por cantidad de viajes entre semana - Coeficiente de asociación por cantidad de viajes entre semana - Delimitación física por vialidades primarias - Índice de Rilley con datos de población y distancias - Modelo de Nyusten y Dacey para los viajes de la región

Fuente: Elaboración propia

2.11 Hipótesis

La problemática de movilidad urbana presente en los municipios de Atizapán de Zaragoza, Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli se solucionará mediante la rehabilitación de la red vial local para la creación de un Sistema Integrado de Transporte a través de análisis, socioeconómico y urbano, que permitirá el desarrollo de la microregión y la integración con el resto de la Zona Metropolitana del Valle de México

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

Metodología

El método que se propone utilizar es el Método Sistémico que modela el objeto de estudio por medio de la determinación de sus elementos, así como las relaciones que existen entre ellos. Esas relaciones determinan la estructura del objeto y su dinámica (Arnold y Rodríguez, 1991). El método sirve para entender el funcionamiento de un sistema y las relaciones que existen entre los elementos que lo componen. El proyecto de tesis maneja dos sistemas, uno que es el sistema urbano y el otro el sistema vial y de transporte.

Para llevar a cabo este método se necesitan seguir los siguientes pasos

- 1 Comprender el sistema, sus características, funcionamiento y variables.
- 2 Determinar las variables claves para resolver el problema
- 3 Integrar la problemática dentro del sistema analizado
- 4 Interpretar el objeto de estudio dentro de la estructura del sistema y su evolución dentro del mismo

Los parámetros por evaluar para el proyecto de investigación están basados en el *PMUS: Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de movilidad urbana sostenible* del IDAE (2006) y las variables básicas propuestas en el Plan Estratégico. Los criterios para evaluar para el proyecto son:

- Socioeconómico
- Urbano
- Movilidad urbana sostenible
- Transporte público
- Red vial
- Estructura urbana

Cada uno de los criterios presentados anteriormente tiene sus propias variables a evaluar. En la tabla que se muestra a continuación se presentan las variables de cada criterio y los instrumentos y documentación en los que se apoyaran (ver Tabla 3).

Tabla 3. Parámetros que evaluar en el proyecto de investigación

Socioeconómico	Urbano	Movilidad urbana sostenible
<ul style="list-style-type: none"> - Crecimiento urbano histórico - Población total - Tasa de crecimiento promedio anual - Pobreza - Índice de Marginación Urbana (IMU) - Población Urbana, Semi urbana y Rural - Producto Interno Bruto (PIB) - Población Económicamente Activa (PEA) - Ocupación formal e informal 	<ul style="list-style-type: none"> -Usos de suelo -Servicios básicos -Equipamiento urbano -Imagén urbana 	<ul style="list-style-type: none"> -Emisiones contaminantes causadas por vehículos terrestres -Uso de bicicleta y recorridos a pie
<ul style="list-style-type: none"> -CONAPO -Encuesta Intercensal 2015 del INEGI -Censa de vivienda y población 2010 del INEGI -Plan de Desarrollo del Estado de México (2017-2023) 	<ul style="list-style-type: none"> -Planes Municipales de Desarrollo Urbano de los tres municipios -Plan de Desarrollo del Estado de México (2017-2023) -DENUE 2018 	<ul style="list-style-type: none"> -Encuesta Intercensal 2015 del INEGI -Inventario de Emisiones de Contaminantes y de Efecto Invernadero 2012 -Estudio de encuestas y observación propio

Transporte público	Red vial	Estructura urbana
<ul style="list-style-type: none"> -Cantidad de viajes -Destino de los viajes -Tipos de unidades -Percepción ciudadana del sistema de transporte público 	<ul style="list-style-type: none"> -Longitud de la red vial -Percepción ciudadana de la red vial -Estado de las principales vialidades 	<ul style="list-style-type: none"> -Interacción entre los centros urbanos -Interacciones con los municipios fuera de la región -Interacciones dentro de la región -Jerarquía urbana
<ul style="list-style-type: none"> -Encuesta Origen Destino de la ZMVM 2017 (INEGI) -Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023 -Estudio de campo y de encuestas propio -Encuesta Intercensal 2015 del INEGI 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023 -Estudio de encuestas y observación propio -Planes de desarrollo urbano municipales 	<ul style="list-style-type: none"> -Coeficiente de asociación -Encuesta Origen Destino de la ZMVM 2017 (INEGI) -Estudio de campo y de encuestas propio -Modelo de Nystuen y Dacey -Coeficiente de Localización -Modelo de grafos

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4

NORMATIVIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE

Marco Normativo

El desarrollo urbano debe ser planeado, regulado y controlado. Por lo que el gobierno en sus diferentes niveles (Federal, Estatal y Municipal), dentro de sus propias competencias elaboran una serie de leyes, planes y reglamentos, para regular, planear y controlar el desarrollo urbano. La normatividad internacional también es importante a la hora de elaborar un marco normativo ya que brinda recomendaciones y lineamientos que se deben de tomar en cuenta a la hora de la elaboración de cualquier proyecto urbano. Este documento se centra en un parte del desarrollo urbano que es la movilidad y la infraestructura vial, y cual es la legislación que se debe considerar a la hora desarrollar proyectos urbanos de este tipo, además de la legislación para la obtención de recursos públicos para el desarrollo de proyectos, todo esto con el objetivo de brindar la información jurídica para la propuesta de un Sistema Integrado de Transporte en la Región IV del Estado de México. Para la elaboración del marco normativo se cuenta con información provista por parte de la Tesis “Sistema de Transporte público Regional. Red conectora para la región vial del Municipio de Zumpango, Edo. Méx” del Arquitecto Luis Manuel Ferro Romero (2016). Esta tesis presenta un sólido marco jurídico para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial y movilidad urbana en el Estado de México. Además de contar con información tanto de INEGI como de los PMDU (Planes Municipales de Desarrollo Urbano) de los municipios, así como de normativa internacional como la Agenda 2030 y la Nueva Agenda Urbana.

Para el desarrollo de este proyecto que es una “Rehabilitación de la red vial para la creación de un Sistema Integrado de Transporte para los municipios de Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcalli Y Nicolás Romero”, es importante contar con un marco jurídico solido específico en la movilidad y la infraestructura urbana, que ayude a que la propuesta de un Sistema Integrado de Transporte para la Región IV del Estado de México sea lo más factible posible.

3.1 Marco Jurídico general de los Estados Unidos Mexicanos

A continuación, se presentan los principales instrumentos jurídicos para el desarrollo de proyectos de desarrollo urbano en México, específicamente en el Estado de México, en los tres niveles de gobierno y las recomendaciones de organismos internacionales.

Internacional
Agenda 2030
Nueva Agenda Urbana
Federal
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Art. 25, 26, 27, 73, 115).
Plan Nacional de Desarrollo
Ley de Planeación
Ley General de Asentamientos Humanos
La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Art. 6)
Estatal
Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México (Art. 122, 139)
Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México (Art. 31)
Código Administrativo del Estado de México. (Libro Quinto: Del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, Art. 5.1, 5.2)
Reglamento del Libro Quinto del Código Administrativo del Estado de México
Plan de desarrollo Estatal (2017-2023). Región IV Cuatitlán Izcalli
Municipal
Ley Orgánica Municipal del Estado de México
Ley Orgánica Municipal del Estado de México
Plan Municipal de Desarrollo Urbano

3.2 Legislación específica sobre infraestructura vial y movilidad

A continuación, se presentan las leyes, reglamentos y planes específicos tanto federales como estatales relacionados con la infraestructura urbana y la movilidad. Esto para establecer un marco jurídico específico relacionado con esta parte del desarrollo urbano.

Legislación básica para las vías de comunicación
Ley de Vías Generales de Comunicación
Código Administrativo del Estado de México. (Libro Séptimo: De la infraestructura vial y el transporte)
Reglamento del Consejo Mexiquense de Infraestructura
Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas. (Emanado del Art. 36 de la Ley de Vías Generales de Comunicación)
Ley de Expropiaciones (emanada del Art. 27 Constitucional, fracción VI)
Legislación básica movilidad
Código Administrativo del Estado de México. (Libro Séptimo: De la infraestructura vial y el transporte)
Reglamento del Consejo Mexiquense de Infraestructura
Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas. (Emanado del Art. 36 de la Ley de Vías Generales de Comunicación)
Ley de Expropiaciones (emanada del Art. 27 Constitucional, fracción VI)
Legislación básica movilidad
Código Administrativo del Estado de México. (Libro Séptimo: De la infraestructura vial y el transporte)
Ley de movilidad del Estado de México
Reglamento de tránsito del Estado de México
Reglamento de tránsito metropolitano, Capítulo III

Reglamento del transporte público y servicios conexos del Estado de México

Reglamento interno del Instituto del Transporte del Estado de México

3.3 Agenda 2030

Las naciones unidas proponen una serie de recomendaciones en forma de 17 objetivos para el desarrollo sostenible de las ciudades alrededor del mundo. Es importante considerar estas recomendaciones internacionales en el proyecto de tesis ya que son generalmente considerados en la planificación urbana en México en los últimos tiempos. Los objetivos y metas dentro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015) que coinciden con el proyecto de investigación son los siguientes.

Objetivo 9

Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación

Meta 9.1

Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.

Objetivo 11

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

Meta 11.2

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

3.4 Nueva Agenda Urbana Hábitat III

La Nueva Agenda Urbana Hábitat III de la ONU (2016), es un documento de 175 párrafos donde se propone como deberían evolucionar las ciudades para que sean entornos amigables, seguros, sostenibles, resilientes a las amenazas naturales, inclusivos, compactos y saludables para los ciudadanos.

Nueva Agenda Urbana (Párrafos)

98. Promover una ordenación territorial y urbana integrada, a fin de impedir el crecimiento urbano incontrolado, reducir los problemas y las necesidades de movilidad.

113. Adoptar medidas para mejorar la seguridad vial y su integración en la planificación y el diseño de infraestructuras sostenibles de movilidad y transporte.

114. Promover el acceso de todos a unos sistemas de transporte terrestre y de movilidad urbana que sean seguros, asequibles, accesibles y sostenibles, además de que tengan en cuenta las cuestiones de edad y género, que hagan posible una participación significativa en las actividades sociales y económicas en las ciudades y los asentamientos humanos, mediante la integración de los planes de transporte y movilidad en las planificaciones urbanas y territoriales y la promoción de una amplia gama de opciones de transporte y movilidad.

3.5 Descripción legislación específica sobre infraestructura vial y movilidad

3.5.1 Ley de Expropiación

Esta ley proviene del Artículo 27 de la constitución, fracción VI, y establece que los estados y la Ciudad de México, al igual que los municipios de toda la República, tendrán plena capacidad para adquirir y poseer todos los bienes raíces necesarios para los servicios y causas de utilidad pública. En el caso de infraestructura vial y movilidad, la ley contempla como de utilidad pública los siguientes puntos que son indispensables para el desarrollo de infraestructura vial y movilidad:

-La apertura, ampliación o alineamiento de calles, la construcción de calzadas, puentes, caminos y túneles para facilitar el tránsito urbano y suburbano.

-La construcción de obras de infraestructura pública y la prestación de servicios públicos, que requieran de bienes inmuebles y sus mejoras, derivada de concesión, de contrato o de cualquier acto jurídico celebrado en términos de las disposiciones legales aplicables.

Por lo que según esta ley se pueden expropiar terrenos para el mejoramiento y creación de vialidades, así como la implantación de equipamiento urbano para la movilidad ciudadana. Esto permite que él planeador urbano tenga una mayor libertad para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial y equipamiento para la movilidad.

3.5.2 Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas

Este reglamento proviene del Artículo 36 de la Ley de Vías Generales de Comunicación y establece que en los terrenos adyacentes a las vías generales de comunicación, hasta en una distancia de cien metros del límite del derecho de vía, no podrán realizarse trabajos de explotación de canteras o cualquier tipo de obra que requiera el empleo de explosivos o de gases nocivos.

También están prohibidos que alrededor de los cruceros en un perímetro de cien metros, cualquier clase de construcciones, e instalaciones de anuncios. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) en casos excepcionales podrá conceder autorizaciones para realizar trabajos de este, primero exigiendo las garantías y seguridades que considere convenientes.

3.5.3 Código Administrativo del Estado de México. (Libro Séptimo: De la infraestructura vial y el transporte)

El Libro Séptimo del Código Administrativo del Estado de México, regula la infraestructura vial de competencia estatal y municipal, así como el transporte de personas y objetos que se realiza. El Libro Séptimo presenta los siguientes puntos básicos para el desarrollo de infraestructura vial a nivel local dentro del Estado de México:

-El Libro Séptimo clasifica a la infraestructura en primaria y local. La primera, es aquella que está integrada por carreteras, pasos vehiculares, avenidas, calzadas y calles que comunican a dos o más municipios de la entidad, así como las que comuniquen a instalaciones estratégicas estatales; la segunda, es la integrada por pasos vehiculares, avenidas, calzadas, calles y cerradas que permiten la comunicación al interior del municipio y la integración con la red vial primaria.

-Se establece que Junta de Caminos del Estado de México tendrá por objeto la planeación, programación, presupuestación, ejecución, conservación, mantenimiento y administración de la infraestructura vial primaria libre de peaje.

-Se considera que los municipios tendrán a su cargo las facultades relativas a la infraestructura vial local.

3.5.4 Ley de movilidad del Estado de México

La ley de movilidad del Estado de México es un instrumento que define los objetivos y los requisitos que se tienen que cumplir a la hora de realizar un proyecto de movilidad urbana en el estado.

Ley de movilidad del Estado de México

Artículo 1. 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.

Artículo 9. Atribuciones municipales en materia de movilidad. Los municipios tendrán las atribuciones siguientes en materia de movilidad:

I. Aquellas relacionadas con el Sistema Integral de Movilidad, que deriven de las funciones y servicios públicos establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México.

IV. Expedir reglamentos para ordenar, regular y administrar los servicios de vialidad y tránsito en los centros de población ubicados en su territorio y en las vías públicas de jurisdicción municipal, conforme a las disposiciones de esta ley y su reglamento.

V. Hacer los estudios necesarios para conservar y mejorar los servicios de vialidad y tránsito, conforme a las necesidades y propuestas de la sociedad.

VI. Dictar medidas tendientes al mejoramiento de los servicios de vialidad y tránsito.

VIII. Realizar los estudios necesarios sobre tránsito de vehículos, a fin de lograr una mejor utilización de las vías y de los medios de transporte correspondientes, que conduzcan a la más eficaz protección de la vida humana, protección del ambiente, seguridad, comodidad y fluidez en la vialidad.

XIV. Determinar la localización del equipamiento para el transporte público, tanto para la operación de las terminales de autobuses de pasajeros, como de las terminales de carga, a efecto de tramitar las respectivas concesiones y permisos.

Artículo 27. Del desarrollo de la movilidad de las zonas urbanas. El eje del desarrollo urbano deberá considerar los siguientes principios:

I. Tomar en cuenta la caminata, acortando los cruces de vialidades, enfatizando la conveniencia de caminar creando espacio público y promoviendo actividades económicas, en las plantas bajas, a nivel de piso.

II. Prever redes de ciclo-vías, diseñando calles que garanticen la seguridad de los ciclistas y ofreciendo bici-estacionamientos seguros.

III. Crear patrones densos y compactos de calles y andadores que sean accesibles para peatones y ciclistas, así como considerar la creación de andadores y caminos verdes para promover viajes no motorizados.

IV. Desarrollar viviendas, trabajo, educación, esparcimiento y servicios a distancias caminables entre ellas, promoviendo un transporte público de alta calidad que asegure un servicio frecuente, rápido y directo.

V. Impulsar usos del suelo mixto con el objeto de lograr una correlación entre las zonas habitacionales, los espacios abiertos y las actividades económicas.

VI. Desarrollar calles completas, que cuenten con banquetas, señalización vial, mobiliario urbano, ciclo-vías, vialidades para el transporte público y particular.

VII. Prever regiones compactas que permitan viajes cortos, que reduzcan la expansión urbana y localicen las zonas habitacionales, centros de trabajo, centros de educación, centros de esparcimiento a distancias cortas.

VIII. Promover que la densidad poblacional se desarrolle conjuntamente con la capacidad del sistema de tránsito.

IX. Generar programas e incentivos que promuevan la movilidad no motorizada.

3.5.5 Programa Regional IV, Cuautitlán Izcalli 2017-2023 del Estado de México

El gobierno del Estado de México, presento en 2018 una nueva propuesta de regionalización para ejercer una política gubernamental efectiva y favorecer el desarrollo

de los municipios. Para la la elaboración de esta nueva delimitación. Se consideraron factores, demográficos, sociales, económicos y culturales.

Como producto de esta nueva regionalización el gobierno del Estado de México elaboro planes de desarrollo específicos para cada nueva región, este programa y sus objetivos están fuertemente ligados a la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible de la ONU. En el caso de estudio se elaboró un plan de desarrollo regional para la Región IV, Cuautitlán Izcalli, compuesta por los municipios de Nicolás Romero, Atizapán de Zaragoza y Cuautitlán Izcalli. Este plan está dividido en cuatro pilares principales de acción que son: social, económico, territorial y seguridad. A continuación, se presentan los objetivos propuestos de este plan regional específico para la problemática de la movilidad urbana.

Pilar económico

Objetivo 2.5. Desarrollar infraestructura con una visión de conectividad integral.

Estrategia 2.5.2. Contar con infraestructura eficiente y resiliente para una mayor y mejor movilidad y conectividad.

Líneas de acción

2.5.2.1 Incrementar, mantener y mejorar la red de vialidades primarias, carreteras, autopistas y vialidades interregionales que faciliten la conectividad de la región, y apoyar su operación eficiente con el uso de tecnologías de información y comunicaciones (TICs).

2.5.2.2. Modernizar, conservar y rehabilitar la infraestructura carretera cuidando los recursos naturales, los impactos sobre el medio ambiente y reforzando su seguridad.

2.5.2.3. Mejorar el funcionamiento y la coordinación de los sistemas de semáforos para agilizar el tránsito vehicular.

2.5.2.4. Realizar acciones para disminuir el índice de accidentes y la incidencia delictiva en la infraestructura vial primaria.

2.5.2.5. Coordinar trabajos de los gobiernos estatal, federal y municipales para rehabilitar las vialidades internas para transporte de materiales y productos.

2.5.2.6. Migrar a estándares de calidad internacional la red carretera que opera bajo el esquema de Proyectos de Prestación de Servicios (PPS).

Pilar territorial

Objetivo 3.2. Adoptar medidas para combatir el cambio climático y mitigar sus efectos

Estrategia 3.2.1. Mejorar la calidad del aire en la región.

Líneas de acción

3.2.1.1. Ampliar la cobertura del monitoreo de la calidad del aire. 3.2.1.2. Aumentar la cobertura y calidad del transporte público, promoviendo proyectos como los sistemas Bus Rapid Transit (BRTs), entre otros.

3.2.1.3. Reducir la dependencia en medios de transporte privados motorizados.

3.2.1.4. Impulsar medidas que permitan mantener un parque vehicular con menos contaminantes, como la renovación y modernización de la flota vehicular.

3.5.6 Bandos Municipales del Estado de México

Los Bandos Municipales de los municipios de la Región IV del Estado de México, consideran el desarrollo de Planes de Desarrollo Urbano Municipales, además de considerar direcciones de Desarrollo Urbano dentro de los municipios. En el bando municipal de Atizapán de Zaragoza (2019) en las secciones Séptima y Octava están contempladas las competencias de desarrollo urbano incluyendo movilidad y tránsito. En el bando municipal de Cuautitlán Izcalli (2019) en su Título Decimotercero están inscritas las competencias del municipio en la materia de desarrollo urbano, vialidades y movilidad. El Bando Municipal del municipio de Nicolás Romero no está disponible para su lectura.

3.6 Instituciones responsables del Transporte y Vialidad en el Estado de México

La Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad (COMETRAVI) fue creada a través de la Secretaria de Transporte y Vialidad (SETRAVI), mediante convenio suscrito por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y los Gobiernos del Estado de México y del entonces Departamento del Distrito Federal, el 27 de junio de 1994, con el objeto de establecer mecanismos para estudiar y resolver en forma coordinada, integrada y complementaria los problemas relacionados con el transporte y la vialidad; mejorar los servicios de transporte y la estructura vial en la zona conurbada; propiciar la homologación de los marcos jurídicos del transporte y la vialidad, y aportar información necesaria para el diseño del Plan Rector de Transporte y Vialidad del Área Metropolitana. Esta comisión esta compuesta por autoridades federales por parte de la SCT, del gobierno de la Ciudad de México y del Estado de México.

En el Estado de México, la Secretaría de Desarrollo Urbano Metropolitano (SEDUyM) es la dependencia encargada de promover, coordinar e impulsar los proyectos de desarrollo metropolitano en la entidad. En la sección de planeación, su función se enfoca principalmente en el apoyo a la identificación en conjunto de la problemática urbana actual y futura a la que dará una respuesta determinada, obra u acción, y determina qué

dependencias las desarrollarán. Además, apoya a los 81 municipios metropolitanos del Estado de México para la conformación de sus Agendas Municipales de Asuntos Metropolitanos como instrumento de planeación.

Las Direcciones de Desarrollo Urbano municipales del Estado de México, cuentan con competencias en vialidades locales y concesiones de transporte público dentro de sus municipios, además de que los municipios cuentan con direcciones de movilidad dentro de estas secretarías para coordinar y proponer soluciones del transporte local y vialidad.

3.7 Obtención de recursos públicos para la elaboración del Sistema Integrado de Transporte

Una de las formas más comunes para obtener recursos por parte de los municipios para desarrollar obras de infraestructura es con el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS).

El proceso para obtener recursos de este banco es:

- 1) Solicitud de crédito por parte del municipio, a la Delegación de BANOBRAS
- 2) Estudio de factibilidad económica -técnica- financiera del proyecto
- 3) La COPLADE (Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo) debe certificar que el proyecto está incluido dentro los planes de desarrollo municipal o estatal.
- 4) BANOBRAS otorga el crédito, y establece los términos de pago.

El FONADIN (Fondo Nacional de Infraestructura), para pavimentación, alumbrado y rehabilitación de infraestructura pública (vialidades).

Los fondos FONADIN deben ser solicitados por los municipios, y el FONADIN debe evaluar de acuerdo con sus criterios el proyecto.

Existen dos formas de otorgación de recursos:

- 1) Apoyos recuperables: infraestructura donde la inversión puede ser recuperada, y el recurso proviene de créditos bursátiles, deuda subordinada y capital de riesgo
- 2) Apoyos no recuperables: Obras de gran impacto social, que con aportaciones y subvenciones, beneficien a la población aunque no exista recuperación económica.

Para el desarrollo de una propuesta de Sistema Integrado de Transporte en la Región IV del Estado de México que es el tema de tesis, es importante considerar la legislación vigente en temas de desarrollo urbano, y más específicamente la legislación relacionada con la infraestructura vial y movilidad.

Como el gobierno tiene la facultad de regular, planear y controlar el desarrollo urbano, es importante conocer las leyes, planes y reglamentos en los tres niveles de gobierno, esto para conocer si el proyecto propuesto cumple con la legislación vigente, además saber que elementos se pueden aprovechar del sistema jurídico en beneficio del proyecto propuesto.

La financiación pública tiene sus propias regulaciones y es importante conocer cómo funciona el sistema para obtener financiación pública y si el proyecto propuesto puede obtener financiación pública.

Después de realizar este documento queda claro que la propuesta de un Sistema integrado de Transporte para la Región IV del Estado de México, es una obra de utilidad pública, por lo que se podrían expropiar terrenos para el ensanche de vialidades y la implantación de estaciones de distintos tamaños dependiendo de las necesidades del sistema. Los Planes de Desarrollo Urbano municipales, de los municipios involucrados consideran importante la resolución de la movilidad de sus habitantes, especialmente el municipio de Nicolás Romero. Al ser un proyecto que involucra tres municipios del Estado de México en la ZMVM, se deberá tomar a la Secretaría de Desarrollo Urbano Metropolitano (SEDUyM) del Estado de México y La Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad (COMETRAVI), como instituciones encargadas del desarrollo urbano de la zona de estudio. Por último la financiación del proyecto puede provenir de BANOBRAS y del FONADIN.

CAPÍTULO 5

LA REGIÓN IV DEL ESTADO DE MÉXICO. DELIMITACIÓN MICROREGIONAL

Delimitación de la microregión y jerarquía

El *Plan de Desarrollo del Estado de México (2017-2023)* del Gobierno del Estado de México (2018), propone una nueva regionalización con el propósito de impulsar el socioeconómico de los municipios. Los criterios para delimitar las regiones en este plan de desarrollo son principalmente de carácter político. El objetivo de este capítulo es delimitar la microregión y comprobar si existen razones más allá de la política para considerar que los municipios de Atizapán de Zaragoza, Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli forman una región funcional. El proyecto pretende rehabilitar la red vial para la creación de un Sistema Integrado de Transporte, por lo que es básico primero delimitar el área de estudio donde se implementará el sistema, para así conocer sus características demográficas, económicas, sociales, urbanas, de uso de suelo y de imagen urbana, para poder tener los argumentos necesarios para crear un Sistema Integrado que realmente sirva para mejorar la movilidad urbana de los habitantes de la microregión e impulsar el desarrollo socioeconómico. Una vez delimitada la región se procederá a jerarquizar los asentamientos dentro de la microregión y así obtener un modelo de centralidades microregional.

Delimitación de la microregión

La microregión será delimitada con base en cuatro criterios, primero con el modelo de Nystuen y Dacey se elaborará un modelo de grafos para determinar la relación entre cada municipio a través del flujo de personas con datos de la encuesta Origen Destino de la ZMVM 2017 del INEG (2017), en segundo lugar con los mismos datos de flujo de personas se utilizara el coeficiente de asociación para conocer los niveles de interacción entre los municipios involucrados, en tercer lugar se delimitara una región física basada en las principales vialidades del área, finalmente se elaborará un modelo gravitacional con datos de población para determinar las áreas de influencia de cada asentamiento.

Los datos en la tabla (ver Tabla 4) presentan los municipios que más atraen flujos de personas en el área. El municipio que más atrae flujos es Tlalnepantla de Baz con 225700 viajes entre semana, seguido por Atizapán que es parte de la Región IV del Estado de México con 197200 viajes, el tercer puesto lo ocupa Cuautitlán Izcalli que igual pertenece a la Región IV con 159100 viajes entre semana.

Tabla 4. Matriz de flujo área preliminar (miles de viajes)

Origen/Destino	Nicolás Romero	Atizapán de Zaragoza	Cuautitlán Izcalli	Tlalnepantla de Báz	Naucalpan de Juárez
Nicolás Romero	0	49.4	7.4	22.4	17.6
Atizapán de Zaragoza	48	0	23.3	71.6	47.8
Cuautitlán Izcalli	6.9	22.9	0	31.4	17.2
Tlalnepantla de Báz	22.6	69.5	32	0	46
Naucalpan de Juárez	17.9	46.5	16.2	48.3	0
Villa del Carbón	1.3	0.3	0	0	0.1
Tultitlán	1.2	5.8	31.4	42.8	14.4
Cuautitlán	0.4	1.9	30.2	6.8	5.6
Jilotzingo	0	0.1	0	0.3	2.3
Tepotzotlán	2.2	0.8	18.6	2.1	2.1
Total	100.5	197.2	159.1	225.7	153.1

Continuación

Villa del Carbón	Tultitlán	Cuautitlán	Jilotzingo	Tepotzotlán	Total
1.3	1.1	0.4	0	2.1	101.7
0.5	4.9	2.3	0.1	0.9	199.4
0.1	31.4	30.2	0	19	159.1
0.1	40.7	6.5	0.3	2.4	220.1
0	13.4	5.1	2.2	2.1	151.7
0	0	0	0	0	1.7

Origen/Destino	Nicolás Romero	Atizapán de Zaragoza	Cuautitlán Izcalli	Tlalnepantla de Báz	Naucalpan de Juárez
0	0	17.3	0	0.1	113
0	16.8	0	0	3.6	65.3
0	0	0	0	0	2.7
0	1.1	3.4	0	0	30.3
2	109.4	65.2	2.6	30.2	1045

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino de la ZMVM 2017 de INEGI

De esta tabla se puede concluir lo siguiente:

- Tlalnepantla a pesar de ser uno de los municipios de menor extensión, es el que concentra la mayor cantidad de población, puestos de empleo y servicios públicos como privados, además de tener una localización privilegiada al compartir frontera con la Ciudad de México y el municipio de Naucalpan de Juárez lo que permite un mejor intercambio de bienes y flujo de personas, por lo que se erige como el centro de mayor influencia del área.
- Atizapán de Zaragoza igual que Tlalnepantla es un municipio con poca extensión territorial, pero que atrae a una gran cantidad personas. El municipio comparte límites con los municipios más importantes del área como Cuautitlán Izcalli, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, así como con Nicolás Romero un municipio relevante para el proyecto por su potencial, por lo que se puede considerar un municipio céntrico que por su ubicación puede concentrar equipamientos urbanos, servicios públicos y privados, así como centros comerciales y poder beneficiar a una mayor cantidad de población que rodea al municipio.
- Cuautitlán Izcalli es un municipio que tiene una mayor interacción con los municipios vecinos de Tultitlán y Cuautitlán, el primero al compartir actividad industrial, mientras que el segundo por cuestiones más sociales e históricas, ya que los dos municipios eran uno solo hasta 1973.

- Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero están fuertemente vinculados como se aprecia por la cantidad de flujos que comparten, una razón puede ser que las principales vías de salidas de Nicolás Romero pasan por Atizapán de Zaragoza y los dos centros urbanos están conectados entre sí por estas vialidades.

- Nicolás Romero tiene una sólida relación con los municipios más alejados del área que son Villa del Carbón y Tepetzotlán. Son municipios en transición urbano-rural, que ocupan la mayor área física, pero con el menor número de población, por lo que son municipios que todavía tienen potencial de crecimiento urbano.

El modelo de grafos que se presenta a continuación (ver Figura 12) muestra de manera gráfica las relaciones que existen entre los distintos municipios del área preliminar, y así se puede comenzar a observar la configuración de pequeñas regiones en esta área.

Los municipios tienen relaciones complejas entre sí, por los que pueden existir áreas de un municipio vinculadas a ciertos municipios y áreas del mismo municipio vinculadas a otros.

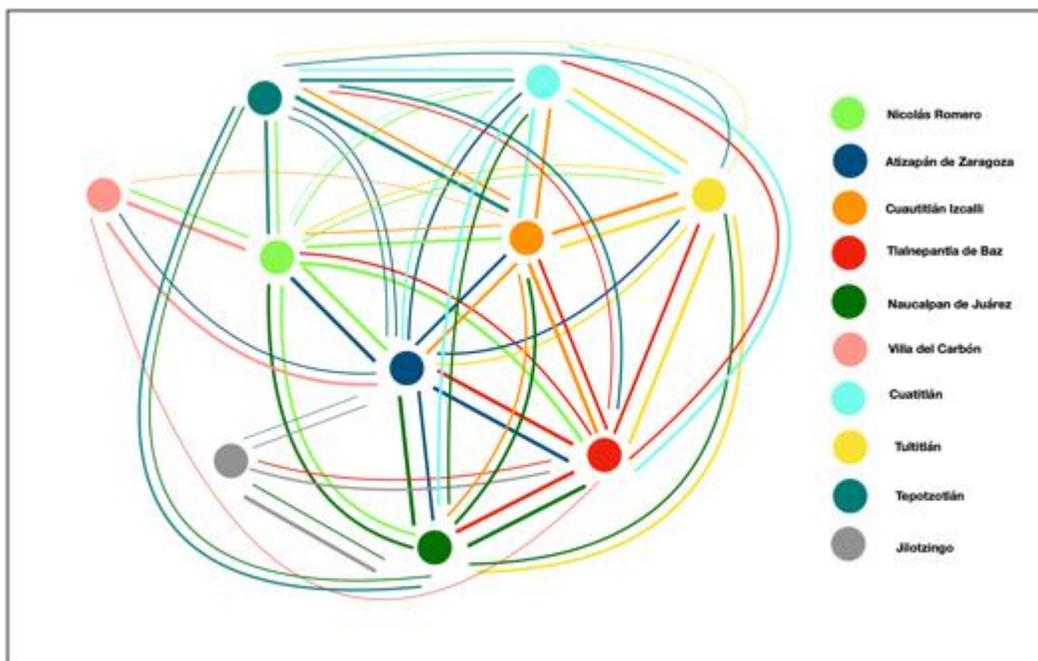


Figura 12: Modelo de Grafos del Área preliminar

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino de la ZMVM 2017

La intensidad de flujos en el modelo se representa mediante el grosor de la línea, donde el mayor grosor es el mayor flujo y el menor grosor es el menor flujo. La forma de las líneas igual tiene un significado, las líneas rectas significan que los municipios son colindantes y están conectados por alguna vialidad, mientras que las líneas curvas representan que no están conectados y que deben atravesar algún otro municipio para llegar al destino. Al observar el modelo se pueden obtener las siguientes microregiones que son compuestas por diferentes partes de cada municipio ya que se considera que el nivel de intensidad de relación entre los municipios no es homogéneo por lo que existen áreas urbanas más vinculadas a ciertos municipios que otras por lo que pueden convivir más de una microregión en un municipio:

- Atizapán de Zaragoza, Naucalpan de Juárez y Tlanepantla de Baz
- Atizapán de Zaragoza, Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli (Región IV del Estado de México que es el objeto de estudio de la tesis)
- Cuautitlán Izcalli, Cuautilán, Tultitlán y Tepotzotlán
- Tlanepantla, Cuautitlán Izcalli y Tultitlán
- Nicolás Romero, Villa del Carbón y Tepotzotlán

Estas cinco microregiones no tienen la misma preponderancia y tamaño, por lo que cuando se proponen microregiones a escala municipal se tiene que generalizar y considerar la microregión más dominante a nivel submunicipal.

4.2 Coeficiente de asociación

De acuerdo con *Economía regional y urbana. Introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas* de Asuad (2001) para el análisis de flujos se utilizan varios índices y balances, de los cuales el más representativo es el coeficiente de asociación. El coeficiente de asociación entre dos asentamientos, regiones o ciudades se elabora a partir de la matriz origen-destino de tráfico de personas, mercancías o servicios por cualquier tipo de vialidad entre los asentamientos, entidades o ciudades.

El coeficiente de asociación se define como la media aritmética de los coeficientes verticales y horizontales lo que sería origen-destino, y se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$A_{ij} = \left(\frac{X_{ij}}{\sum X_{oi}} + \frac{X_{ij}}{\sum X_{dj}} + \frac{X_{ji}}{\sum X_{oj}} + \frac{X_{ji}}{\sum X_{di}} \right) / 4$$

$\sum X_{oi}$: Total de envíos con origen en i

$\sum X_{dj}$: Total de recepciones en j

$\sum X_{oj}$: Total de envíos con origen en j

$\sum X_{di}$: Total de recepciones en i

X_{ij} : Total de envíos con origen en la región i hacia la región j

X_{ji} : Total de envíos con origen en la región j hacia la región i

Figura 13: Fórmula de Coeficiente de Asociación

Fuente: Economía regional y urbana. Introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas, Asuad, (2001)

Para el caso de estudio se seguirán utilizando los 10 municipios de área preliminar con los que se realizó el modelo de grafos, la matriz de origen destino es la misma que se presentó en la sección anterior (ver Tabla 4). Para esta sección se elabora un tabla resumen (ver Tabla 5) de los orígenes y destinos para entender de manera más simple lo presentado en la matriz, con los datos obtenidos anteriormente se procederá a aplicar la fórmula del Coeficiente de Asociación para obtener una tabla con los coeficientes de los tres municipios de la Región IV (ver Tabla 6) y así observar los niveles de interacción que tienen estos tres municipios entre sí y determinar sus relaciones y se existe una fuerte interacción entre ellos para ser considerados región.

Tabla 5. Tabla Resumen Origen Destino (miles de viajes)

Municipio	Origen	%	Destino	%	Balance
Nicolás Romero	101.7	10.00	100.5	10.00	1.2
Atizapán de Zaragoza	199.4	19.00	197.2	19.00	2.2
Cuautitlán Izcalli	159.1	15.00	159.1	15.00	0
Tlalnepantla de Báz	220.1	21.00	225.7	22.00	-5.6
Naucalpan de Juárez	151.7	15.00	153.1	15.00	-1.4
Villa del Carbón	1.7	0.200	2	0.200	-0.3
Tultitlán	113	11.00	109.4	10.00	3.6
Cuautitlán	65.3	6.00	65.2	6.00	0.1
Jilotzingo	2.7	0.300	2.6	0.020	0.1
Tepetzotlán	30.3	3.00	30.2	3.00	0.1
Total	1045	100%	1045	100%	0

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino de la ZMVM 2017 de INEGI

Tabla 6. Coeficiente de Asociación

Esca la de valor ordinal. Nicolás Romero		Esca la de valor ordinal. Atizapán de Zaragoza		Esca la de valor ordinal. Cuautitlán Izcalli	
Nicolás Romero-Atizapán de Zaragoza	0.37	Atizapán de Zaragoza-Nicolás Romero	0.37	Cuautitlán Izcalli-Tepetzotlán	0.37
Nicolás Romero-Villa del Carbón	0.36	Atizapán de Zaragoza-Tlalnepantla de Báz	0.34	Cuautitlán Izcalli-Cuautitlán	0.32
Nicolás Romero-Tlalnepantla de Báz	0.16	Atizapán de Zaragoza-Naucalpan de Juárez	0.28	Cuautitlán Izcalli-Tultitlán	0.24
Nicolás Romero-Naucalpan de Juárez	0.15	Atizapán de Zaragoza-Cuautitlán Izcalli	0.13	Cuautitlán Izcalli-Tlalnepantla de Báz	0.17

Nicolás Romero-Cuautitlán Izcalli	0.06	Atizapán de Zaragoza-Villa del Carbón	0.11	Cuautitlán Izcalli-Atizapán de Zaragoza	0.13
Nicolás Romero-Tepetzotlán	0.05	Atizapán de Zaragoza-Tultitlán	0.04	Cuautitlán Izcalli-Naucalpan de Juárez	0.11
Nicolás Romero-Tultitlán	0.01	Atizapán de Zaragoza-Cuautitlán	0.02	Cuautitlán Izcalli-Nicolás Romero	0.06
Nicolás Romero-Cuautitlán	0.005	Atizapán de Zaragoza-Tepetzotlán	0.02	Cuautitlán Izcalli-Villa del Carbón	0.01
Nicolás Romero-Jilotzingo	0	Atizapán de Zaragoza-Jilotzingo	0.01	Cuautitlán Izcalli-Jilotzingo	0
Simbología	Relación muy alta	Relación alta	Relación media	Relación baja	Relación muy baja

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino de la ZMVM 2017 de INEGI

Con las interacciones clasificadas se procede a realizar un mapa con los municipios con las interacciones muy altas y altas que coincidan al menos dos de los tres municipios de la Región IV para así delimitar una región basada en el Coeficiente de Asociación. El área resultante (ver Figura 14) ocupa los municipios de Nicolás Romero, Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcalli, Naucalpan de Juárez y Tlalnepantla de Baz. Esta área es donde se desarrolla la mayor cantidad de actividad económica donde se concentra el 81% de los flujos del área preliminar y coincide con la Región IV del Estado de México.

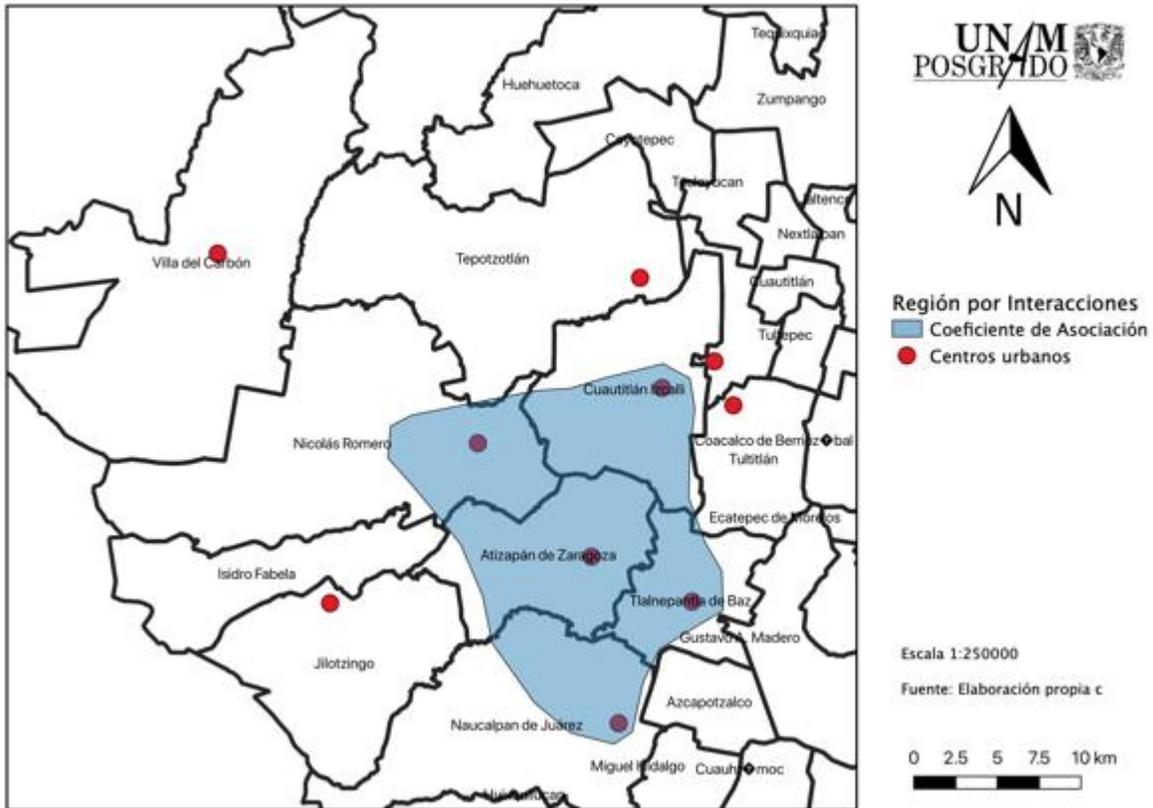


Figura 14: Región por interacciones de flujo de personas
Fuente: Elaboración propia

4.3 Delimitación Física

Las vialidades si son lo suficientemente importantes pueden funcionar para delimitar regiones, a continuación, a partir de las vialidades principales del área preliminar se procederá a delimitar las pequeñas regiones dentro de esta área (ver Figura 15). Los recorridos cortos de no más de media hora se desarrollan en estas regiones.

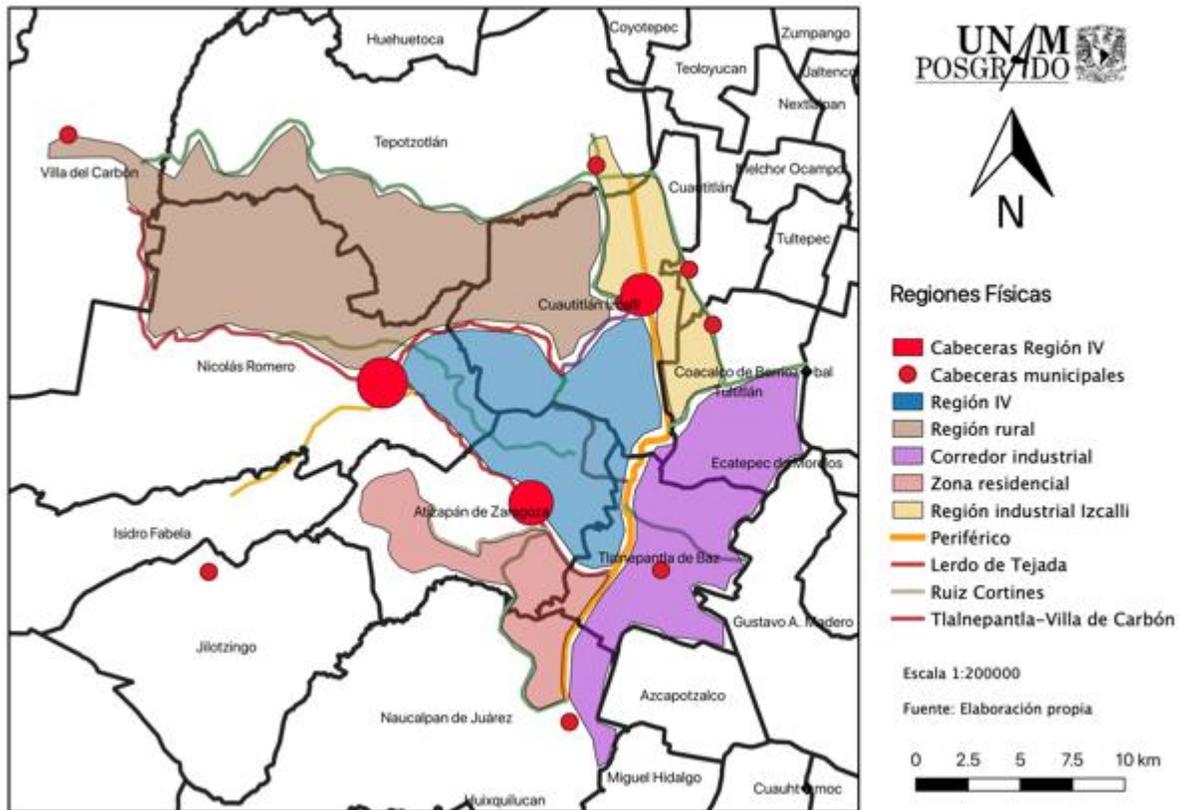


Figura 15: Regiones físicas
Fuente: Elaboración propia

El mapa mostrado anteriormente (ver Figura 15), presenta la configuración de 5 regiones por delimitación física que son las siguientes:

Región central: La zona donde comparten frontera los municipios de Atizapán de Zaragoza, Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli (conformación cercana a la Región IV del Estado de México), está delimitada por un triángulo vial compuesto por la Carretera Tlalnepantla-Villa del Carbón, Av. Lerdo de Tejada y el Periférico. Esta región ocupa la parte oriental del municipio de Atizapán de Zaragoza, la parte sur de Cuautitlán Izcalli y la parte oriental de Nicolás Romero, además de una franja occidental de Tlalnepantla de Baz. Aunque parezca que cubre poca área del municipio de Nicolás Romero, la mayoría del área urbana incluyendo su centro urbano, se ubica dentro de esta región, por lo que

se puede considerar que la Región IV es la región de más peso para el municipio. La Región IV abarca la zona industrial y de comercio del municipio de Atizapán de Zaragoza, es en esta zona oriental del municipio donde se ubican las zonas urbanas más densamente pobladas y con el mayor Índice de Marginación Urbana, al igual que Nicolás Romero el centro urbano de Atizapán de Zaragoza se encuentra en la Región IV. La zona sur de Cuautitlán Izcalli es principalmente residencial, con una considerable área urbana de origen irregular que rodea el Lago de Guadalupe, a pesar de que el centro urbano de Cuautitlán Izcalli se encuentra dentro de la Región IV la zona sur es la que tiene menos peso dentro del municipio, ya que la zona industrial y más productiva se ubica en la parte oriental del municipio.

Región rural: La región de mayor extensión del área preliminar que consta del área occidental de Cuautitlán Izcalli, la zona sur de Tepetzotlán, la zona norte de Nicolás Romero y la zona oriental de Villa del Carbón. En esta zona la mayoría de los asentamientos son rurales o en transición urbano-rural, es la zona más rezagada del área preliminar. El centro urbano de Villa del Carbón es el único de la región.

Corredor Industrial: Esta región está compuesta por la mayor parte de Tlanepantla de Baz incluido su centro urbano, la zona sur de Tultitlán y la parte oriental de Naucalpan de Juárez. Es en esta región se ubica la zona industrial de Tlanepantla de Baz que es vecina a la zona industrial de Vallejo en la Ciudad de México, al igual que parte de la zona industrial de Naucalpan de Juárez donde se encuentra la colonia Alce Blanco. La zona residencial de Tultitlán se encuentra en esta región, ya que su zona industrial se encuentra en la Región industrial Izcalli. Esta región es la que comparte toda la frontera del área preliminar con la Ciudad de México.

Zona residencial: Región compuesta por la parte occidental de Atizapán de Zaragoza, la parte nor-occidental de Naucalpan de Juárez y la parte occidental de Tlanepantla de Baz. En esta región se encuentran las colonias de mayor poder adquisitivo del área preliminar con colonias como Ciudad Satélite, Club de Golf Bellavista y Lomas Verdes en Naucalpan de Juárez y la Zona Esmeralda en Atizapán de Zaragoza.

Región industrial Izcalli: Una región de poca extensión que concentra una gran actividad industrial, es la región con la mayor de cantidad de centros urbanos concentrados (Tultitlán, Cuautitlán, Tepotzotlán y Cuautitlán Izcalli). En esta región se encuentra la caseta México- Querétaro uno de los accesos más importantes a la ZMVM, es por eso la vocación industrial e la zona, ya que es un punto ideal tanto para exportar productos como para importarlos. Es la región con mayor peso para todos los municipios que la componen al concentrarse la mayor actividad económica de ellos.

4.4 Modelo Gravitacional

Cada centro urbano tiene una capacidad de atracción o de influencia, para poder determinar esa influencia de acuerdo a Asuad (2001) para elaborar una modelo gravitacional, se utiliza el Índice de Reilly que indica los límites del área de influencia de un asentamiento con respecto a otro. Este cálculo ayuda a delimitar regiones y determinar las áreas urbanas o municipios pertenecen a ellas. La fórmula es la siguiente:

$$BP = D_{ab} / (1 + (Pa/Pb)^{1/2})$$

Donde:

BP = Break Point o Punto límite

D_{ab} = Distancia total entre el sitio *a* y el sitio *b*

P_a = Población del sitio *a*

P_b = Población del sitio *b*

Figura 16: Fórmula del Índice de Reilly

Fuente: Economía regional y urbana. Introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas, Asuad, (2001)

Para el caso de estudio se utilizó el Índice de Reilly para determinar las áreas de influencia de los centros urbanos respecto a los tres municipios de la Región IV y así poder dibujar las áreas de influencia por población en el área de estudio, y tener una mejor idea del sistema microregional del área. Primero se presenta una tabla con las poblaciones de los municipios del área preliminar (ver Tabla 7) de acuerdo a la Encuesta

Intercensal (INEGI, 2015), después se presenta las tablas con el índice de Reilly ya calculado de los tres municipios de la Región IV (ver Tabla 8).

Tabla 7. Población Área preliminar (2015)

Municipio	Población
Nicolás Romero	410118
Atizapán de Zaragoza	523296
Cuautitlán Izcalli	531041
Tlalnepantla de Báz	700734
Naucalpan de Juárez	844219
Villa del Carbón	47151
Tultitlán	520557
Cuautitlán	149550
Jilotzingo	19013
Tepotzotlán	94198
Total	3839877

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015 de INEGI

Tabla 8. Coeficiente de Rilley (distancias)

Nicolás Romero-Atizapán de Zaragoza	5.46 km	Atizapán de Zaragoza-Nicolás Romero	6.14 km	Cuautitlán Izcalli-Nicolás Romero	10 km
Nicolás Romero-Cuautitlán Izcalli	8.8 km	Atizapán de Zaragoza-Cuautitlán Izcalli	8.38 km	Cuautitlán Izcalli-Atizapán de Zaragoza	8.32 km
Nicolás Romero-Tlalnepantla de Báz	7.85 km	Atizapán de Zaragoza-Tlalnepantla de Báz	5.52 km	Cuautitlán Izcalli-Tlalnepantla de Báz	10.01 km
Nicolás Romero-Naucalpan de Juárez	12.53 km	Atizapán de Zaragoza-Naucalpan de Juárez	13.43 km	Cuautitlán Izcalli-Naucalpan de Juárez	15.48 km

Nicolás Romero-Villa del Carbón	24.12 km	Atizapán de Zaragoza-Villa del Carbón	34.61 km	Cuautitlán Izcalli-Villa del Carbón	44.53 km
Nicolás Romero-Tultitlán	11.52 km	Atizapán de Zaragoza-Tultitlán	11.31 km	Cuautitlán Izcalli-Tultitlán	4.42 km
Nicolás Romero-Tepetzotlán	19.2 km	Atizapán de Zaragoza-Tepetzotlán	18.65 km	Cuautitlán Izcalli-Tepetzotlán	7.52 km
Nicolás Romero-Jilotzingo	21.3 km	Atizapán de Zaragoza-Jilotzingo	19.24 km	Cuautitlán Izcalli-Jilotzingo	8.58 km
Nicolás Romero-Cuautitlán	15.7 km	Atizapán de Zaragoza-Cuautitlán	15.8 km	Cuautitlán Izcalli-Cuautitlán	6.34 km

Fuente: Elaboración propia

Con los datos obtenidos, se procede a elaborar un mapa (ver Figura 17) con las áreas de influencia y así observar que regiones que surgen de este modelo gravitacional.

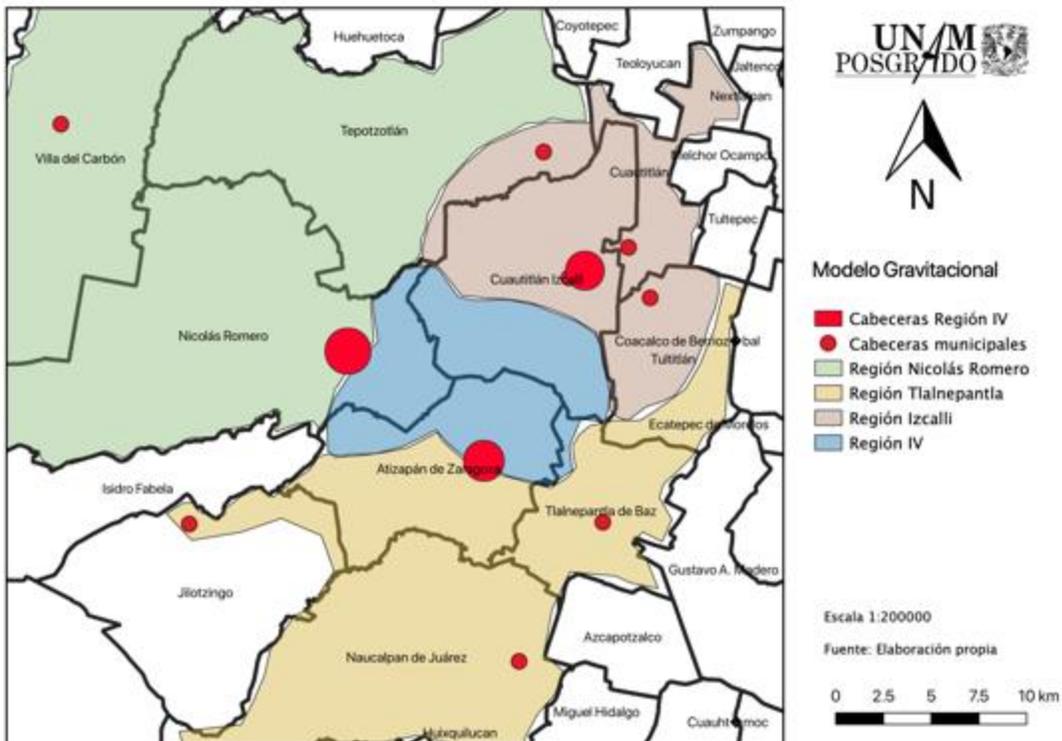


Figura 17: Modelo Gravitacional
Fuente: Elaboración propia

El mapa anterior (ver Figura 17), presenta la conformación de 4 regiones del modelo gravitacional por peso poblacional, estas regiones son las siguientes:

Región central: Conformada por los municipios de Nicolás Romero, Cuautitlán Izcalli y Atizapán de Zaragoza (conformación cercana a la Región IV del Estado de México). A diferencia de la delimitación física el centro urbano de Cuautitlán no se encuentra de esta región.

Región Tlalnepantla: La zona más importante donde se localizan dos de los municipios con más influencia del área y con mayor peso poblacional que son Naucalpan de Juárez (844,219) y Tlalnepantla de Baz (700734), estos dos municipios tienen una influencia considerable sobre Atizapán de Zaragoza y Tultitlán. Se puede considerar esta región como la de mayor peso del área.

Región Izcalli: La influencia de Cuautitlán Izcalli se concentra al norte de su municipio ya que no puede competir con Tlalnepantla de Baz ni Naucalpan de Juárez. Los municipios de Tultitlán, Cuautitlán y Tepotzotlán están fuertemente influenciados por Cuautitlán Izcalli, perfilándose como una región industrial fronteriza de la ZMVM.

Región Nicolás Romero: Zona rural y semi urbana con una población dispersa, cuenta con una gran extensión territorial con potencial de urbanización. Nicolás Romero es su centro, es la región que está peor comunicada ya que son largas distancias y las vialidades son angostas y en mal estado.

4.5 Región resumen

En busca de delimitar el área de estudio del proyecto de tesis y delimitar la Región IV del Estado de México más allá de criterios políticos, se procede a ponderar los cuatro criterios presentados anteriormente de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Criterio	Valor
Región física	4
Modelo gravitacional	3
Coeficiente de asociación	2
Modelo de Grafos	1

Con los criterios ponderados, se procede a elaborar un mapa con las 4 áreas delimitadas, y dependiendo del valor asignado será la intensidad del color, entre más intenso el color, mayor importancia tiene la delimitación. Después se presentará una delimitación resumen (ver figura 18), y se propondrá el área de estudio.

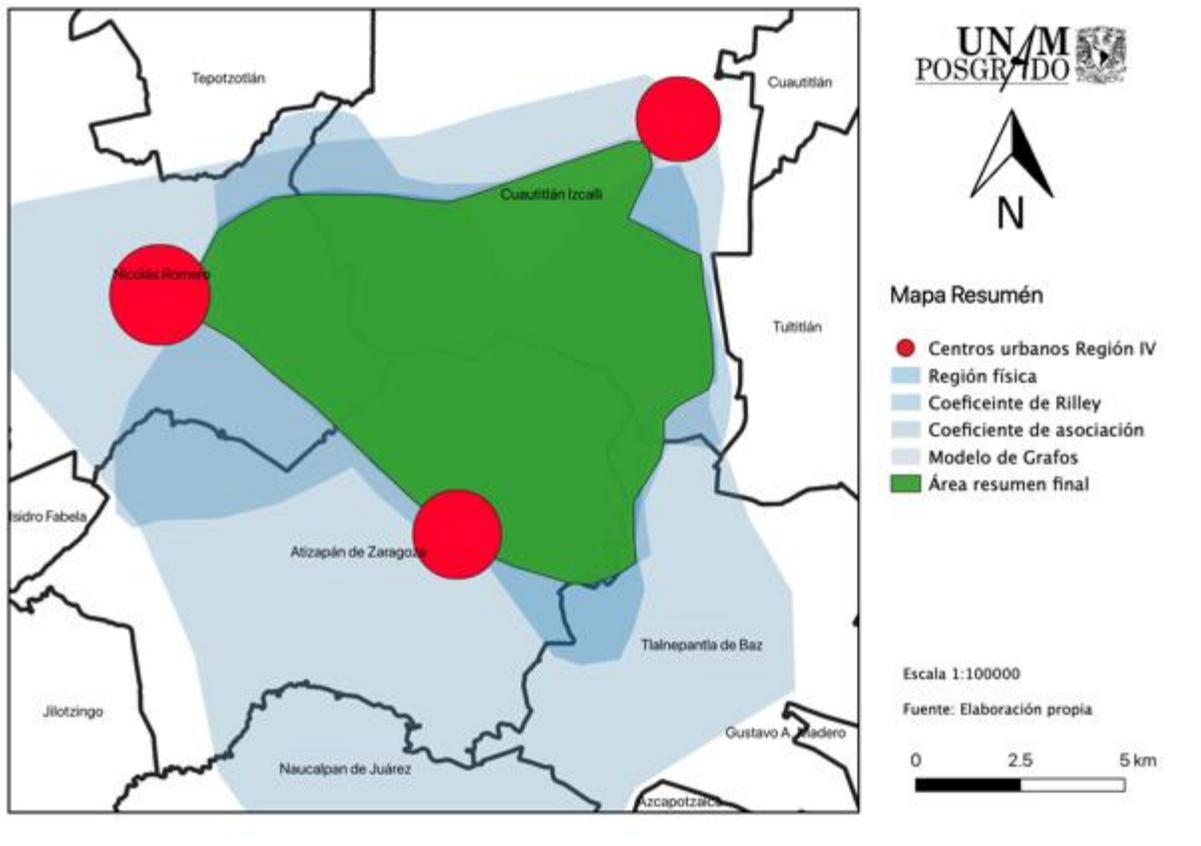


Figura 18: Mapa resumen con los cuatro criterios presentados
Fuente: Elaboración propia

El área resumen presentada en el mapa anterior (ver Figura 18), representa lo que se puede considerar la verdadera Región IV del Estado de México, donde la interacción de los municipios de Cuautitlán Izcalli, Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero es más fuerte. Las tres cabeceras municipales están incluidas dentro de esta área, por lo que se puede afirmar que la Región IV del Estado de México es congruente y existen argumentos suficientes para considerar a estos tres municipios como una región funcional, sin embargo esto no significa que no existan áreas de los municipios que estén más vinculadas a otros municipios fuera de la Región IV, por lo que se propone dividir la Región IV en cuatro áreas (ver Figura 19), y así proponer soluciones de movilidad urbanas más específicas para cada área de la Región IV, y poder desarrollar un Sistema Integrado de Transporte más efectivo y adaptado a las necesidades de la población.

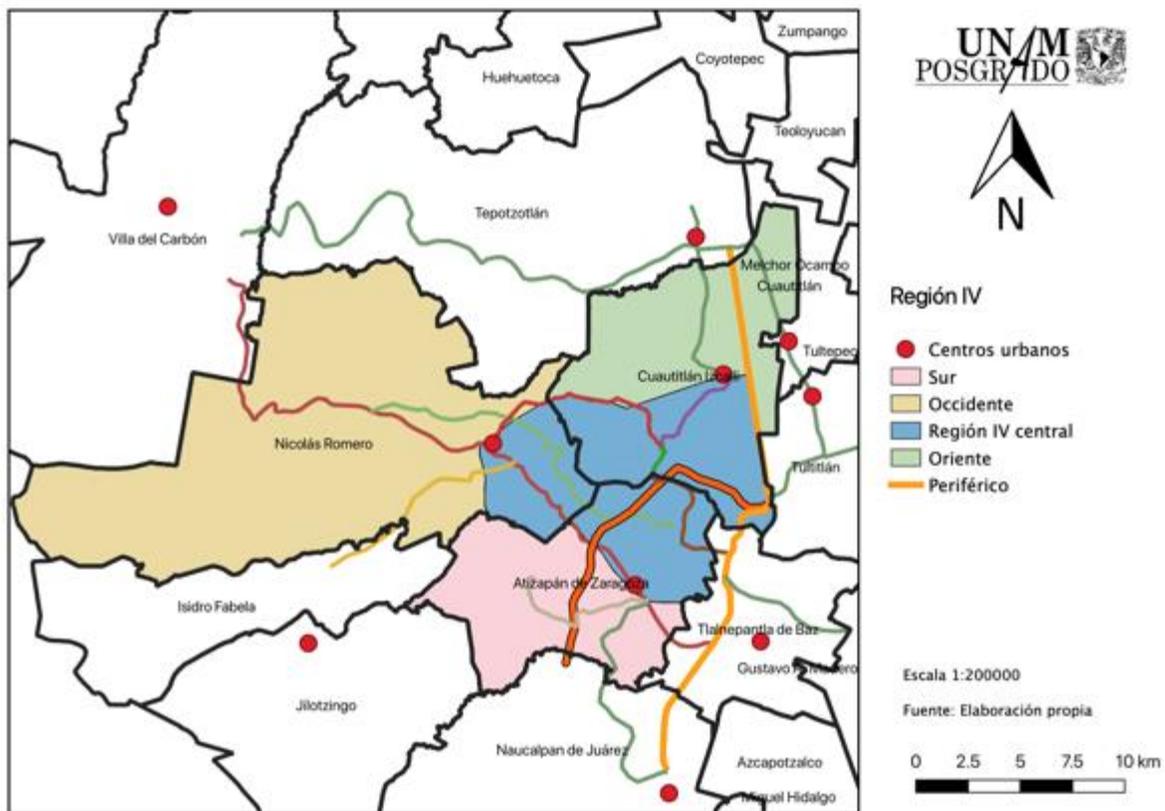


Figura 19: Región IV del Estado de México y sus divisiones
Fuente: Elaboración propia

El mapa mostrado anteriormente (ver Figura 19), presenta la Región IV del Estado de México dividida que es el área de estudio del proyecto de tesis. La región ha sido dividida en cuatro áreas diferentes ya que la región no funciona de manera homogénea, debido a que municipios fuera de la región tienen mayor influencia sobre áreas de la misma que el centro microregional. Las áreas propuestas de la Región IV son las siguientes:

Centro Región IV: Esta área es el núcleo regional, donde ubican los tres centros urbanos de los municipios. La mayoría de la zona urbana de Nicolás Romero donde se realiza la mayor parte de la actividad económica del municipio se ubica en esta área, por lo que es el área más importante para el municipio. La zona urbana más densamente poblada y en donde se ubica la mayor parte de la actividad económica del municipio de Atizapán de Zaragoza está dentro del centro regional, sin embargo las zonas urbanas con el mayor Índice de Marginación Urbana igualmente se ubican en esta área. El área central de la Región IV del Estado de México es la que tiene menor peso económico para el municipio de Cuautitlán Izcalli, ya que tanto la mayoría de la actividad económica se encuentra en el área Oriente de la región, sin embargo, la mayor parte de la población del municipio y zonas residenciales se ubican en esta área.

Sur: Es la parte de la Región IV más vinculada a Tlalnepantla de Baz y Naucalpan de Juárez, es un área principalmente residencial y la zona urbana más reciente de Atizapán de Zaragoza. Esta área tiene el Índice de Marginación Urbana más bajo de la región, donde se ubica una de las zonas urbanas de mayor ingreso de la Región que es Zona Esmeralda.

Oriente: Es la zona urbana donde se ubica la mayor parte de la actividad industrial del municipio de Cuautitlán Izcalli, esta zona está fuertemente vinculada a Tultitlán y Cuautitlán, formando un corredor industrial entre ellos. Es la zona de mayor peso económico de Cuautitlán Izcalli, además de ser la puerta norte de ZMVM.

Occidente: Es el área menos poblada de la Región IV del Estado de México, y donde se ubican la gran mayoría de las localidades rurales y semi urbanas de la región, es la zona

con el mayor Índice de Marginación Urbana, y peor comunicada. La expansión urbana del municipio de Nicolás Romero se dirige a esta área, por lo que es importante una planificación urbana adecuada que permita un crecimiento ordenado, por lo que se debe tener un plan de movilidad urbana que genere estrategias para que exista desplazamientos adecuados para la nueva población residente del área.

Después de cuatro criterios de delimitación, la Región IV del Estado de México es el objeto de estudio del proyecto de tesis. La aportación de este capítulo es entender que la Región IV no es una entidad homogénea, sino que dentro de ella existen áreas con características distintas. Esta delimitación ayudará a proponer soluciones específicas en el tema de movilidad urbana para cada área dentro de la Región IV, y así desarrollar un Sistema Integrado de Transporte más efectivo que responda a las necesidades de movilidad de los habitantes de la región y sus respectivas áreas, ya que varias soluciones propuestas para solucionar la problemática de la movilidad urbana no considera la dimensión microregional, y se centra más en el desarrollo de vialidades a escala regional sin tomar en cuenta la dimensión local, por lo que este proyecto de tesis busca proponer una rehabilitación de la red vial para la creación Sistema Integrado de Transporte con perspectiva local y no regional.

CAPÍTULO 6

LA REGIÓN IV DEL ESTADO DE MÉXICO. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

5.1 Objeto de Estudio

La Zona Metropolitana del Valle de México está compuesta por 16 delegaciones de la Ciudad de México, 59 municipios del Estado de México y uno del Estado de Hidalgo, con una población conjunta mayor a 20 millones de habitantes. La Región IV del Estado de México se ubica al noroeste de esta gran zona metropolitana (ver Figura 20) y esta compuesta por los municipios de Atizapán de Zaragoza, Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli, esta microregión se puede considerar una zona urbana periférica de la ZMVM.

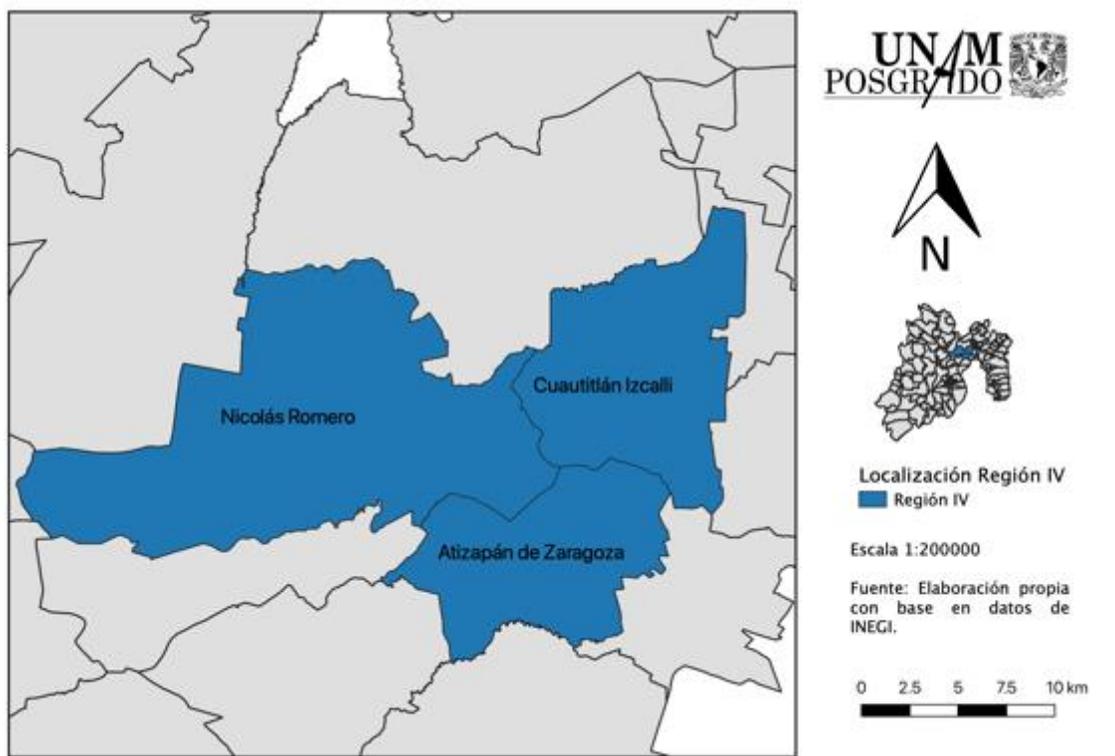


Figura 20: Localización Región IV de Estado de México
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

La región tiene una extensión de 432 km², lo que representa el 1.92% del territorio del Estado de México. El municipio con mayor extensión es Nicolás Romero con el 53.66% de la extensión territorial de la región, le sigue Cuautitlán Izcalli con el 25.49% y Atizapán de Zaragoza el más pequeño con el 20.84% del total (ver Tabla 9).

Tabla 9. Superficie de la Región IV y sus municipios

Ámbito	Superficie (km2)	% respecto a la región	% respecto al Edo. Méx
Estado de México	22,487.64		100
Región IV	432.64	100	1.92
Atizapán de Zaragoza	90.18	20.84	0.40
Cuautitlán Izcalli	110.30	25.49	0.49
Nicolás Romero	232.16	53.66	1.03

Fuente: PDEM 2017-2023 con datos del IGCEM

5.2 Expansión Urbana de la Región IV del Estado de México

La expansión urbana de la ZMVM llegó a la Región IV del Estado de México en 1980 cuando las primeras zonas urbanas de Atizapán de Zaragoza se integraron a la gran metrópoli capitalina. El municipio de Atizapán de Zaragoza fue el primero en integrarse en la ZMVM y a través del tiempo la expansión urbana ha hecho que casi la totalidad de la superficie del municipio sea suelo urbano con un 77.36% de área urbana. La última expansión urbana que llegó al municipio fue el desarrollo urbano conocido como Zona Esmeralda ubicado en parte occidental del municipio. En esta zona se ubica la población con mayores ingresos del municipio y la región, existen planes de expansión de esta zona urbana que se conocerá como Nuevo Esmeralda que sobrepasará los límites municipales integrando al municipio de Jilotzingo.

Cuautitlán Izcalli es un municipio de origen industrial que, a pesar de comenzar a poblarse rápidamente desde la década de 1980, para 1990 solo su centro urbano estaba integrado a la ZMVM, no fue hasta el año 2000 que una considerable parte del municipio fue urbanizado e integrado a la ZMVM. En los últimos tiempos las áreas urbanas del municipio que han crecido están ubicadas en la zona limítrofe de con Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero.

El municipio de Nicolás Romero es el municipio menos urbanizado de la microregión con solo el 26.05%, el crecimiento urbano del municipio se ha desarrollado principalmente en la zona limítrofe de con los municipios de Cuautitlán Izcalli pero principalmente con Atizapán de Zaragoza que es el municipio con el que está mejor comunicado. En 1990 en el municipio solo había una pequeña zona urbana rodeando la cabecera municipal, sin embargo, en los últimos años el crecimiento de la zona urbana alrededor del centro ha sido considerable, y si la tendencia de crecimiento continúa con el mismo ritmo actual, es probable que las todavía localidades rurales de la zona occidental del municipio sean absorbidas por el macizo urbano de la ZMVM.

Como se puede observar en el mapa de expansión urbana de la Región IV (ver Figura 21), desde 1990 existe un corredor urbano que conecta las cabeceras municipales de los tres municipios, por lo que se puede apreciar que al menos los municipios tienen una interacción constante desde al menos 30 años. Se puede observar como este corredor ha crecido en los últimos años fortaleciendo la interacción de la población de los tres municipios. Las vialidades que articulan este corredor urbano son la Carretera Tlalnepantla-Villa del Carbón y el Blvd. Ignacio Zaragoza que conectan los centros de Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero, mientras que la Av. Lerdo de Tejada conecta los centros de Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli. Este corredor urbano y triangulo vial es fundamental para la consolidación microregional de los tres municipios.

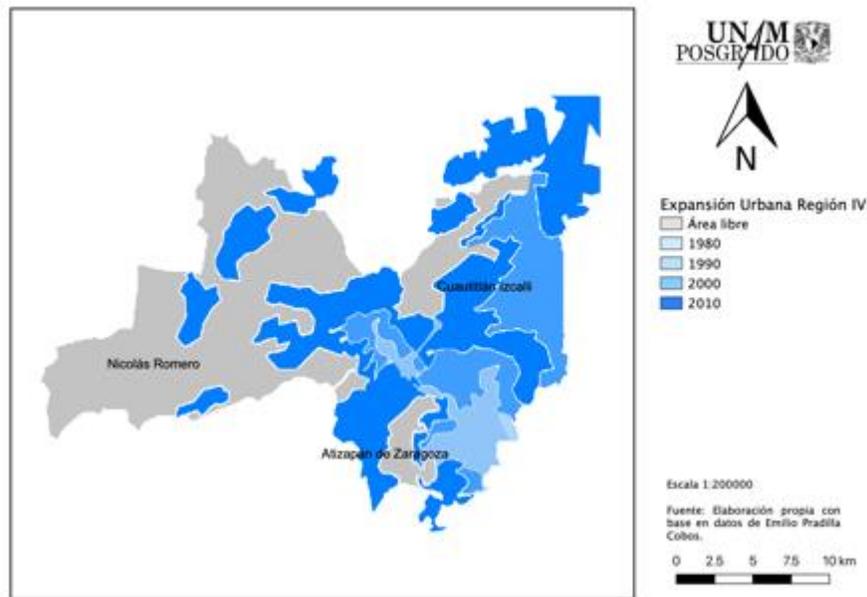


Figura 21: Crecimiento urbano de la Región IV del Estado de México 1980-2010
 Fuente: Elaboración propia con datos de Emilio Pardilla Cobos

5.3 Demografía

La población urbana en las ciudades mexicanas está en aumento, en específico la Zona Metropolitana de Valle de México, donde según CONAPO la población de esta zona metropolitana para el año 2030 tendrá una población de 23,247,131. Este crecimiento previsto tendrá su mayor impacto en las regiones periféricas de la ZMVM, como la región del caso de estudio.

La distribución de la población de la ZMVM entre el Estado de México (49.5%) y la Ciudad de México (50.5%) era casi paritaria en 1995, pero para el 2010 la población de la ZMVM, se ha trasladado más hacia al Estado de México (57.5%), mientras que la Ciudad de México ya cuenta con la mayoría de la población (42.5%) de esta zona metropolitana, uno de los factores de este cambio puede ser la oferta de vivienda más accesible en las zonas periféricas del Estado de México ante el creciente precio de la vivienda en la Ciudad de México, lo que puede provocar traslados más largos de los habitantes de la ciudad a sus centros de trabajo.

La tasa de crecimiento promedio anual de la ZMVM se ha desacelerado desde la década de 1980 según CONAPO, por lo que la tasa de crecimiento promedio anual de población en la ZMVM para el periodo 2000-2010, se encuentra alrededor del 1%, el contraste se presenta cuando uno de los municipios que componen la región de estudio como Nicolás Romero cuenta con una tasa de crecimiento promedio anual del 3.02% para el mismo periodo, comprobando que las zonas periféricas de esta zona metropolitana continúan en una expansión constante.

La Región IV de Estado de México según INEGI (2010) cuenta con una población de 1,368,214 habitantes en 2010, lo que la ubicaría como la octava zona metropolitana más poblada del país, por debajo de León (1,609,504) y por delante de Ciudad Juárez (1,332,131). Al poner en perspectiva estos números, se hace evidente que estas microregiones dentro de la ZMVM, necesitan planes de acción específicos para atajar los distintos retos que puede tener una aglomeración de ese tamaño, como vivienda digna, movilidad urbana eficiente, servicios públicos suficientes, entre otros.

La encuesta Intercensal 2015 del INEGI (2015) estimó la población de la Región IV en 1,464,455 lo que equivaldría al 9.09% de la población del estado. Los dos municipios con menor extensión territorial que son Atizapán de Zaragoza y Cuautitlán Izcalli concentran el 71.75% de la población de la región al ser municipios mejor comunicados y con mayores oportunidades de trabajo, esto demuestra un desequilibrio en el reparto de la población de la región ya que el municipio más grande que es Nicolás Romero que concentra el 53.66% del territorio, solo tiene el 28.15% de la población, esto indica que Nicolás Romero todavía tiene espacio de crecimiento tanto de población como urbano, por lo que es importante tener una planeación urbana que permita un crecimiento ordenado que impulse el desarrollo socioeconómico del municipio.

Tabla 10. Población de la Región IV y sus municipios

Ámbito	2000	2010	2015
Estado de México	13,096,686	15,175,862	16,187,608
Región IV	1,190,730	1,368,214	1,464,455
Atizapán de Zaragoza	467,886	489,937	523,296
Cuautitlán Izcalli	453,298	511,675	531,041
Nicolás Romero	269,546	366,602	410,118

Fuente: PDEM 2017-2023 con datos del INEGI

A pesar de que Nicolás Romero es el municipio menos poblado de los tres, es el que tiene la mayor tasa de crecimiento, ya que en periodo (2000-2010) el municipio cuenta con una tasa de crecimiento promedio anual de 3.02%, mientras que Cuautitlán Izcalli tiene una tasa de crecimiento en ese mismo periodo de 1.18%, y el municipio de Atizapán de Zaragoza tiene un crecimiento mínimo del 0.45% de tasa de crecimiento promedio anual (ver Tabla 11). Esto significa que los procesos de urbanización de Cuautitlán Izcalli y Atizapán de Zaragoza han desacelerado debido principalmente a la falta de espacio para construir grandes desarrollos habitacionales, y el incremento del precio de la vivienda en ambos municipios al estar completamente integrados en la ZMVM y contar con una buena calidad de servicios, equipamiento urbano e infraestructura en general, aunque todavía existen zonas marginadas en estos municipios. Es por eso que el municipio de Nicolás Romero se ha convertido en un municipio atractivo para la población en busca de una vivienda más económica, al contar el municipio todavía con espacio para nuevos desarrollos habitacionales a un precio asequible. Sin embargo el municipio de Nicolás Romero enfrenta el reto de contar con infraestructura urbana, equipamiento urbano y dotación de servicios suficientes ante la creciente población que llega al municipio.

Tabla 11. Tasa de crecimiento promedio anual (2000-2010)

Ámbito	(2000-2010)
Estado de México	1.44%

Ámbito	(2000-2010)
Región IV	1.35%
Atizapán de Zaragoza	0.45%
Cuautitlán Izcalli	1.18%
Nicolás Romero	3.02%

Fuente: PDEM 2017-2023 con datos del INEGI

5.3.1 Estructura poblacional y grupos de edad

Conocer la estructura demográfica de la Región IV, permite conocer los retos socioeconómicos que tiene la microregión, ya que esta información facilita conocer las necesidades de producción y consumo que tiene la población de la región dependiendo de los grupos de edad existentes. La pirámide de población se puede clasificar en tres grandes grupos de edad, la población infantil (0-14 años), la población económicamente activa (15-64 años) y los adultos mayores (65 años o más).

Según el Plan de Desarrollo del Estado de México (2017-2023) del gobierno del Estado de México (2018), la población del Estado de México se estructura de la siguiente manera: 26.49% son niños, 67.26% son jóvenes y adultos, y el 6.14% son adultos mayores. En el caso de la Región IV la cantidad de población en edad productiva es del 86.26% superior al promedio estatal lo que demuestra que la población local es básicamente trabajadora, donde los desplazamientos a los puestos de trabajo debe ser la mayor prioridad, la población infantil es del 7.54% y la de adultos mayores es del 6.13%. Tanto el Estado de México como la Región IV están atravesando el fenómeno conocido como bono demográfico donde existe una población mayoritariamente en edad productiva lo que beneficia el desarrollo económico, sin embargo, es una fase intermedia previa al envejecimiento demográfico, por lo que las políticas públicas enfocadas en transporte público a largo plazo deben considerar a una población mayor creciente.

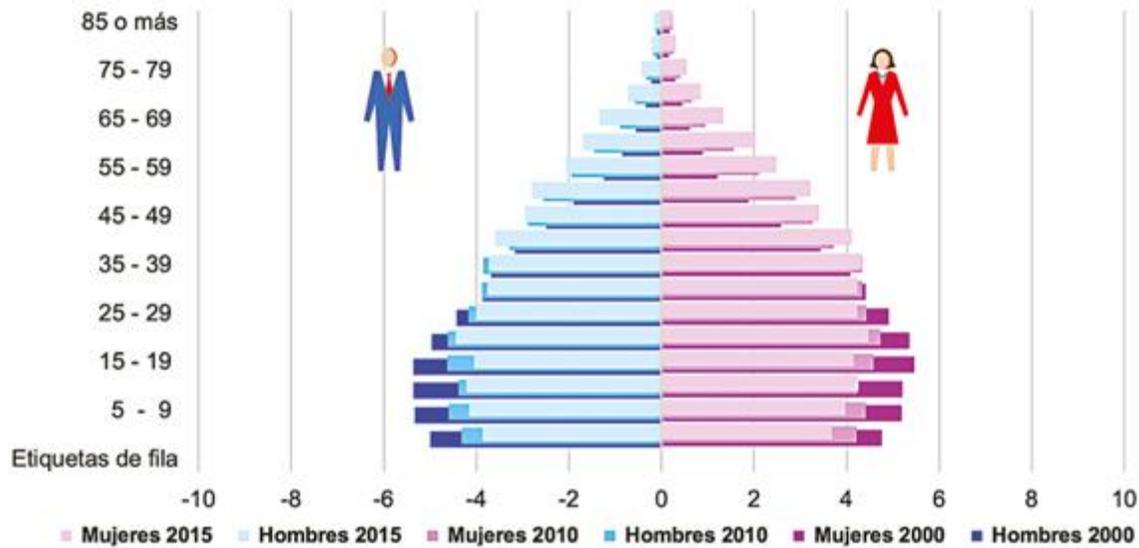


Figura 22: Pirámide de población 2000-2015 Región IV de Estado de México
Fuente: PDEM 2017-2023 con datos del INEGI

5.3.2 Pobreza

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) en 2010 la población en situación de pobreza era de 6.7 millones de habitantes lo que representaba el 42.9% de la población estatal, para el 2015 la población en estado de pobreza aumento a 8 millones representando un 47.9% de la población aumentando un 4.7%.

La Región IV del Estado de México está ubicada principalmente en una zona urbana, solo Nicolás Romero cuenta con una considerable zona rural del 78.3%. La población en situación de pobreza de la región en 2010 era de 420,283 lo que representa el 34.09% del total. Para el 2015 la población aumento a 506,000 personas lo que representa el 41.08% aumentando un 6.99% (ver Tabla 12). La población en situación de pobreza en la región ha aumentado en la región lo que se puede entender que las políticas urbanas recientes no han ayudado a atajar el problema de la pobreza en la región que tiene un porcentaje bastante alto. La mejora de la movilidad urbana implementando un Sistema

Integral de Transporte en la región puede ser un factor para disminuir la pobreza en la región al favorecer el desarrollo socioeconómico.

Tabla 12. Pobreza de la Región IV del Estado de México

Concepto	Año	Porcentaje %		Número de personas	
		2010	2015	2010	2015
Pobreza	Pobreza	30	34.69	420,283	506,470
	Pobreza moderada	26.49	31.45	371,190	459,157
	Pobreza extrema	3.50	3.24	49,094	47,313
	Vulnerables por carencias sociales	33.43	22.77	468,407	332,520
	Vulnerables por ingreso	7.47	13.84	104,689	202,032
	No pobres y no vulnerables	29.10	28.70	407,681	419,035

Fuente: PDEM 2017-2023 con datos del INEGI y Coneval

5.3.3 Índice de Marginación Urbana

El IMU (Índice de marginación Urbana) de INEGI, que se mide mediante las variables de salud, vivienda educación y poder adquisitivo de la población ya sea a nivel municipal, localidad o AGEB. Según este índice en 2010 casi todas las alcaldías de la Ciudad de México a excepción de una y más de la mitad de los municipios del Estado de México cuenta con IMU muy bajo (ver Figura 23), lo cual significa que en estos municipios y alcaldías los habitantes tienen acceso a todos los servicios básicos. Dentro de la ZMVM, a nivel colonia y AGEB, sin importar si la ubicación es céntrica o periférica, se pueden encontrar zonas marginadas donde no están presentes todos los servicios básicos o son deficientes (ver Figura 24). Esta situación genera que colonias con un índice de marginación muy bajo y un alto poder adquisitivo colinden directamente con colonias con un índice de marginación más alto y un menor poder adquisitivo, esto puede llevar a

ampliar las desigualdades entre la población de la misma zona como la calidad de los servicios básicos, equipamientos urbanos e infraestructura.

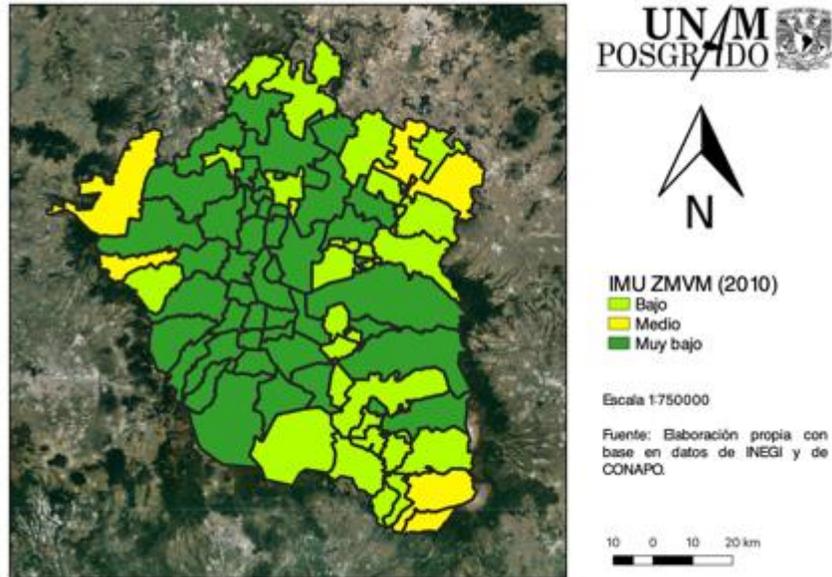


Figura 23: Índice de Marginación Urbana (IMU) a nivel municipal y de alcaldía de la Zona Metropolitana del Valle de México 2010.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y CONAPO.

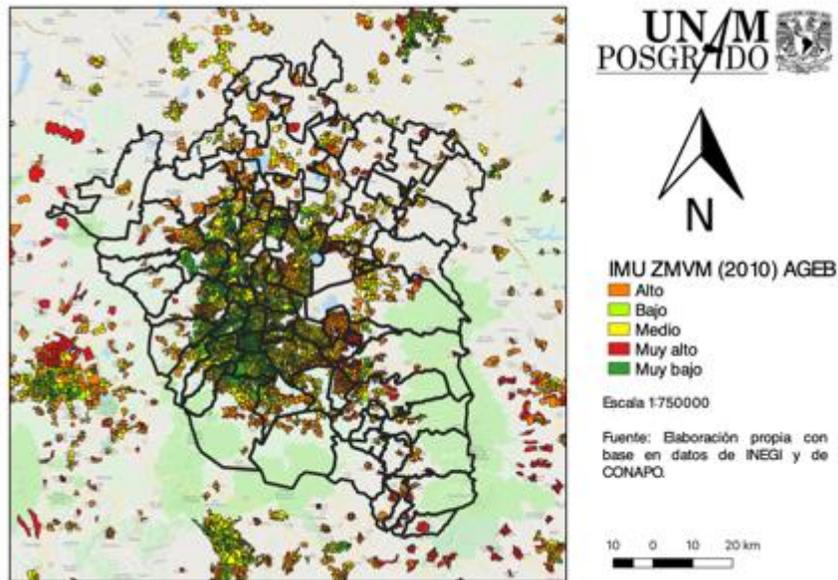


Figura 24: Índice de Marginación Urbana (IMU) a nivel AGE B de la Zona Metropolitana del Valle de México 2010.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI y CONAPO.

En el ámbito educativo según INEGI en 2010 en la Ciudad de México y los municipios del Estado de México colindantes al noroeste se encuentra la población con mayor nivel educativo contando con educación superior o media superior, esta población mejor educada en general cuenta con un mayor poder adquisitivo. Sin embargo, en varias colonias de las zonas periféricas de la ZMVM, el promedio de escolaridad se encuentra por debajo del mínimo requerido por la ley que es la educación secundaria.

Estos grandes contrastes sociales dentro de la misma ciudad llevan a la desigualdad entre sus habitantes al acceder a los diferentes servicios públicos equipamientos e infraestructura. En el aspecto de transporte en que se asienta esta investigación, la calidad y oferta de transporte puede variar de colonia a colonia dependiendo del nivel adquisitivo y grado de marginación de cada una de ellas, por lo que es importante que exista un transporte público equitativo e inclusivo para toda la población de esta zona metropolitana, por lo que se debe a empezar a nivelar las zonas periféricas más marginadas a nivel de las zonas céntricas menos marginadas.

Cuando se observa el IMU 2010 a nivel AGEB en la Región IV del Estado de México, se pueden observar las desigualdades entre las diferentes zonas urbanas de la microregión (ver Figura 25). El municipio de Nicolás Romero es el único de la región que presenta AGEBs con un IMU muy alto, se ubican principalmente en las zona rurales del municipio así como en los límites urbanos del municipio de origen irregular, además en este municipio las AGEBs con IMU Bajo o Muy bajo con un origen regular y planificado son las que tienen menor presencia, el IMU Alto es el que tiene mayor presencia en el municipio por lo que el municipio tiene un gran reto sobre la marginación urbana de su población. El municipio de Cuautitlán Izcalli, así como Atizapán de Zaragoza concentran la gran mayoría de AGEBs con IMU Bajo o Muy Bajo, esto puede encontrar una explicación a una mejor conectividad de los municipios que permite el mejor desarrollo de las actividades económicas, más puestos de trabajo, así como la presencia de centros de servicios tanto públicos como privados. Sin embargo, el municipio de Atizapán de Zaragoza es el que cuenta con la mayor cantidad de AGEBs con IMU muy bajo, ya que

colonias con población con ingresos altos como Zona Esmeralda, Club de Golf la Hacienda y Las Arboledas se ubican en este municipio.

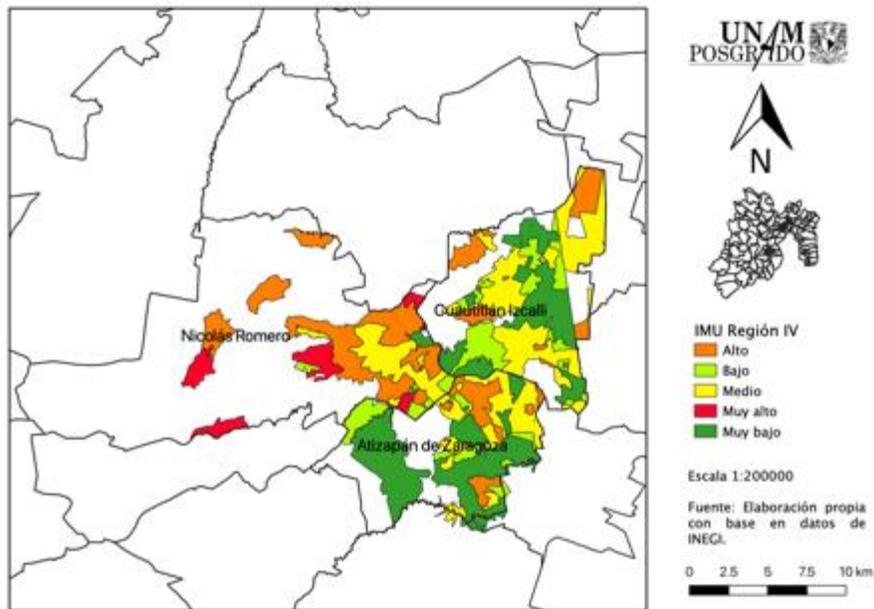


Figura 25: Índice de Marginación Urbana 2010 (IMU) a nivel AGEB de la Región IV del Estado de México
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Cuando se sobreponen las principales vialidades de la Región IV sobre las AGEBS clasificadas por el IMU del 2010 de INEGI (ver Figura 26), se puede apreciar que las principales zonas con IMU Medio, Alto y Muy Alto se ubican alrededor de las principales vialidades que funcionan como salidas del municipio de Nicolás Romero con el resto de la microregión así como el resto de la ZMVM. Por lo que se puede inferir que la mala conectividad como consecuencia de unas vialidades saturadas y en mal estado así como un sistema de transporte antiguo, contaminante y no coordinado, afecta directamente a la marginación de la población que tiene que utilizar estas vialidades y transporte público para desarrollar sus actividades, es por eso que la rehabilitación de la red vial de la región así como la implementación de un Sistema integrado de Transporte para mejorar la movilidad urbana de los habitantes la microregión puede ser un instrumento que reduzca la marginación urbana.

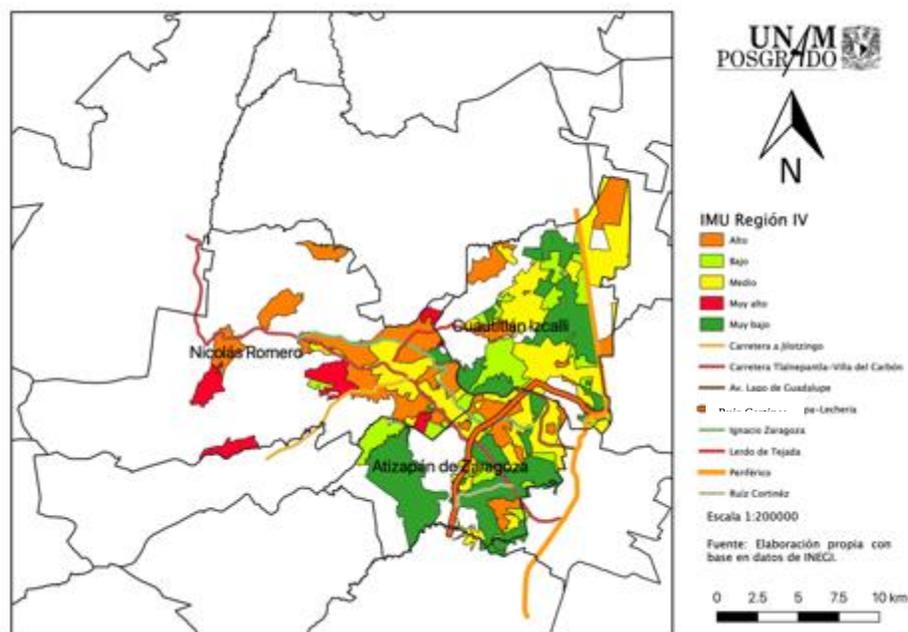


Figura 26: Índice de Marginación Urbana 2010 (IMU) a nivel AGEB de la Región IV del Estado de México con las principales vialidades de la Región
 Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI e IGECEM.

5.3.4 Población urbana y rural

Como se puede apreciar en la tabla a continuación (ver Tabla 13), la gran mayoría de la población de la Región IV de Estado de México (92.7%) es urbana, reafirmando la condición urbana de la región. Los municipios de Cuautitlán Izcalli se pueden considerar prácticamente urbanos en su totalidad, ya que la población urbana en ambos municipios supera el 98%, mientras tanto Nicolás Romero tiene un población rural de 5%, que es un porcentaje elevado para un municipio metropolitano, la población rural de la región se concentra básicamente en es este municipio con el 75.1% del total regional. La población semi urbana, tiene un peso relevante en el municipio de Nicolás Romero con el 18.1%, generalmente esta población habita en zonas de origen irregular, mientras que en Atizapán de Zaragoza esta población es inexistente y en Cuautitlán Izcalli menor al 1%. La mayoría de la población rural y semi urbana del municipio de Nicolás Romero se ubica en la parte occidental del municipio, que coincide con el área occidental del Región IV

que se presentó en el capítulo anterior. Esta área es la más vulnerable de la región y la que necesita mejores condiciones de comunicación con el resto de la ZMVM.

Tabla 13. Población Urbana y Rural de la Región IV del Estado de México (2015)

Ambito	Población	Urbana	Semi urbana	Rural
Estado de México	16,187,608	69.2%	13.9%	16.9%
Región IV	1,464,455	92.7%	16%	1.9%
Atizapán de Zaragoza	523,296	99.8%	0%	0.2%
Cuautitlán Izcalli	531,041	98.1%	0.8%	1.1%
Nicolás Romero	410,118	76.9%	18.1%	5%

Fuente: Elaboración propia con datos del PDEM 2017-2023

5.4 Economía

La Zona Metropolitana del Valle de México es en donde se encuentra la capital de país que es la Ciudad de México que es el centro político, económico y cultural del país. En esta zona metropolitana se ubica alrededor del 17% de la población de México en 2010 según INEGI, y en esta zona metropolitana se encuentra aproximadamente 18% de la población ocupada del país, dando como resultado que la ZMVM produzca el 23% del PIB nacional en 2010. Sin embargo, a la hora de comparar la competitividad económica con otras grandes capitales mundiales de la OCDE, resulta que la ZMVM, está creciendo por debajo del potencial económico esperado para una gran zona metropolitana de un país emergente. De las 275 zonas metropolitanas contabilizadas por la OCDE, la ZMVM se encuentra en el 10% más bajo de PIB per cápita en 2010 con una cifra de 16,060 dólares, esta cifra además presenta la brecha de ingreso entre los habitantes de la Ciudad de México (25,550 dólares) y los municipios metropolitanos del Estado de México (7,640 USD). Estos datos vienen a remarcar la notable diferencia a nivel económico entre la CDMX y los municipios metropolitanos del Estado de México, que pueden causar marginación y rezago a los habitantes de la periferia de la ZMVM.

Si se analizan los datos económicos de los municipios que componen la Región IV del Estado de México con PDEM 2017-2023 (ver Tabla 14), se puede apreciar que dentro de esta pequeña región existen enormes desigualdades. Cuautitlán Izcalli en 2017 contaba con un PIB de 87,700.27 millones de pesos, siendo el PIB más alto de la región, mientras que Nicolás Romero en ese mismo año contaba con un PIB de 7,593.28 millones de pesos, esto significa que Cuautitlán Izcalli produce 10 veces más que el municipio de Nicolás Romero, lo que demuestra el gran rezago que tiene el municipio de Nicolás Romero dentro de su propia región. Atizapán de Zaragoza tiene un PIB de 54,098.10 millones de pesos que es más de 6 veces más alto que Nicolás Romero. La mejora de la movilidad urbana en las zonas periféricas de la ZMVM, en el caso específico la Región IV del Estado de México, puede ser un factor que dinamice la competitividad y la economía de estas zonas más rezagadas de la ZMVM.

Tabla 14. Producto Interno Bruto Región IV del Estado de México por actividades económicas

Ambito	PIB	Sector Primario	Sector Secundario	Sector terciario	Impuestos a productos netos
Estado de México	1611933.63	1.4%	25%	69%	4%
Región IV	149304.53	0.10%	16%	80%	4%
Atizapán de Zaragoza	54010.98	0.04%	11%	85%	4%
Cuautitlán Izcalli	87700.27	0.07%	19%	77%	4%
Nicolás Romero	7593.28	0.93%	7%	89%	3%

Fuente: Elaboración propia con datos del PDEM 2017-2023

El PIB dividido por sector económico (ver Tabla 12), hace evidente que la Región IV está ubicada en una zona urbana, ya el porcentaje del PIB del sector primario es 10 veces

menor que el promedio estatal. El PIB del sector secundario muestra que la Región IV es menos industrializada que el promedio estatal. La economía de la región se sustenta principalmente del sector terciario con un 80% del PIB regional, un porcentaje más alto que promedio estatal que es del 69%.

El municipio de Nicolás Romero como se menciona anteriormente es el que tiene el menor PIB de la región, pero es el municipio con el mayor porcentaje de su PIB dedicado al sector terciario (89%) basada principalmente en el pequeño comercio. Además, se hace evidente la transición rural-urbano por la que pasa el municipio, ya que tiene un porcentaje de sector primario mucho mayor que los otros dos municipios de la región. El sector secundario tiene menor presencia en el PIB municipal de Nicolás Romero con un 7% comprado con Cuautitlán Izcalli que casi 3 veces más grande.

Cuautitlán Izcalli es el municipio más industrializado de la región con un 19% del PIB municipal debido al corredor industrial que existe a orillas del Periférico ocupando el 11.21% de la superficie municipal. Sin embargo, el mayor porcentaje del PIB municipal se encuentra en el sector terciario (77%), pero sigue siendo más bajo que la media regional.

Atizapán de Zaragoza tiene una economía más centrada en servicios (85%) comparado con Cuautitlán Izcalli que es el municipio más productivo de la región, Atizapán de Zaragoza tiene una vocación más habitacional comparada con el resto de los municipios de la región con un 73.79% de la superficie municipal, aun así las producción industrial sigue siendo más alta que Nicolás Romero (11%).

5.4.1 Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA), según el INEGI (2010) son las personas que realizan actividad económica o que actualmente se encuentran desocupadas y realizaron alguna actividad económica en el mes anterior antes de ser encuestados.

La PEA de la Región IV es de 616,114 personas (ver Tabla 15), lo que representa el 9.46% de la PEA estatal. Los municipios con mayor PEA son Cuautitlán Izcalli y Atizapán de Zaragoza con 223,430 y 223,40 personas respectivamente, con una PEA bastante similar. Nicolás Romero se encuentra más rezagado con 168,782. Como se puede apreciar en los porcentajes de la PEA (ver Tabla 16), los porcentajes comparados con la población son muy similares al igual que el grado de desocupación y la participación femenina. Se puede apreciar una notable desigualdad en la cantidad de población femenina económicamente activa con un 28% de diferencia a comparación con la población masculina, por lo que se recomiendan medidas que favorezcan la inclusión de la mujer en el mercado laboral.

Tabla 15. Población Económicamente Activa de la Región IV del Estado de México 2015

Ámbito	PEA			Desocupados		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Estado de México	6,507,365	4,257,749	2,249,616	297,694	218,415	79,279
Región IV	616,114	395,495	220,619	28,567	20,041	8,526
Atizapán de Zaragoza	223,902	142,579	81,323	10,848	7,134	3,714
Cuautitlán Izcalli	223,430	142,524	80,906	10,460	7,230	3,230
Nicolás Romero	168,782	110,392	58,380	7,259	5,677	1,582

Fuente: PDEM 2017-2023 con datos del INEGI

Tabla 16. Población Económicamente Activa de la Región IV del Estado de México (porcentaje) 2015

Ámbito	PEA			Desocupados		
	% Población total	% Hombres de la PEA	% Mujeres de la PEA	% PEA	Hombres	Mujeres
Estado de México	40%	65%	35%	5%	73%	27%
Región IV	42%	64%	36%	5%	70%	30%
Atizapán de Zaragoza	43%	64%	36%	5%	66%	34%
Cuautitlán Izcalli	42%	64%	36%	5%	69%	31%
Nicolás Romero	41%	65%	35%	4%	78%	22%

Fuente: Elaboración propia con datos de PDEM 2017-2023

5.4.2 Formalidad e informalidad laboral

La mayoría de la población económicamente activa se encuentra en el sector informal con un promedio regional del 70.2% (ver Tabla 17), esto representa una realidad presente en todo el país donde la mayoría de los habitantes de las ciudades de México se encuentra en una situación laboral precaria. Un dato relevante que brinda la estadística presentada es que en el municipio más productivo de la Región IV que es Cuautitlán Izcalli es donde se encuentra el mayor porcentaje de población en el sector informal (86.10%), por lo que una mejor economía no significa más empleos formales. Nicolás Romero es el segundo municipio con más porcentaje en el sector informal con 77.40%, finalmente Atizapán de Zaragoza con el 71.4% de población informal es el que más se acerca al promedio regional, pero aún muy por encima del promedio estatal que es del 62.40%. La población que se encuentra en la informalidad tiende a ser la más vulnerable y la que utiliza más el transporte público por lo que la mejora del sistema de transporte público en la región es importante ya que puede beneficiar a la mayoría de la población.

Tabla 17. Formalidad e Informalidad en la Región IV del Estado de México (2015)

Ámbito	Población Ocupada	Formal	Informal
Estado de México	6,507,365	37.6%	62.4%
Región IV	616,114	29.8%	70.2%
Atizapán de Zaragoza	223,902	28.6%	71.4%
Cuautitlán Izcalli	223,430	13.9%	86.1%
Nicolás Romero	168,782	22.6%	77.4%

Fuente: Elaboración propia con datos de PDEM 2017-2023

CAPÍTULO 7

LA REGIÓN IV DEL ESTADO DE MÉXICO. CARACTERÍSTICAS URBANAS, RED VIAL, TRANSPORTE PÚBLICO Y MOVILIDAD

6.1 Usos de Suelo

La Región IV del Estado de México, que está compuesta por los municipios de Atizapán de Zaragoza, Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli, cuenta con una superficie de 44002.28 hectáreas.

El municipio de Nicolás Romero cuenta con una extensión de 23216.22 hectáreas, lo que representa más de la mitad de la extensión territorial de la Región IV del Estado de México (ver Figura 27). Según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano 2014-2030 de Nicolás Romero del Gobierno del Estado de México (2014), los usos del suelo del municipio están compuestos de la siguiente manera (ver Tabla 18).

Tabla 18. Usos de Suelo del municipio de Nicolás Romero

Uso de suelo	Uso de suelo
Área urbana (26.05%)	Habitacional Unifamiliar (13.75%)
	Habitacional Plurifamiliar (1.32%)
	Habitacional Mixto (0.18%)
	Industria (0.12%)
	Comercial (0.13%)
	Equipamiento urbano (0.7%)
	Terrenos Baldíos (9.85%)
Área no urbana (78.3%)	Uso forestal (32,4%)
	Uso Agrícola (18.25%)
	Poblados rurales (5.46%)
	Áreas Naturales Protegidas (ANP) (22.19%)

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan Municipal de Desarrollo Urbano 2014-2030 de Nicolás Romero del Gobierno

Cuando se hace la suma de áreas anteriormente mencionadas resulta en una diferencia de 4.35% sobre el 100%, esta variación se debe a la existencia de asentamientos urbanos en zonas con uso de suelo forestal o agrícola, principalmente asentamientos de origen irregular.

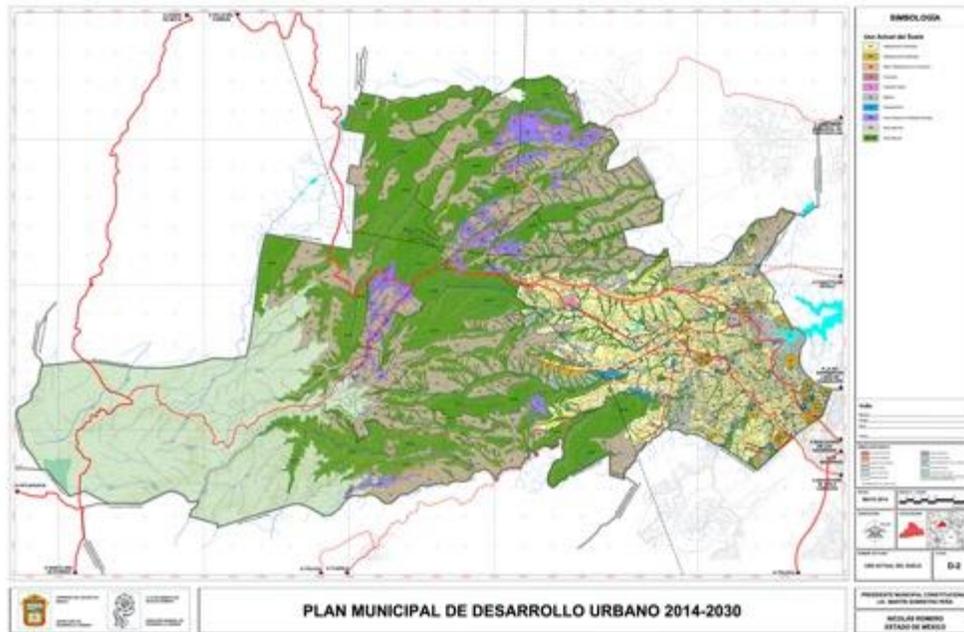


Figura 27 : Plan Municipal de Desarrollo Urbano Nicolás Romero 2014-2030
 Fuente: Gobierno del Estado de México (2014), Recuperado de <http://seduv.edoMéxico.gob.mx>

El municipio de Atizapán de Zaragoza cuenta con una extensión de 9764.15 hectáreas, teniendo la menor extensión territorial de la Región IV, a pesar de ello es el municipio más urbanizado por porcentaje de la región 77.39% (ver Figura 28), los usos de suelo según el Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Atizapán de Zaragoza 2019-2021 del Gobierno de Atizapán de Zaragoza (2019) los usos de suelo del municipio están compuestos de la siguiente manera (ver Tabla 19).

Tabla 19. Usos de Suelo del municipio de Atizapán de Zaragoza

Uso de suelo	
	Habitacional (73.79%)

Área urbana (77.39%)	Industria (1.74%)
	Comercial (1.86%)
Área no urbana (22.61%)	Uso forestal (7.71%)
	Áreas Naturales Protegidas (ANP) (14.9%)

Fuente: Elaboración propia con datos Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Atizapán de Zaragoza 2019-2021

Atizapán de Zaragoza es un municipio fuertemente urbanizado que ya ha pasado la transición de rural a urbano a diferencia del municipio de Nicolás Romero que se encuentra en plena transición, por esta misma razón el municipio de Atizapán de Zaragoza ha dejado de tener un crecimiento intenso de población y se ha estancado al estar casi urbanizado en su totalidad el municipio.



Figura 28: Plan Municipal de Desarrollo Urbano Atizapán de Zaragoza
Fuente: Gobierno del Estado de México (2003), Recuperado de <http://seduv.edoMéxico.gob.mx>

El municipio de Cuautitlán Izcalli cuenta con una extensión de 11021.91 hectáreas, con una importante vocación industrial a comparación de los otros municipios que componen la Región IV del Estado de México con un 11.21% del municipio ocupado en suelo industrial (ver Figura 29). Según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán Izcalli 2013-2015 del Gobierno de Cuautitlán Izcalli (2013) el uso de suelo del municipio de Cuautitlán Izcalli se distribuye así (ver Tabla 20).

Tabla 20. Usos de Suelo del municipio de Cuautitlán Izcalli

Uso de suelo	
Área urbana (63.55%)	Habitacional (51.01%)
	Industria (11.21%)
	Equipamiento urbano (1.33%)
	Uso forestal (32,4%)
Área no urbana (46.45%)	Uso Agrícola (10.14%)
	Pastizales (17.23%)
	Bosque (.03%)
	Cuerpo de Agua (4%)
	Parques Áreas Naturales Protegidas (ANP) (15.05%)

Fuente: Elaboración propia con datos Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán Izcalli 2013-2015

El municipio de Cuautitlán Izcalli a pesar de que tienen un crecimiento intermedio dentro del contexto regional al no tener un crecimiento tan alto como Nicolás Romero ni estancado como Atizapán de Zaragoza, esto se debe a que todavía cuenta con espacio para poder construir nuevos desarrollos habitacionales o industriales, porque municipio de Cuautitlán Izcalli es municipio atractivo para habitar y trabajar, al ser uno de los motores económicos regionales de la zona norte de la ZMVM.

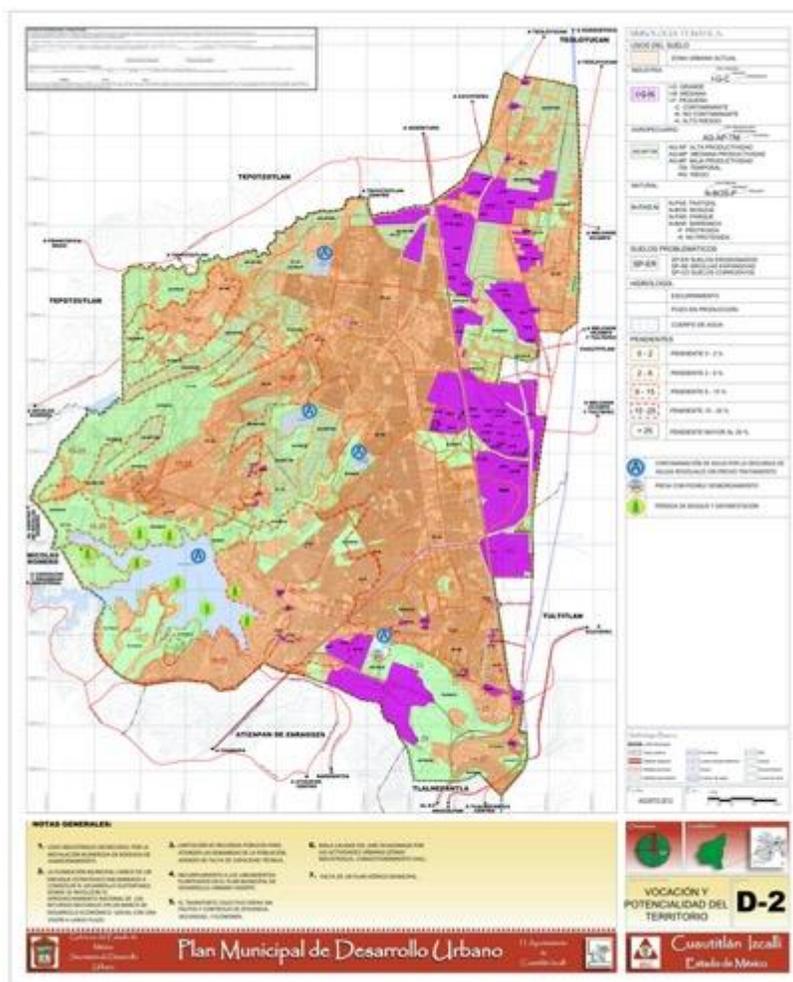


Figura 29: Plan Municipal de Desarrollo Urbano Atizapán de Zaragoza
 Fuente: Gobierno del Estado de México (2003), Recuperado de <http://seduv.edoMéxico.gob.mx>

6.2 Servicios básicos

En la Región IV del Estado de México según el Plan de Desarrollo del Estado de México (2017-2023), el 97% de las viviendas de la región cuentan con agua potable, el 98% dispone de drenaje público, y el 99% de viviendas cuentan con energía eléctrica (ver Tabla 21), estos datos muestran que la cobertura de servicios básicos es casi total en la región, coincidiendo con el hecho de que es una región predominantemente urbana (Gobierno del Estado de México, 2018). El reto en esta región es la transición a modos

más sustentables y amigables con el medio ambiente para la prestación de servicios básicos.

Tabla 21. Cobertura de servicios básicos en la Región IV del Estado de México 2015

Ámbito	Viviendas totales ocupadas	Viviendas con Agua Potable	Viviendas con Drenaje	Viviendas con energía eléctrica
Estado de México	4,168,206	96%	96%	99%
Región IV	398,644	97%	98%	99%
Atizapán de Zaragoza	144,485	99%	98%	99%
Cuautitlán Izcalli	148,877	97%	99%	99%
Nicolás Romero	105,282	95%	98%	99%

Fuente: Elaboración propia con datos del PDEM 2017-2023

6.3 Equipamiento urbano

Utilizando como base los tomos de SEDESOL (2012), se eligen los siguientes equipamientos urbanos a considerar en el análisis de la región.

- Educación
- Salud
- Comercio
- Recreativos
- Administración pública

Con datos del DENU 2018, se conocerá la cantidad de establecimientos por municipio y así poder conocer las fortalezas y debilidades en equipamientos urbanos de la región.

6.3.1 Educación

El mapa que se muestra a continuación (ver Figura 30) presenta la cantidad de centros educativos en la región, es evidente que la Región IV central concentra la mayor cantidad de centros educativos de los tres municipios reafirmando la configuración del Región IV del Estado de México como región funcional.

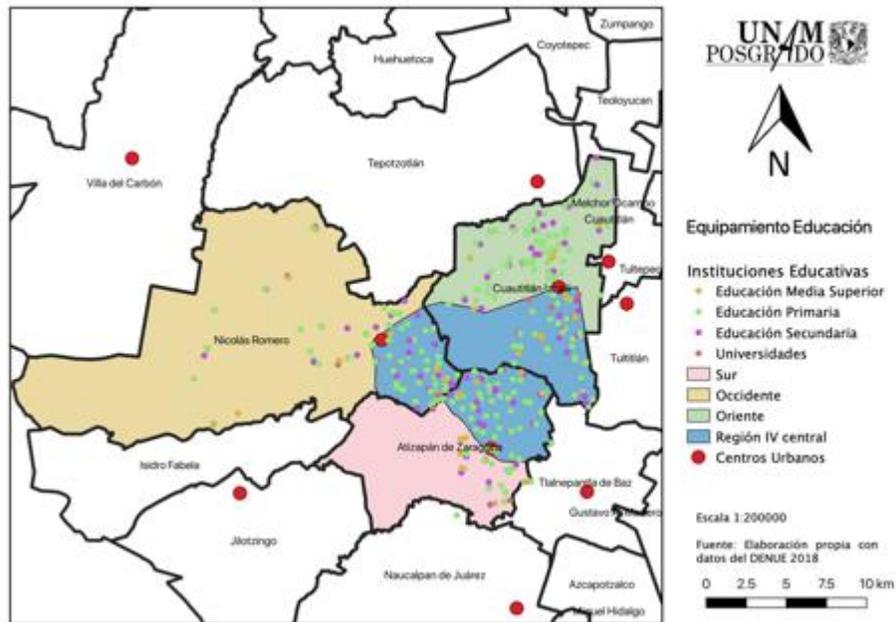


Figura 30: Equipamiento Educación Región IV
Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2018

Como se ve en el mapa mostrado anteriormente (ver Figura 30), el área sur que es la zona residencial de Atizapán de Zaragoza se nota un déficit de centros educativos a comparación de la Región IV central, este déficit se compensa con la presencia de centros educativos privados que pueden ser costeados por la población del área. En el caso contrario el área oriental de características principalmente semi urbanas y rurales no existen instituciones privadas para compensar el déficit ni el poder adquisitivo para costearlas.

6.3.2 Salud

Como se puede observar en el siguiente mapa (ver Figura 31), la cantidad de hospitales públicos en Atizapán de Zaragoza y Cuautitlán Izcalli es similar, el problema se presenta en Nicolás Romero, donde solo existe un solo hospital público para atender al municipio entero, por lo que la población se tiene que apoyar en hospitales de otros municipios para cubrir sus necesidades de salud. En el caso de las clínicas es diferente, ya que debido a la dispersión de población en Nicolás Romero existe un mayor número de clínicas públicas principalmente ubicadas en las zonas rurales.

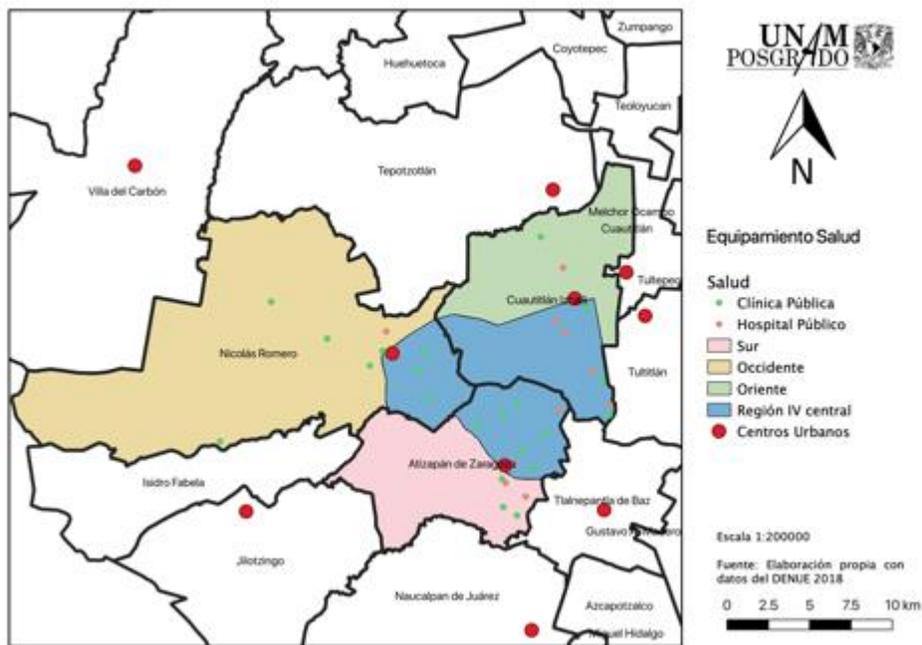


Figura 31: Equipamiento Salud Región IV
Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2018

El mapa mostrado anteriormente (ver Figura 31), presenta que la mayor concentración de establecimientos de salud igualmente se ubican dentro de la Región IV central, lo que reafirma su condición de centro regional. El área oriental ubicada en Cuautitlán Izcalli es la que menos servicios de salud tiene principalmente debido

a su condición industrial. La zona occidental cuenta con varias clínicas y el único hospital del municipio de Nicolás Romero.

6.3.3 Comercio

El comercio al por mayor es un equipamiento importante, ya que es un elemento importante en la dinámica económica de una zona urbano. Como se muestra en el siguiente mapa (ver Figura 32), Nicolás Romero tiene la menor cantidad de establecimientos comerciales lo que lo pone en una situación de rezago económico a comparación de sus vecinos. Cuautitlán Izcalli es el municipio con mayor cantidad de comercio al por mayor principalmente a su buena conectividad con el exterior de la ZMVM. Atizapán se encuentra en medio más cercano a Cuautitlán Izcalli que Nicolás Romero.

El mapa que se presenta a continuación (ver Figura 32), igual muestra la mayor cantidad de establecimientos comerciales al por mayor en la Región IV central, sin embargo, el área occidental es donde tienen una mayor densidad de establecimientos, como consecuencia de ser un área industrial y de intercambio comercial debido a ser un punto estratégico como la entrada norte de la ZMVM. La zona occidental tiene un número notablemente menor de establecimientos comerciales a comparación de las otras áreas marcando de nuevo la poca actividad económica de Nicolás Romero. La zona sur no cuenta con comercios al por mayor en la mayoría de su territorio como consecuencia de su vocación residencial.

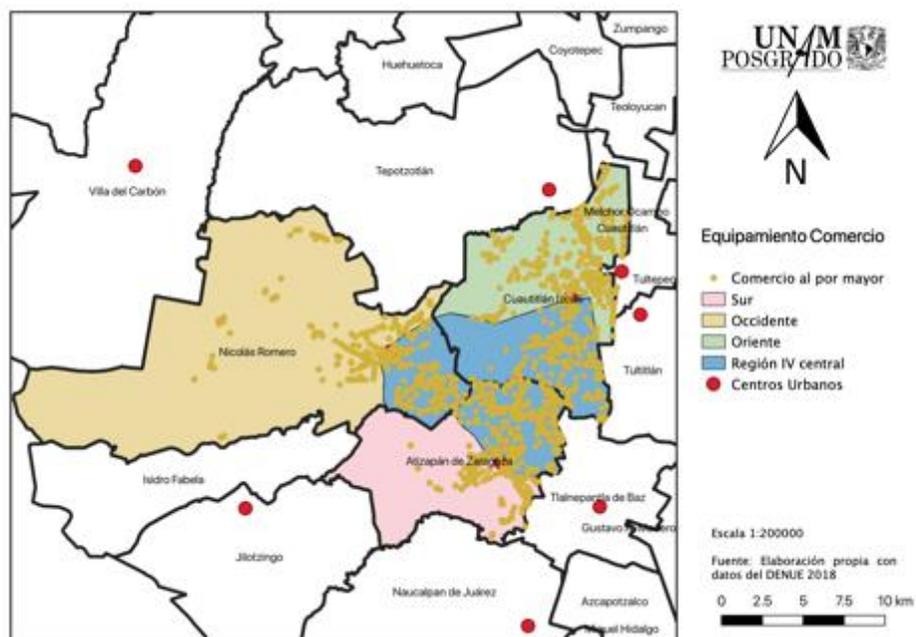


Figura 32: Equipamiento Comercial Región IV
Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2018

6.3.4 Recreativo

Las unidades recreativas y culturales de mayor tamaño se ubican en los municipios de Cuautitlán Izcalli y Atizapán de Zaragoza, ya que ambos cuentan con centros culturales regionales, sin embargo, debido a la naturaleza de comunidades dispersas de Nicolás Romero, cuneta con una mayor cantidad de centros culturales de menor tamaño para brindar el servicio a esas comunidades. Atizapán de Zaragoza tiene la mayor cantidad de centros deportivos de la región, y Cuautitlán la menor cantidad. Es interesante remarcar que en este rubro de equipamiento Nicolás Romero no se encuentra tan rezagado a comparación de los otros municipios.

El mapa que se muestra a continuación (ver Figura 33), continúa a demostrar la centralidad e importancia de la Región IV central dentro de la región al concentrar la mayor cantidad de centros culturales y deportivos. Es importante resaltar que el área

occidente no cuenta con equipamiento cultural de ningún tipo, por lo que es importante remarcar este déficit y rezago del área occidental de la región. El área sur igual no cuenta con centros culturales, pero esta compensado por la oferta cultural privada a la que puede tener acceso la población del área.

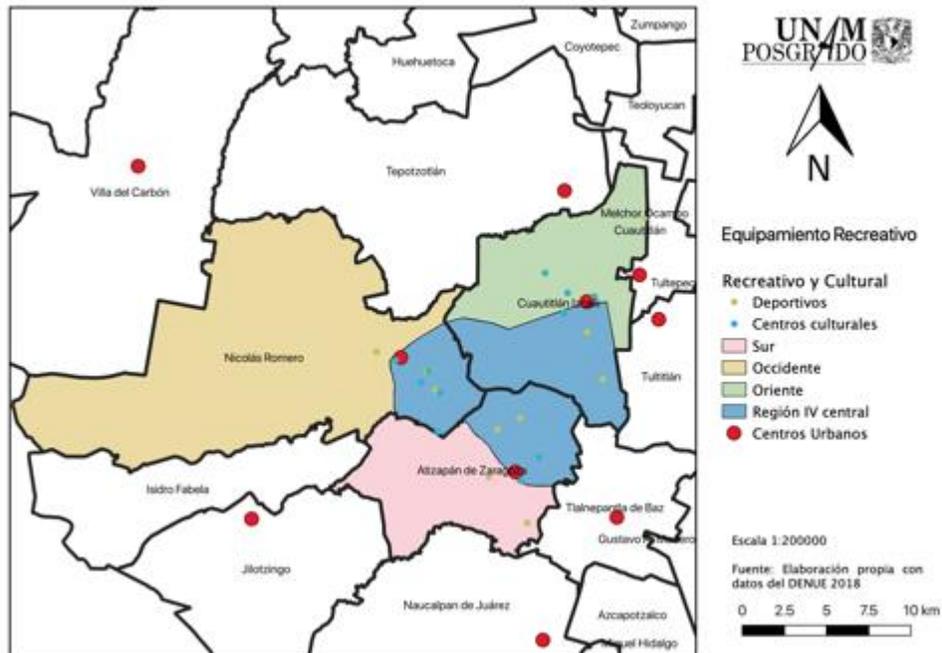


Figura 33: Equipamiento Recreativo Región IV
 Fuente: Elaboración propia con datos del DENU 2018

6.3.5 Administración Pública

El número de oficinas de gobierno en Atizapán de Zaragoza y Cuautitlán Izcalli es similar, sin embargo, Nicolás Romero tiene una cantidad menor a la mitad de ovinas gubernamentales que Atizapán de Zaragoza, esto puede generar que los habitantes de Nicolás Romero tengan que desplazarse a otros municipios para realizar trámites gubernamentales.

El mapa que se presenta a continuación (ver Figura 34), presenta que la mayor cantidad de oficinas gubernamentales se ubican en la zona oriente de la región, a

pesar de ello en la Región IV central concentra una cantidad similar de oficinas de gobierno. La zona con menos presencia del equipamiento es la zona occidente por lo que sus habitantes se tienen que desplazar más para resolver sus trámites.

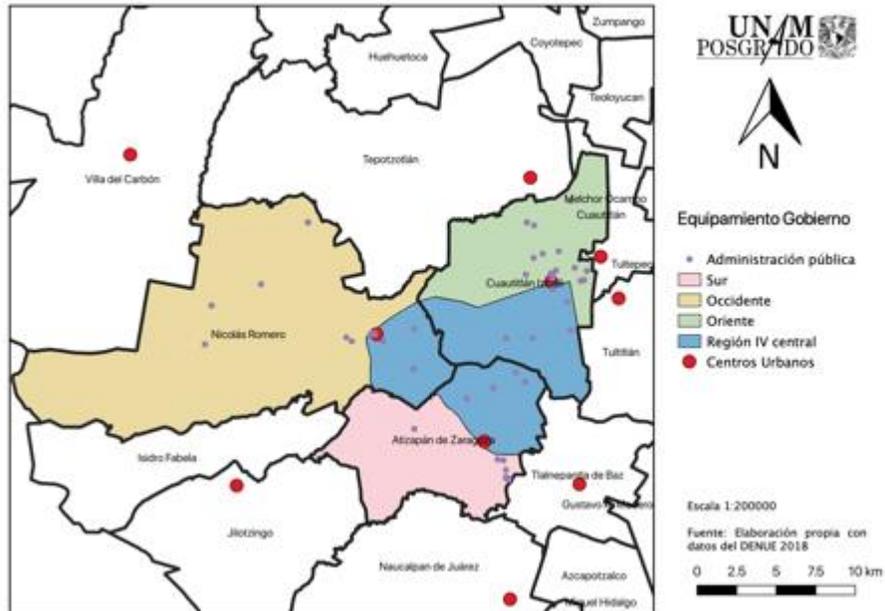


Figura 34: Equipamiento de Administración pública de la Región IV
Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2018

6.4 Emisiones contaminantes

El proyecto de tesis se enfoca en la movilidad urbana y el sistema de transporte de la Región IV del Estado de México, por lo que las emisiones contaminantes que se van a considerar son las del Monóxido de Carbono (CO) que son generadas en un 98% por vehículos automotores. Con datos del *Inventario de Emisiones de Contaminantes y de Efecto Invernadero 2012* del Gobierno de la Ciudad de México (2012), se procede a hacer un mapa con la cantidad de emisiones de CO en toneladas al año en la Región IV.

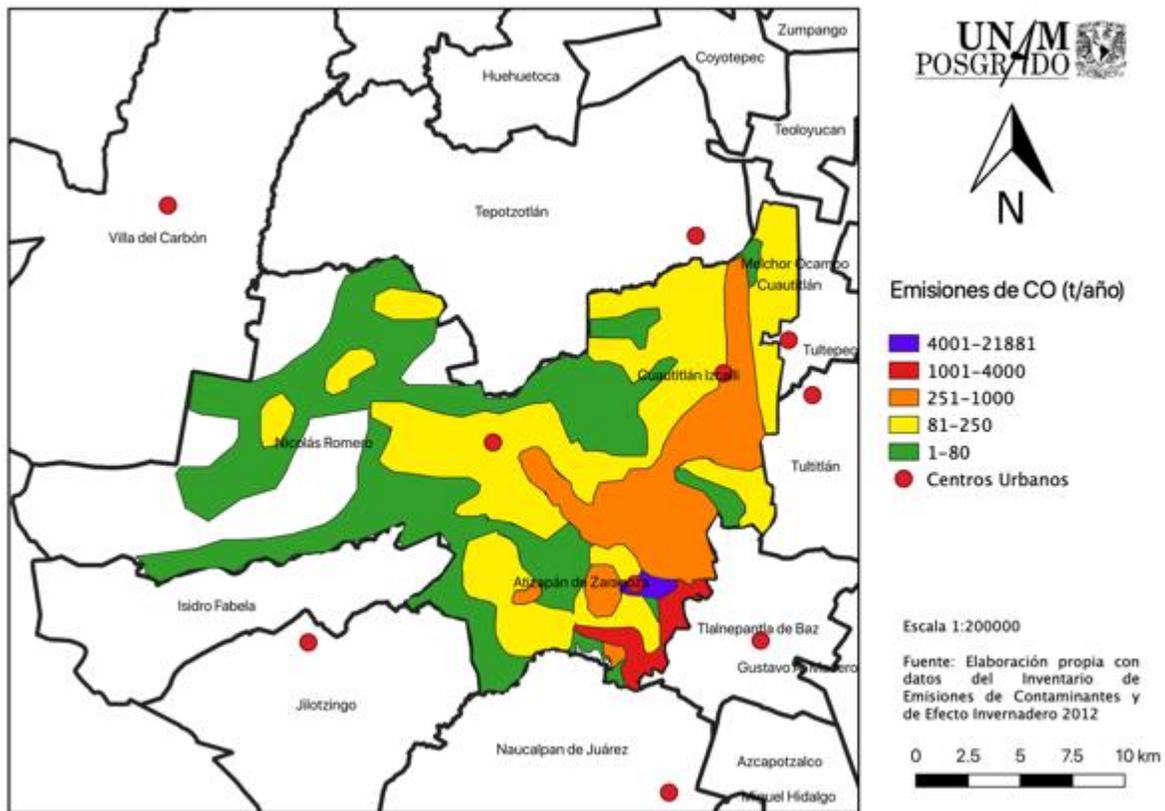


Figura 35: Emisiones de CO (t/año) en la Región IV

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de Emisiones de Contaminantes y de Efecto Invernadero 2012

Como se observa en el mapa anterior (ver Figura 35), la mayor cantidad de emisiones contaminantes causadas por vehículos automotores se ubica en el municipio de Atizapán de Zaragoza con los niveles más altos de contaminación sobre todo en la zona limítrofe con Tlalnepantla de Baz, de hecho la zona más contaminante de la Región IV se ubica en la cabecera municipal de Atizapán de Zaragoza, esto puede significar que el centro del municipio es un punto de atracción de flujo vehicular, lo que reafirmaría su importancia dentro de la región, pero también indica que es un punto de congestionamiento vial por lo que es un sitio importante a la hora de realizar el proyecto del Sistema Integrado de Transporte. El municipio de Nicolás Romero es el que menos emisiones tiene, esto como consecuencia a su menor grado de urbanización. La cantidad de emisiones de CO en un área se puede traducir a la cantidad de flujo vehicular en ella, ya que el 98% de las emisiones de CO provienen

de vehículos a automotores, con estos datos, se procede a sobreponer las principales vialidades de la Región IV sobre las zonas de emisiones y así poder conocer las vialidades con mayor flujo vehicular de la región.

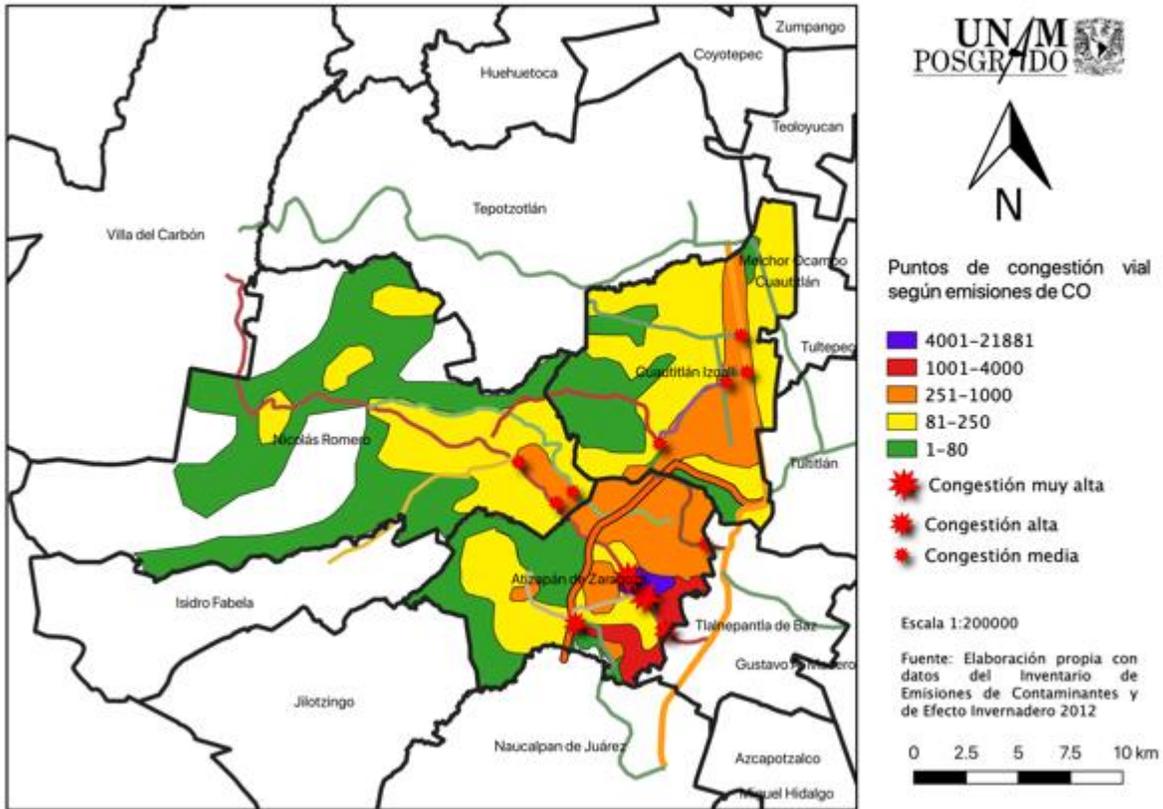


Figura 36: Puntos de congestión vial según emisiones de CO
 Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de Emisiones de Contaminantes y de Efecto Invernadero 2012

Como se puede ver en el mapa anterior (ver Figura 36), se pudieron obtener los puntos de conflicto vial según las emisiones de CO, que fueron clasificados de congestión muy alta a congestión media, lo interesante de este mapa es que los puntos propuestos coinciden con las vialidades que empíricamente se consideran congestionadas por la población de la región. Los puntos de conflicto vial encontrados se presentarán a continuación (ver Tabla 22)

Tabla 22. Puntos de congestión vial

Punto	Nivel de congestión	Municipio	Notas
Carretera Villa del Carbón -Tlalnepantla/ Av. Adolfo Ruiz Cortines	Muy alto	Atizapán de Zaragoza	Intersección en el centro de Atizapán de Zaragoza con dirección a Zona Esmeralda
Carretera Villa del Carbón -Tlalnepantla	Muy alto	Atizapán de Zaragoza	Salida de la cabecera municipal
Carretera Villa del Carbón - Tlalnepantla/Periférico	Alto	Atizapán de Zaragoza	Salida de la vialidad en los límites de Tlalnepantla de Baz con el Periférico. La conexión de Nicolás Romero con el resto de la ZMVM
Av. Adolfo Ruiz Cortines/Vía Dr. Jorge Jiménez Cantú	Alto	Atizapán de Zaragoza	Intersección en la entrada a Zona Esmeralda
Carretera Villa del Carbón -Tlalnepantla (límite Nicolás Romero)	Medio	Nicolás Romero	El límite municipal suele ser un punto de conflicto vial
Bld. Ignacio Zaragoza	Medio	Nicolás Romero	El límite municipal suele ser un punto de conflicto vial
Carretera Villa del Carbón - Tlalnepantla/Carretera a Jilotzingo	Medio	Nicolás Romero	Intersección en dirección a Jilotzingo
Bld. Lago de Guadalupe/Av. Lerdo de Tejada	Medio	Cuautitlán Izcalli	Intersección en las direcciones Centro de Cuautitlán Izcalli y Villas de la hacienda dirección Periférico
Av. Teotihuacán/ Primero de mayo	Medio	Cuautitlán Izcalli	Intersección en el centro de Cuautitlán Izcalli
Av. Teotihuacán/Periférico	Medio	Cuautitlán Izcalli	Salida al Periférico desde Nicolás Romero
Av. Chalma/ Periférico	Medio	Cuautitlán Izcalli	Salida al Periférico desde la parte occidental del municipio

Fuente: Elaboración propia

6.5 Situación vial

Para la implementación de un Sistema Integrado de Transporte, es importante conocer la red vial de la región, saber cuáles son las vialidades principales, hacia donde se dirigen y su estado, para así poder proponer las adecuaciones pertinentes a las vialidades si así lo necesitan. Utilizando los planes municipales de desarrollo de los tres municipios como base, se procede a proponer las principales vialidades de la Región IV del Estado de México y definir características básicas.

Periférico (Blvd. Manuel Ávila Camacho): El periférico es una de las principales vialidades de la ZMVM que atraviesa de norte a sur esta gran zona metropolitana. Esta importante vialidad atraviesa la Región IV del Estado de México en su tramo más septentrional dentro del municipio de Cuautitlán Izcalli. El periférico da salida a varias de las vialidades primarias de la región, además de conectar directamente a los centros de Atizapán de Zaragoza y Cuautitlán Izcalli.

Periférico	
Tipología de vialidad	Arteria principal
Ubicación dentro de La Región IV	Cuautitlán Izcalli (Región Oriente)
Longitud	11.7 km
Carriles	9
Ancho	63 m
Tipo de pavimento	Asfalto
Estacionamiento en los laterales	No
Camellón	Si

Carretera Tlalnepantla-Villa del Carbón: Vialidad de gran importancia para Nicolás Romero y Atizapán de Zaragoza que entronca con la Autopista Chamapa-Lechería en el

municipio de Atizapán de Zaragoza y por la cual es posible desplazarse en dirección sur hacia los municipios de Naucalpan, Huixquilucan, Toluca y el Distrito Federal y en dirección norte se conecta con el Circuito Exterior Mexiquense así como con la autopista México Querétaro, a través de las cuales es posible desplazarse hacia los estados de Querétaro, Hidalgo y Puebla. Esta vialidad atraviesa la Región IV de Sur a Norte, en la cual entroncan la mayoría de vialidades primarias de las colonias aledañas y circula la mayor parte del transporte público local y metropolitano, así como vehículos particulares y transporte de carga que se dirigen hacia los municipios cercanos como Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla, Naucalpan, Villa del Carbón y la Ciudad de México principalmente, y por ello, es en esta vialidad donde se presenta el mayor número de intersecciones viales conflictivas según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Nicolás Romero 2014 (Gobierno del Estado de México, 2014).

Carretera Tlalnepantla-Villa del Carbón	
Tipología de vialidad	Vialidad primaria
Ubicación dentro de La Región IV	Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero (Región IV Central y Occidente)
Longitud	25.7 km
Carriles	Variable de 8 a 4
Ancho	Variable de 40m a 15m
Tipo de pavimento	Asfalto
Estacionamiento en los laterales	Si
Camellón	Discontinuo

Blvd. Ignacio Zaragoza: Segunda vialidad en importancia para Nicolás Romero que en su tramo norte se une con la carretera Tlalnepantla-Villa del Carbón. Esta vialidad conecta Nicolás Romero con Atizapán de Zaragoza además se une con otra vialidad importante de la región que es la Avenida Lago de Guadalupe que entronca con él

Periférico. Esta vialidad tiene especial importancia para el proyecto de tesis ya que es en esta vialidad donde se pretende implementar una línea de Mexibús

Bld. Ignacio Zaragoza	
Tipología de vialidad	Vialidad primaria
Ubicación dentro de La Región IV	Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero (Región IV Central y Occidente)
Longitud	19 km
Carriles	Variable de 4 a 2
Ancho	Variable de 48m a 7m
Tipo de pavimento	Asfalto
Estacionamiento en los laterales	Si
Camellón	Discontinuo

Avenida Lerdo de Tejada - Av. Teotihuacán: Conocida como Carretera a Tepojaco, que entronca con la Avenida de Las Torres en su sentido Poniente a Oriente dentro del municipio de, que finalmente llega al Periférico a la altura del centro urbano de Cuautitlán Izcalli. Es la vialidad que conecta Nicolás Romero con Cuautitlán Izcalli. Es una avenida importante para la región que debe ser rehabilitada para aprovechar su potencial. A la altura de la Av. Las Torres se encuentra un mercado ambulante por lo que se tiene que tomar en cuenta a la hora del proyecto de Sistema Integrado de Transporte. En el proyecto de tesis se pretende crear una ruta de Mexibús que fortalezca la relación entre Cuautitlán Izcalli y Nicolás Romero.

Av. Lerdo de Tejada- Av. Teotihuacán	
Tipología de vialidad	Vialidad primaria
Ubicación dentro de La Región IV	Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli (Región IV Central)

Longitud	18.5 km
Carriles	Variable de 2 a 6
Ancho	Variable de 6m a 35m
Tipo de pavimento	Asfalto
Estacionamiento en los laterales	Si
Camellón	Discontinuo

Av. Primero de mayo: Una de las vialidades más importantes del municipio de Cuautitlán Izcalli que atraviesa el centro urbano de municipio y es paralela al Periférico. La vialidad entronca con otra avenidas importante que es la Av. Chalma y la Av. Teotihuacán, esta vialidad es importante para el proyecto de ciclo vía del Rio Cuautitlán ya que él rio conecta con la avenida. En la parte norte de la vialidad hay un importante paradero de camiones. Existe una ciclo vía en mal estado proyectada anteriormente por el municipio, que puede ser restaurada para retomar el uso de la bicicleta en el área.

Av. Primero de Mayo	
Tipología de vialidad	Vialidad primaria
Ubicación dentro de La Región IV	Cuautitlán Izcalli (Oriente y Región IV Central)
Longitud	13 km
Carriles	Variable de 3 a 4
Ancho	Variable de 6m a 35m
Tipo de pavimento	Asfalto
Estacionamiento en los laterales	No
Camellón	No

Av. Chalma: Vialidad que entronca con el Periférico y comunica el centro urbano de Cuautitlán Izcalli con la parte occidental del municipio. Atraviesa el Río Cuautitlán así como la Av. Primero de Mayo. Comunica con la zona rural y semi urbana de Tepetzotlán.

Av. Chalma	
Tipología de vialidad	Vialidad primaria
Ubicación dentro de La Región IV	Cuautitlán Izcalli (Oriente)
Longitud	7.8 km
Carriles	Variable de 6 a 2
Ancho	Variable de 8.5m a 32m
Tipo de pavimento	Asfalto
Estacionamiento en los laterales	Si
Camellón	Variable

Av. Adolfo Ruiz Cortines: Vialidad que entronca con la Vía Dr. Jorge Jiménez Cantú ,es la vialidad que conecta Zona Esmeralda con el resto de Atizapán de Zaragoza, por lo que es una vialidad importante para la articulación municipal.

Av. Adolfo Ruiz Cortines	
Tipología de vialidad	Vialidad primaria
Ubicación dentro de La Región IV	Atizapán de Zaragoza (Sur)
Longitud	4 km
Carriles	6
Ancho	Variable de 20m a 25m
Tipo de pavimento	Asfalto
Estacionamiento en los laterales	No
Camellón	Si

Vía Dr. Jorge Jiménez Cantú: Vialidad primaria que conecta zona Esmeralda con el resto de Atizapán de Zaragoza y Naucalpan de Juárez, se convierte en la carretera a Madín.

Vía Dr. Jorge Jimenez Cantú	
Tipología de vialidad	Vialidad primaria
Ubicación dentro de La Región IV	Atizapán de Zaragoza (Sur)
Longitud	7 km
Carriles	Variable de 6 a 4
Ancho	Variable de 22m a 14.5m
Tipo de pavimento	Asfalto
Estacionamiento en los laterales	No
Camellón	Si

Av. Lago de Guadalupe: Vialidad que conecta Atizapán con Cuautitlán Izcalli, entronca con él Periférico en el municipio de Tlalnepantla de Baz. Conecta con el Blvd. Ignacio Zaragoza y se puede considerar como la salida lógica de esa vialidad al Periférico, por lo que la línea de Mexibús propuesta para el Blvd. Ignacio Zaragoza continúe por es vialidad.

Av. Lago de Guadalupe	
Tipología de vialidad	Vialidad primaria
Ubicación dentro de La Región IV	Atizapán de Zaragoza (Región IV central)
Longitud	7 km
Carriles	6
Ancho	24m
Tipo de pavimento	Asfalto

Estacionamiento en los laterales	Si
Camellón	Si

Las vialidades de los tres municipios ya sean estatales o federales, que son las vialidades que normalmente funcionan como conectores regionales no han sufrido cambios en los tres municipios, durante el periodo (2007-2015) (IGECEM, 2015), esto establece que a pesar de que la población sigue creciendo no se han creado ni ampliado nuevas vialidades para desahogar el tráfico en la región (ver Tabla 23).

Tabla 23. Vialidades estatales (2007-2015)

Año	Nicolás Romero	Atizapán de Zaragoza	Cuautitlán Izcalli
2007	60.3 km	27.4 km	41.4 km
2008	60.3 km	27.4 km	41.4 km
2009	60.3 km	27.4 km	41.4 km
2010	60.3 km	27.4 km	41.4 km
2011	60.3 km	27.4 km	41.4 km
2012	60.3 km	27.4 km	41.4 km
2013	60.3 km	27.4 km	41.4 km
2014	60.3 km	27.4 km	41.4 km
2015	60.3 km	27.4 km	41.4 km
Total	0 km	0 km	0 km

Fuente: Elaboración propia con datos del IGECEM

Según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautitlán Izcalli 2014 del Gobierno del Estado de México (2014), en el municipio de Cuautitlán Izcalli se observa un lento crecimiento de la red vial en general, que no es acorde a los nuevos asentamientos humanos que día a día se están construyendo, estos nuevos desarrollos sólo han

mejorado algunas vialidades colindantes a sus predios, pero principalmente se han anclado a las vialidades principales existentes, con su consecuente saturación vehicular, que hace que las vialidades principales sean inoperantes en horas de máxima demanda. En la estructura vial de Cuautitlán Izcalli se observa una insuficiencia en la mayor parte de calles y avenidas en horas de máxima demanda y en el resto del día un movimiento vehicular constante con puntos conflictivos más peligrosos en determinados momentos.

Según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Atizapán de Zaragoza 2014 del Gobierno del Estado de México (2014), la estructura vial del Municipio de Atizapán de Zaragoza se encuentra definida a través de un modelo lineal irregular, mezclado con un modelo radial convergente hacia la zona oriente del municipio. Las vías regionales y primarias existentes constituyen las principales penetraciones desde los municipios de Naucalpan, Tlalnepantla y Nicolás Romero. La traza vial existente en el municipio se ha generado debido a dos factores principales: el crecimiento espontáneo de los asentamientos humanos y en menor medida, la topografía de la zona, situación que ha generado problemas de funcionamiento vial.

6.6 Movilidad urbana

Con datos de la Encuesta Intercensal de INEGI (2015), se obtienen datos de la movilidad urbana de la región a nivel municipal, y así conocer las necesidades de movilidad de la población, más adelante en el Capítulo 7, se presenta un análisis de la movilidad urbana más específico a nivel colonia elaborado con datos de un estudio de campo propio.

6.6.1 Cantidad de vehículos privados

En la tabla que se presenta a continuación (ver Tabla 24) indica que el 44% de las viviendas de la Región IV cuentan con vehículo particular, esto significa que aproximadamente 643,730 personas en la región tienen acceso a un vehículo particular automotor, si se considera que en promedio existen 2 automóviles por

vivienda, se puede estimar que el parque vehicular de la Región IV del Estado de México es de 350,807 automóviles.

En los municipios de Atizapán de Zaragoza y Cuautitlán Izcalli alrededor del 50% de las viviendas tienen vehículo automotor 49% y 46% respectivamente, esto significa que al menos la mitad de la población de esos dos municipios se tienen que desplazar forzosamente en transporte público al no tener otra opción de desplazamiento. El municipio de Nicolás Romero el 64% de sus viviendas no cuentan con vehículo particular, lo que significa que la mayoría de la población del municipio se tiene que desplazar en transporte público. Los datos presentados anteriormente justifican la necesidad de la existencia de un sistema de transporte público seguro, ordenado, articulado y sostenible que satisfaga las necesidades movilidad urbana para más del 50% de la población de la región, es por eso que el proyecto de tesis que busca mejorar la movilidad urbana de la región por medio la implementación de un Sistema Integrado de Transporte es pertinente considerando la realidad del objeto de estudio.

Tabla 24. Vehículos particulares por vivienda en la Región IV (2015)

Ámbito	Viviendas totales	Viviendas que cuentan con vehículo particular	Viviendas que no cuentan con vehículo particular	No especificado
Región IV	398644	44%	55%	1%
Atizapán de Zaragoza	144485	49%	49%	2%
Cuautitlán Izcalli	148877	46%	54%	1%
Nicolás Romero	105282	36%	64%	0%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015 de INEGI

6.6.2 Tiempos de traslado

La tabla que se presenta a continuación (ver Tabla 25), muestra la cantidad de tiempo que utiliza la población ocupada para transportarse a su lugar de trabajo. Estos datos

ayudan a entender la calidad de los viajes de la población, ya que desplazamientos mayores a 30 minutos no son considerados adecuados para el correcto desarrollo de la actividad económica, y pueden afectar la calidad de vida de los habitantes.

Tabla 25. Tiempos de traslado de la Población Ocupada en la Región IV (2015)

Ambito	Hasta 15 minutos	16 a 30 minutos	30 minutos a 1 hora	1 hora a 2 horas	Más de 2 horas	No se traslada
Región IV	14%	23%	26%	19%	6%	12%
Atizapán de Zaragoza	13%	24%	28%	16%	4%	15%
Cuautitlán Izcalli	17%	28%	25%	16%	4%	10%
Nicolás Romero	13%	18%	25%	24%	10%	10%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015 de INEGI

Los tiempos de viaje menores a 30 minutos incluyendo a los que no se desplazan para realizar su actividad representa el 49% de la población ocupada en la Región IV, esto significa que al menos la mitad de la población de la región tiene tiempos de traslado no adecuados, lo que representa una problemática en la movilidad urbana de la región. Cuautitlán Izcalli es el municipio que tiene la mayor cantidad de población con desplazamientos menores a 30 minutos con el 55%, aún así los desplazamientos de más de 1 hora representan el 20%, lo que representa una cantidad muy elevada de población que realiza viajes de esa duración. En Atizapán de Zaragoza el 52% de la población ocupa menos de media hora para desplazarse a su trabajo, al igual que Cuautitlán Izcalli el 20% de los trabajadores de Atizapán de Zaragoza ocupan más de 1 hora para desplazarse a su trabajo. Los habitantes del municipio Nicolás Romero son los que ocupan más tiempo en desplazarse a sus lugares de trabajo, ya que 34% de la población ocupa más de 1 hora en sus viajes, esto resalta el rezago económico del municipio, porque esto significa que sus habitantes tienen que desplazarse fuera de sus municipios para ir a sus puestos de trabajo, ya que el municipio no ofrece las suficientes oportunidades de empleo.

Los datos presentados confirman que existe un problema de movilidad urbana en la Región IV, ya que 25% de la población ocupada de la región ocupa más de una hora para llegar a su lugar de trabajo, por lo que se necesitan acciones para mejorar la movilidad urbana de la región, una de ellas es la implementación de un Sistema Integrado de Transporte, como se propone en este trabajo de tesis, que ayude a reducir los tiempos de viaje de los habitantes de la región y así poder impulsar el desarrollo socioeconómico del área.

6.6.3 Medio de transporte utilizado

La tabla que se presenta a continuación (ver Tabla 26), presenta el medio de transporte que utiliza la población ocupada de la región para realizar su actividad laboral, esta tabla ayudará a identificar la cantidad de uso del transporte público, el vehículo particular, y sobre todo conocer cuanto se utiliza la bicicleta y los desplazamientos a pie en la región.

Tabla 26. Medio de transporte utilizados por la población ocupada para ir a su trabajo en la Región IV

Ambito	Transporte Público	Vehículo particular	Transporte laboral	Bicicleta	A pie	No especificado
Región IV	54.2%	24%	2.7%	1.0%	12.7%	5.5%
Atizapán de Zaragoza	50.2%	28%	2%	0.5%	13%	6.3%
Cuautitlán Izcalli	50.4%	29%	3%	2%	11%	4.6%
Nicolás Romero	62%	15%	3%	0.4%	14%	5.6%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015 de INEGI

En la Región IV el 54% de la población ocupada se desplaza por transporte público, lo que significa que la mayoría de los habitantes tiene que utilizar el transporte público

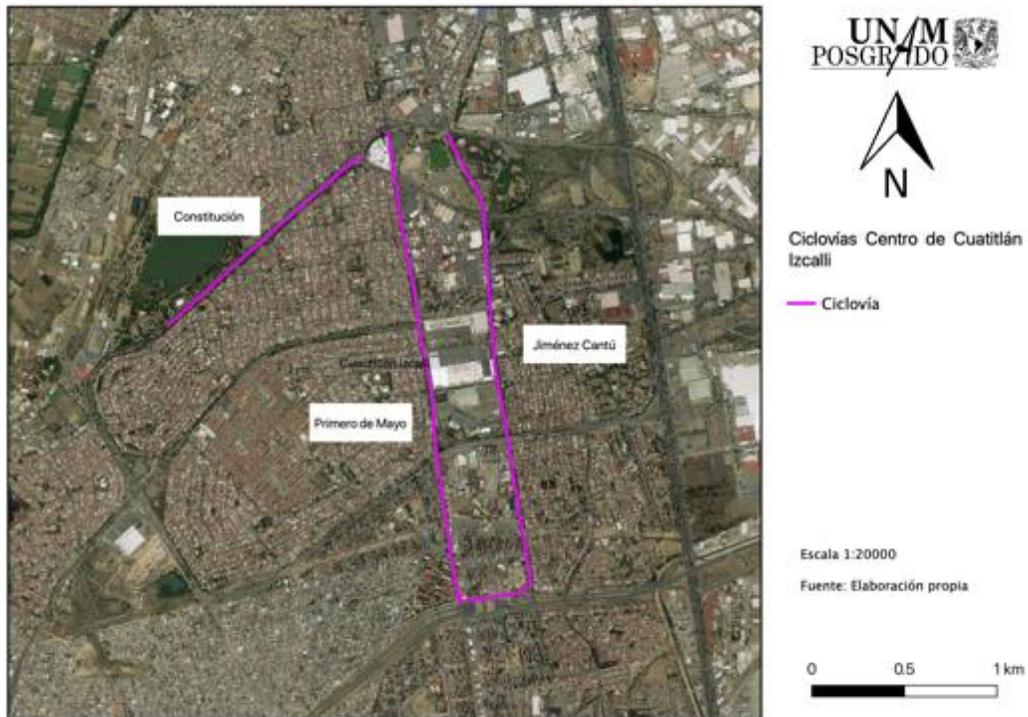
para desplazarse, comparando estos datos con la cantidad de viviendas que no cuentan con vehículo propio, resulta que los porcentajes son bastante similares.

El municipio con mayor cantidad de habitantes que utilizan el transporte público para realizar su actividad laboral, es Nicolás Romero con un 62%, lo que significa que es una población muy dependiente del sistema de transporte público, por lo que es importante brindar soluciones de movilidad urbana enfocadas al desarrollo de un transporte público moderno, sostenible, eficaz y seguro, que beneficie a la mayoría de la población. En los municipios de Atizapán de Zaragoza y Cuautitlán Izcalli la población ocupada que utiliza el transporte público es del 50%, aunque la cantidad de población es menor que Nicolás Romero, el porcentaje es bastante alto, por lo que en general a nivel regional el sistema de transporte público es clave para la movilidad urbana de la región.

6.6.4 Uso de la Bicicleta y desplazamientos a pie

El 1% de la población ocupada de la región utiliza la bicicleta como medio de transporte para ir a su trabajo, este porcentaje puede ser aumentado con la implantación de políticas que beneficien el uso de este medio, como la implantación de una red de ciclovías regional y un sistema público de renta de bicicletas. El municipio que tiene la mayor cantidad de población ocupada que utiliza la bicicleta como medio de transporte es Cuautitlán Izcalli con un 2%, como consecuencia de la implantación de una red de ciclovías en el centro del municipio, sin embargo, todavía queda mucho espacio de mejora, desde la ampliación de la red y la mejora del estado de la vía. De acuerdo con el gobierno de Cuautitlán Izcalli (2013), el municipio contaba con 2.9 km de ciclo vía ubicadas en el centro urbano, en 2019 la red de ciclo vía de Cuautitlán Izcalli aumentó a casi 7 km con el circuito que rodea el centro urbano del municipio en las avenidas Dr. Jiménez Cantú y Primero de Mayo (ver Figura 37). Mientras tanto los municipios de Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero que actualmente no cuentan con ninguna tipo ciclo vía solo el 0.5% y el 0.4% de la población ocupada utiliza la bicicleta como medio de transporte, esto significa que

con la creación de una pequeña red de ciclovías el uso de la bicicleta en Cuautitlán Izcalli es 4 veces mayor que en Atizapán de Zaragoza, lo que demuestra la disposición de la población a utilizar este medio de transporte si las condiciones son las correctas. Es importante que en el Sistema Integrado de Transporte que se propone desarrollar en el proyecto, se considere la implantación de una red de ciclo



vías que articule la región y facilite el uso de la bicicleta.

Figura 37: Ciclovías en el Centro de Cuautitlán Izcalli
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los viajes a pie la cantidad es considerablemente mayor que los viajes en bicicleta, representando el 12.7% del total (ver tabla 26). Los viajes a pie normalmente no sobrepasan los 15 minutos, lo que representa 1 km en distancia física si se considera que la velocidad promedio de caminata es de 5 km/h. Los viajes a pie se pueden delimitar dentro el rango de hasta 15 minutos de la Tabla 25, estos recorridos se deben favorecer, por lo que se deben ampliar las banquetas y generar corredores peatonales limpios y seguros que impulsen los desplazamientos a pie.

El municipio de Nicolás es el que tienen la mayor cantidad de población ocupada que se desplaza a pie para realizar sus actividades con el 14%, mientras que Cuautitlán Izcalli es el que menos población ocupada se desplaza a pie con el 11%, Atizapán de Zaragoza con un porcentaje similar a Nicolás Romero con el 13%.

6.6.5 Destino de los viajes

Aunque en el capítulo 5 se presentaron datos de origen destino para delimitar la Región IV, en esta sección se pretende presentar un análisis más específico en los tres municipios de estudio, utilizando la misma fuente que es la Encuesta Origen Destino de la ZMVM 2017 de INEGI. A continuación, se presentan las gráficas con los principales destinos de los viajes diarios entre semana de los municipios de la Región IV.



Gráfica 1: Viajes diarios entre semana de Atizapán de Zaragoza

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino de la ZMVM 2017 de INEGI

Como se puede observar en la gráfica anterior (ver Gráfica 1), el 26% de los viajes con origen en Atizapán de Zaragoza tienen como destino Tlalnepantla de Baz, mientras que el segundo puesto lo comparte Naucalpan de Juárez y Nicolás Romero con el 17.4% de los viajes, el tercer puesto lo ocupa Cuautitlán Izcalli con el 8.4% de

los viajes. Estos datos comprueban la estrecha relación entre Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero, además de justificar la división en áreas de la Región IV, ya que la zona sur de la región propuesta en el capítulo IV esta fuertemente vinculada a Tlalnepantla de Baz y Naucalpan de Juárez.

Los viajes a la CDMX representan el 21.4% del total de los viajes diarios entre semana del municipio de Atizapán de Zaragoza, lo que significa que el municipio está estrechamente relacionado a la CDMX, por lo que se debe considerar la conectividad con esta entidad en la propuesta de Sistema Integrado de Transporte.



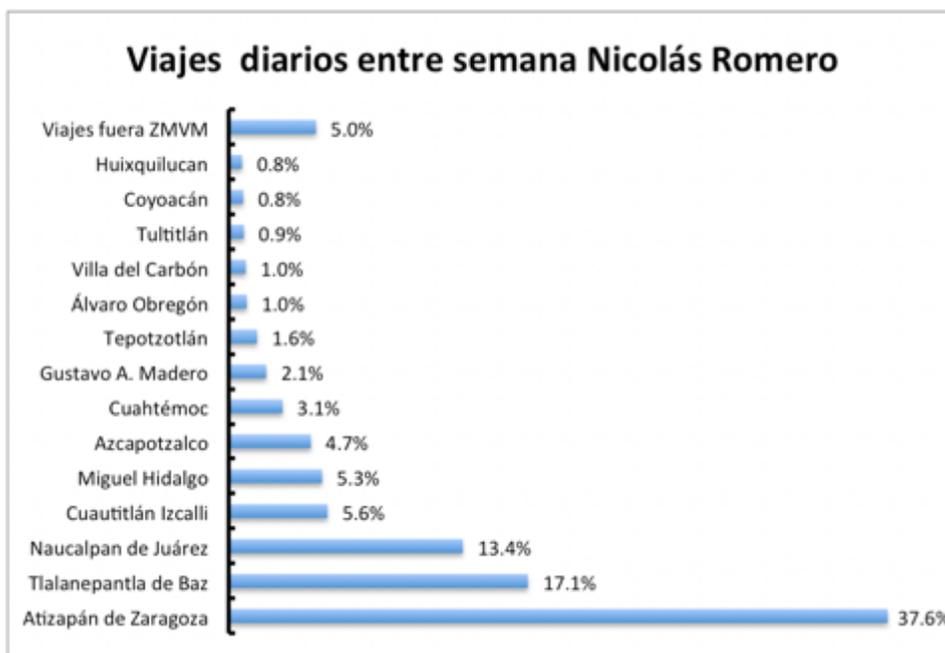
Gráfica 2: Viajes diarios entre semana de Cuautitlán Izcalli
 Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino de la ZMVM 2017 de INEGI

Como se observa en la gráfica anterior (ver Gráfica 2), el 8.8% de los viajes de Cuautitlán Izcalli se dirigen a Atizapán Zaragoza, y un 2.7% a Nicolás Romero, por lo que la relación con los otros municipios de la región no es tan alta como con sus otros municipios vecinos.

Al igual que el municipio de Atizapán de Zaragoza, este municipio mantiene una fuerte relación con Tlalnepantla 12.1%. Sin embargo, como se estableció en el capítulo 5 Cuautitlán Izcalli tiene una relación más fuerte con los municipios vecinos de Tultitlán y Cuautitlán, por lo que se propuso establecer el área oriente dentro de la Región IV, que remarca esta estrecha relación.

Cuautitlán Izcalli se considera comúnmente como la puerta norte de la ZMVM, por lo que los viajes fuera del ZMVM ocupan una importante porción de los viajes diarios entre semana con el 7.1%.

Los viajes a la CDMX representan el 15.4% por lo que Cuautitlán Izcalli no tienen una interacción tan fuerte con esta entidad como Atizapán de Zaragoza.



Gráfica 3: Viajes diarios entre semana de Nicolás Romero

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Origen Destino de la ZMVM 2017 de INEGI

La gráfica anterior (ver Gráfica 3) muestra que el municipio de Nicolás Romero es fuertemente dependiente de Atizapán de Zaragoza con el 37.6% de sus viajes en dirección a ese municipio. Tlalnepantla de Baz y Naucalpan de Juárez ocupan el segundo y tercer lugar con 17.1% y 13.4% respectivamente, sin embargo, para llegar a estos dos

municipios como destino se tiene que atravesar forzosamente Atizapán de Zaragoza por medio de dos vialidades el Blvd. Ignacio Zaragoza y la Carretera Tlalnepantla - Villa del Carbón. Los viajes a Cuautitlán Izcalli representan el 5.6%, la interacción entre estos dos municipios podría aumentar si se rehabilita la Av. Lerdo de Tejada que es la vialidad que los conecta.

Los viajes a la CDMX representan el 16% del total de viajes diarios entre semana, lo que es un porcentaje considerable para el municipio, sin embargo, no llega a los niveles de Atizapán de Zaragoza.

El siguiente diagrama presenta en resumen las interacciones de los municipios que componen la Región IV (ver Figura 38).

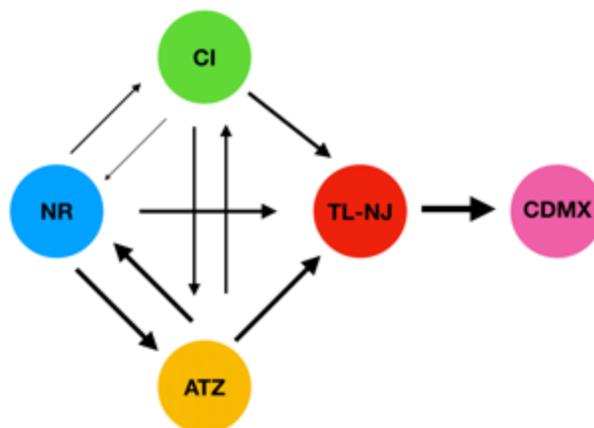


Figura 38: Diagrama resumen de las interacciones dentro de la Región IV

Fuente: Elaboración propia

6.7 Transporte público

En la Región IV del Estado de México, operan 17356 (ver Tabla 27) unidades de transporte, lo que representa el 8.26% de las unidades totales del Estado de México, lo que significa que esta región tiene una importante concentración de unidades de transporte público dentro del contexto estatal, sin embargo basado en el estudio de

campo realizado en la región este servicio es insuficiente, antiguo, de mala calidad y contaminante que no tiene satisfecha a la mayoría de la población de la región.

Nicolás Romero tiene una cantidad notoriamente menor de taxis que los otros municipios de la región, 631 taxis comparados con los 3581 taxis de Cuautitlán Izcalli, sin embargo, Nicolás Romero es el municipio que cuenta con la mayor cantidad de unidades de transporte de pasajeros y colectivos de ruta, esto se puede entender dentro del contexto de la gran demanda de transporte público que tiene el municipio a comparación de sus vecinos.

Tabla 27. Unidades de Transporte público en la Región IV 2016

Ambito	Total	Taxis	Transporte de pasajeros	Colectivo de ruta	Otros
Región IV	17356	7689	4931	2821	821
Atizapán de Zaragoza	5276	3477	653	1047	99
Cuautitlán Izcalli	7906	3581	2432	121	678
Nicolás Romero	4174	631	1846	1653	44

Fuente: Elaboración propia con datos del PDEM (2017-2023)

6.7.1 Derroteros en la Región IV

Para la elaboración de un Sistema Integrado de Transporte, es importante conocer los derroteros o rutas del sistema de transporte actual, para saber cuáles son flujos del transporte público, sus orígenes y destinos. Es facultad del municipio el otorgamiento de licencias de operación de unidades de transporte público, por lo que cada municipio tiene sus propias rutas y derroteros, por lo que no existe un sistema de transporte público coordinado entre los municipios. A continuación, se presentan los derroteros de cada municipio de la Región IV.

Tabla 28. Derroteros Atizapán de Zaragoza

Derroteros Atizapán de Zaragoza
Nicolás Romero - Atizapán De Zaragoza - Metro Toreo
Nicolás Romero - Atizapán De Zaragoza - Metro Politécnico
Nicolás Romero - Atizapán De Zaragoza - Metro Observatorio
Nicolás Romero - Atizapán De Zaragoza - Metro Chapultepec
Nicolás Romero - Atizapán De Zaragoza - Metro Rosario
Nicolás Romero - Atizapán De Zaragoza - Metro Tacuba
Nicolás Romero - Atizapán De Zaragoza - Tlalnepantla- Suburbano
Isidro Fabela - Atizapán de Zaragoza - Toreo
Villa del carbón - Atizapán de Zaragoza - Toreo
Jilotepec - Atizapán de Zaragoza - Toreo
Atlacomulco - Atizapán De Zaragoza - Toreo
San Bartolo Morelos - Atizapán De Zaragoza - Toreo
Isidro Fabela - Atizapán de Zaragoza - Suburbano
Palacio Municipal- San Miguel Xochimanga
Bulevar Adolfo López Mateos- Las Alamedas
Bodegas - Cinco de Mayo– México 86
Bodegas - Las Águilas
Bodegas - Las Peñitas
Bodegas- Villas de las Palmas

La Condesa – Condado de Sayavedra

Las Colonias – Jardines de Atizapán

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Desarrollo Municipal de Atizapán de Zaragoza 2016-2018

Los derroteros presentados anteriormente (ver tabla 28), presentan que la mayoría de los derroteros que atraviesan Atizapán de Zaragoza tienen como destino estaciones del metro de la CDMX, principalmente el metro Toreo, que es un punto nodal en sistema de transporte del ZMVM, ya que funciona como punto de conexión del Estado de México con la CDMX. La conexión Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero, se ve muy presente en estos derroteros, ya que muchos de ellos comienzan en este municipio.

Tabla 29. Derroteros Cuautitlán Izcalli

Derroteros Cuautitlán Izcalli
San Francisco Tepojaco- Tlalnepantla - Metro Indios Verdes
Cuautitlán Izcalli- Zumpango
Cuautitlán Izcalli-Tultitlán
Pueblo El Rosario- Cuautitlán Izcalli - Cofadía
Cuautitlán Izcalli- Atizapán De Zaragoza - Metro Rosario
Cuautitlán Izcalli- Metro Cuatro Caminos
Cofradía- Villas de la Hacienda
Cuautitlán Izcalli- Metro Chapultepec
Cuautitlán Izcalli- Lechería-Barrientos-Metro Rosario

Dr. Jiménez Cantú-Lechería

INFONAVIT Centro-Cofradía

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Desarrollo Municipal de Cuautitlán Izcalli 2013-2015

Los derroteros que se muestran en la tabla anterior (ver Tabla 29), presentan la poca relación con Nicolás Romero, y una relación media con Atizapán de Zaragoza. Al igual que Atizapán de Zaragoza la mayoría de los destinos de los derroteros en Cuautitlán Izcalli tienen como destino una estación del metro en la CDMX, la diferencia es que los orígenes son en Cuautitlán Izcalli.

Tabla 30. Derroteros Nicolás Romero

Derroteros Nicolás Romero
Bramaderos Isidro-Nicolás Romero - Atizapán De Zaragoza - Metro Toreo
Bramadero Benito Juárez-Nicolás Romero - Atizapán De Zaragoza - Metro Toreo
Bonfil-Metro Popotlá
San Pedro Tlazala-Metro Toreo
Monte María-Metro Rosario

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Desarrollo Municipal de Nicolás Romero 2019-2021

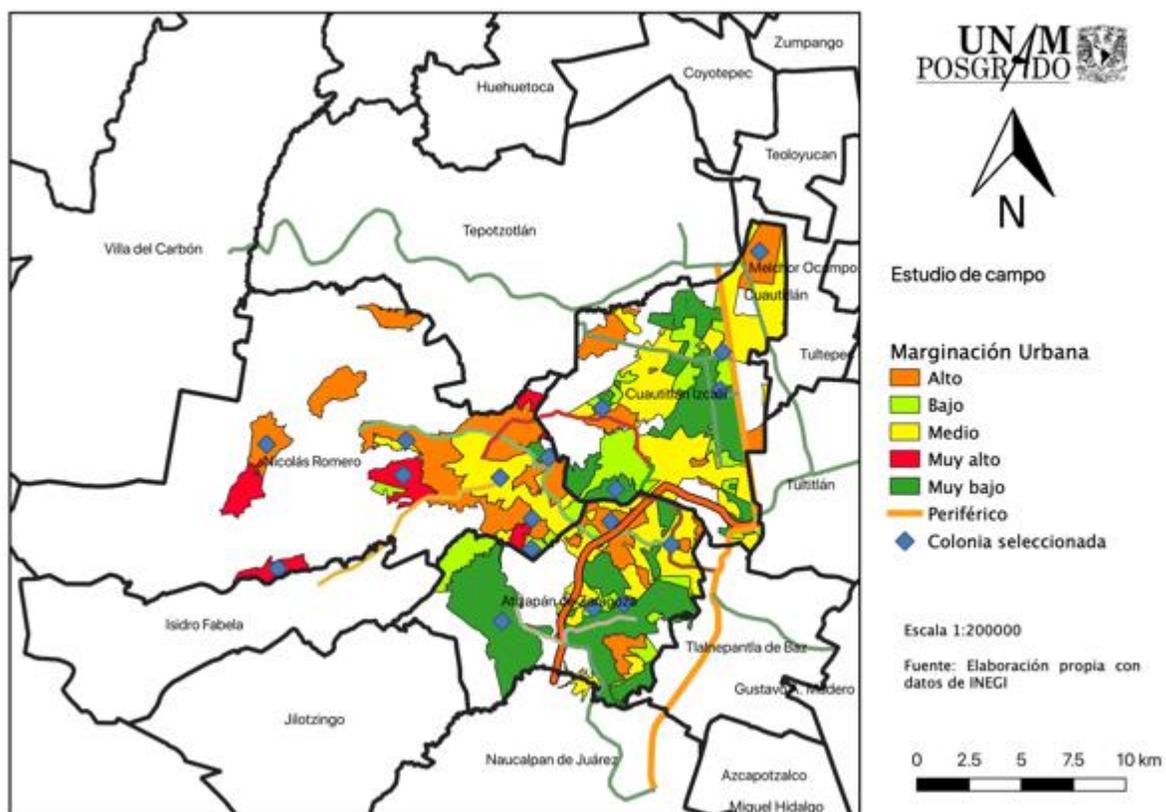
Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero comparten una cantidad considerable de derroteros como se ve en las tablas anteriores (ver Tabla 28 y 30), lo que demuestra la fuerte conexión que hay entre estos municipios y la dependencia del segundo del primero para poder desplazarse dentro de Región IV y la ZMVM.

CAPÍTULO 8

LA REGIÓN IV DEL ESTADO DE MÉXICO. ESTUDIO DE CAMPO Y ESTADÍSTICO

Estudio estadístico propio

A partir del Índice de Marginación Urbana (IMU) de INEGI (2010), se tomaron 20 colonias con diferentes niveles de marginación desde un índice de marginación Muy Alto a Muy Bajo. Se tomaron 10 colonias de Nicolás Romero, 5 de Atizapán de Zaragoza y 5 de Cuautitlán Izcalli (ver Figura 39). A partir de las colonias tomadas se realizaron 326 encuestas para conocer la opinión de los habitantes de las diferentes realidades de la Región IV del Estado de México, sobre el transporte, movilidad y vialidades. El trabajo de encuestas se realizó entre Abril y Junio



del 2019.

Figura 39: Ubicación de colonias seleccionadas para el estudio de campo

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

Como se mencionó anteriormente existen grandes diferencias entre las diferentes zonas urbanas de la Región así como en la ZMVM, para conocer estas diferencias en el ámbito de la movilidad urbana y la red vial, se realizó un reporte de cada colonia seleccionada para conocer sus características. En segunda instancia se muestra el resumen estadístico de las condiciones de la movilidad urbana en cada municipio.

Para la elaboración del estudio de campo se realizaron 2 formularios, el primero (ver Figura 40) relleno por el encuestador que funciona como el reporte por colonia, mientras que el segundo (ver Figura 41), relleno por los ciudadanos entrevistados, sirvió para realizar el estudio estadístico.

		Reporte de colonia: Para trabajo de tesis de la maestría en urbanismo de la UNAM.	Fecha: Colonia: Encuestador:
Grado de marginación de la colonia: La colonia es principalmente: Habitacional unifamiliar Habitacional multifamiliar Habitacional mixto Asentamiento irregular Las zonas comerciales están bien delimitadas: Si No En general las vialidades de la colonia son de: Terracería Asfalto Concreto hidráulico En general el estado de las vialidades es: Bueno Regular Malo Pasa alguna vialidad principal por la colonia: Si No Es de fácil acceso llegar a la colonia por transporte público: Si No Es de fácil acceso llegar a la colonia por automóvil particular: Si No	En general el estado de las banquetas es: Bueno Regular Malo El ancho de las banquetas es de por lo menos de 1.20 m (dos pasos aproximadamente) Si No La altura de las banquetas es de 15 cm (altura de un escalón normal) Si No Hay postes de luz que reduen el ancho de la banqueta a menos de 1.20 m Si No Existen rampas para discapacitados para acceder a las banquetas Si No Existen paradas definidas para tomar el transporte público: Si No Los carriles son lo suficientemente anchos para que se estacionen a las orillas a ambos lados, y permite una circulación fluida del automóvil Si No	Existe comercio ambulante en la colonia que ocupe espacio en las banquetas Si Poco No Consideras que es segura la colonia Si No Porque Existe presencia de seguridad pública en la colonia Nula Poca Suficiente	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Reporte del encuestador (opinión general de la colonia) </div>

Figura 40: Formulario del reporte por colonia
 Fuente: Elaboración propia



Encuesta de opinión:
Para trabajo de tesis de la maestría
en urbanismo de la UNAM.

Fecha:
Colonia:
Encuestador:

Sexo	Cuantos trasbordos (cuantos camiones o combis) utiliza para llegar al lugar donde realiza su actividad	Considera que las vialidades son suficientes donde habita
Masculino	Ninguno	Si
Femenino	1	No
Edad	Tiempo que utiliza en trasladarse a su actividad	Como considera el estado de las vialidades donde habita
15-18	0-15 min	Buena
18-25	15-30 min	Regular
25-40	30min-1h	Mala
40-60	1h-2h	Estas satisfecho con el estado de las areas verdes de donde vives
60+	Más de 2h	Si
Colonia donde vive	En que municipio trabaja/ estudia/ desarrolla su actividad	No
	Tlalnepantla	Porqué
Ocupación	Atizapán de Zaragoza	Que harías para mejorar las areas verdes de donde vives
Estudia	Cuauhtlán Izcalli	Plantar arboles
Trabaja	Nicolás Romero	Poner juegos infantiles
Ama(o) de Casa	CDMX	Solo daries un buen mantenimiento
Desempleado	Tepotzotlán	Que tan frecuentemente usas los puentes peatonales
Estudia/trabaja	Huuetoca	No los uso
Qué medio de transporte utiliza para ir al trabajo/escuela/ realizar actividades	Otro	Poco
Transporte público	Su trabajo/ escuela/ actividad esta dentro del municipio donde vive	Frecuentemente
Auto particular	Si	Como consideras el estado de los puentes peatonales
Motocicleta	No	Buena
Bicicleta	Si trabaja en Atizapán de Zaragoza/Cuauhtlán Izcalli/ Nicolás Romero especificar colonia	Regular
A pie		Mala
En caso de contar con vehículo propio que tan frecuentemente utiliza el transporte publico realizar actividades	Considera que el transporte público es eficiente	Considera que las calles estan adaptadas para personas con discapacidad
Frecuentemente	Si	Si
Ocasionalmente	No	No
No lo utilizo	Porqué	Porqué
(Si cuenta con automóvil) Razon por la que no usa el transporte público	Considera que el transporte público es seguro	Si existiera una linea de MEXIBUS la usarías como medio de transporte para realizar tu actividad
Seguridad	Si	Si
Comodidad	No	No
Tiempo	Porqué	Porqué
(Si cuenta con motocicleta) Por que no usa el automóvil	Considera que hay suficiente espacio de estacionamiento en la zona que habita	Si existiera una ciclovia la usarías como medio de transporte para realizar tu actividad
Facilidad de estacionamiento	Si	Si
Velocidad	No	No
Comodidad	Porqué	Porqué
Por gusto	Si	Si
	No	No
	Porqué	Porqué

Figura 41: Formulario de la encuesta de opinión
Fuente: Elaboración propia

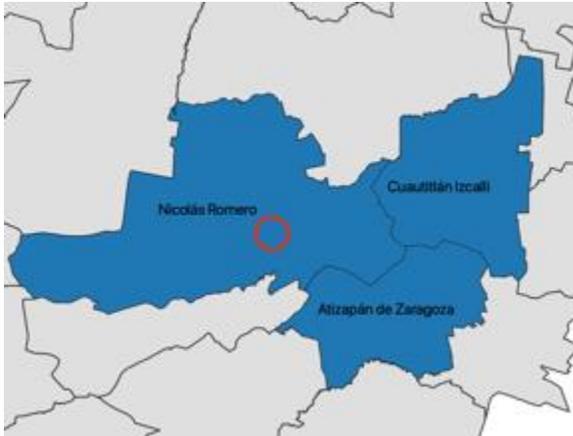
7.1 Nicolás Romero

Colonia: Transfiguración	
IMU: Muy Alto	
Localización: 	
	
Características básicas: <ul style="list-style-type: none">-Colonia ubicada en la zona rural de Nicolás Romero-Difícil acceso al área a través de terracería-Sensación general de seguridad-Solo existen caminos pavimentados en el centro-La presencia del transporte público es intermitente con viajes cada 30 min	

Colonia: El Tráfico

IMU: Muy Alto

Localización:



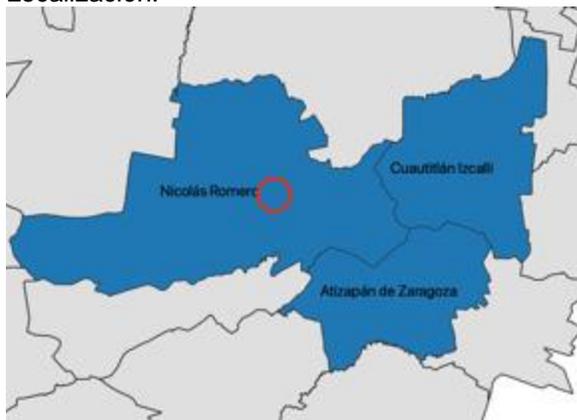
Características básicas:

- Área limítrofe de la zona urbana de Nicolás Romero, donde sus partes más alejadas pueden ser consideradas semi urbanas
- Las rutas de transporte público son más frecuentes, sin embargo la población considera insuficiente el servicio
- El acceso es relativamente fácil
- Existe un corredor comercial definido
- Área de origen irregular que con el paso del tiempo se ha regularizado
- La sensación de inseguridad está presente en la zona

Colonia: La Y Griega

IMU: Alto

Localización:



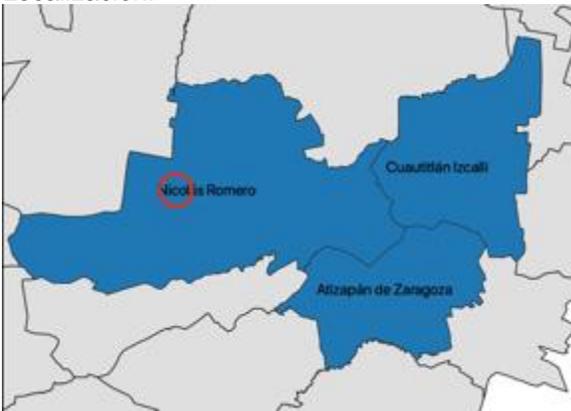
Características básicas:

- Área limítrofe de la zona urbana de Nicolás Romero, donde sus partes más alejadas pueden ser consideradas semi urbanas
- Las rutas de transporte público son más frecuentes, sin embargo la población considera insuficiente el servicio
- El acceso es relativamente fácil
- No existen áreas verdes
- Área de origen irregular que con el paso del tiempo se ha regularizado
- La sensación de inseguridad está presente en la zona
- Las calles internas son angostas y en algunos casos no pavimentadas

Colonia: Calhuacán

IMU: Alto

Localización:



Características básicas:

- Área rural en transición a semi urbana
- Las rutas de transporte público son poco frecuentes, la población considera insuficiente el servicio
- El acceso es relativamente fácil
- Área de origen irregular
- La sensación de seguridad es poca
- Las calles son una mezcla de terracerías y asfaltadas
- Existen banquetas en las vialidades principales

Colonia: Centro de Nicolás Romero

IMU: Medio

Localización:



Características básicas:

- Centro urbano del municipio
- Demasiado flujo vehicular
- El acceso es fácil
- La sensación de seguridad es poca
- Área con una importante presencia de comercio irregular que bloquea el tránsito peatonal
- Calles con pendiente demasiada alta
- Existe la sensación de que las calles están sobrecargadas

Colonia: Bosques de la Colmena

IMU: Medio

Localización:



Características básicas:

- Zona urbana cercana al centro
- Calles angostas con poco espacio de estacionamiento
- El acceso es fácil
- Una zona generalmente insegura
- Área con una importante presencia de comercio irregular que bloquea el tránsito peatonal
- Existe la sensación de que las calles están sobrecargadas

Colonia: Lomas del Lago

IMU: Bajo

Localización:



Características básicas:

- Zona urbana planeada
- Calles anchas con banquetas bien diseñadas
- El acceso es fácil
- Una zona residencial con mayor sensación de seguridad
- Predominancia del vehículo particular
- Presencia de zonas residenciales cerradas al tránsito público

-Área comercial definida fuera de la zona residencial

Colonia: Fuentes de San José

IMU: Bajo

Localización:



Características básicas:

- Zona urbana planeada
- Calles anchas con banquetas bien diseñadas
- El acceso es fácil
- Una zona residencial con mayor sensación de seguridad
- Predominancia del vehículo particular
- Presencia de zonas residenciales cerradas al tránsito público
- Área comercial definida fuera de la zona residencial
- Presencia de áreas verdes
- Existe un tianguis que estorba la circulación

Colonia: Cántaros III

IMU: Muy Bajo

Localización:





Características básicas:

- Zona urbana planeada
- Calles anchas con banquetas bien diseñadas
- El acceso es fácil
- Una zona residencial con mayor sensación de seguridad
- Predominancia del vehículo particular
- Área comercial definida fuera de la zona residencial
- Presencia de áreas verdes

Colonia: Vista Verde

IMU: Muy Bajo

Localización:



Características básicas:

- Zona urbana planeada con edificios multifamiliares
- Calles anchas con banquetas bien diseñadas
- El acceso es fácil
- Una zona residencial con mayor sensación de seguridad
- Predominancia del vehículo particular
- Área comercial definida fuera de la zona residencial
- Presencia de áreas verdes
- Presencia de zonas residenciales cerradas al tránsito público

La tabla que se presenta a continuación (ver Tabla 31), muestra el resumen del reporte por colonia elaborado en el estudio de campo.

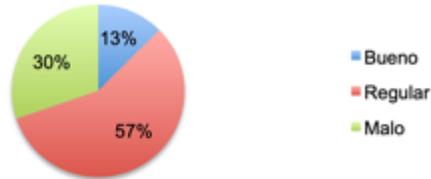
Tabla 31. Reporte específico Nicolás Romero

	Transfiguración	El Tráfico	La Y Griega	Calhuacán	Centro de Nicolás Romero	Bosques de la Colmena	Lomas del Lago	Fuentes de San José	Cántaros III	Vista Verde
Grado de marginación Urbana	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo
La colonia es principalmente	Asentamiento irregular	Habitacional unifamiliar	Habitacional unifamiliar	Habitacional unifamiliar	Habitacional multifamiliar					
Las zonas comerciales están delimitadas	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
Material de las vialidades	Terracería	Asfalto	Asfalto	Terracería/Asfalto	Asfalto	Asfalto	Asfalto/Concreto Hidráulico	Asfalto	Asfalto	Asfalto
Pasa alguna vialidad primaria por la colonia	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	No
Es fácil llegar a la colonia por transporte público	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Es fácil llegar a la colonia por vehículo particular	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Estado general de las vialidades	Malo	Malo	Regular	Malo	Regular	Regular	Bueno	Bueno	Regular	Bueno
El ancho de las banquetas es de por lo menos 1.20m (dos pasos aproximadamente)	No	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si
La altura de las banquetas es de aproximadamente 15cm (la altura de un escalón)	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Existen paradas definidas para tomar el transporte público	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	No
Los carriles permiten estacionarse en ambos lados sin afectar la circulación	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si
Existe comercio ambulante que ocupa espacio de las banquetas	Poco	Si	Poco	Poco	Si	Poco	Si	Si	Si	Si
La colonia es considerada segura	Si	No	No	No	No	No	No	Si	Si	Si
Existe presencia de seguridad pública en la colonia	Nula	Poca	Poca	Nula	Poca	Poca	Poca	Poca	Poca	Poca
Existen rampas para discapacitados	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

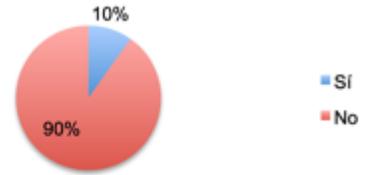
Fuente: Elaboración propia

7.1.1 Nicolás Romero resumen estadístico

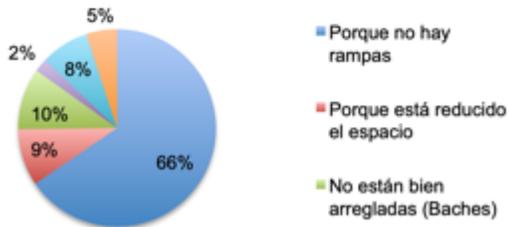
¿Cómo considera el estado de las vialidades donde habita?
Municipio de Nicolás Romero



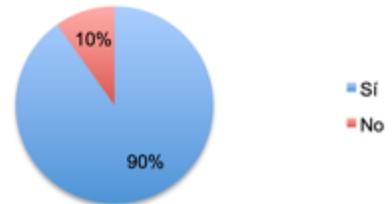
¿Considera que las calles están adaptadas para personas con discapacidad?
Municipio de Nicolás Romero



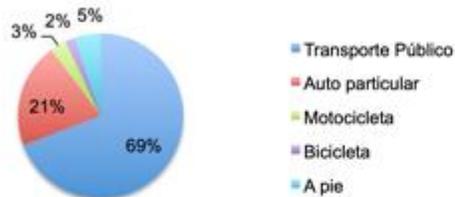
¿Por qué no considera que las calles están adaptadas para personas con discapacidad?
Municipio de Nicolás Romero



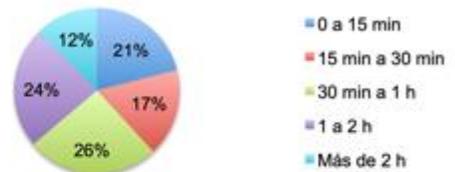
Si existiera una línea de MEXIBUS, ¿la usarías como medio de transporte para realizar tu actividad?
Municipio de Nicolás Romero



¿Qué medio de transporte utiliza para ir al trabajo/escuela/realizar actividades?
Municipio de Nicolás Romero



Tiempo que utiliza en trasladarse a su actividad
Municipio de Nicolás Romero



¿Ha sido víctima de robo durante un viaje de transporte público?
Municipio de Nicolás Romero



¿Por qué no considera que el transporte público es eficiente?
Municipio de Nicolás Romero



7.2 Atizapán de Zaragoza

Colonia: Emiliano Zapata	
IMU: Alto	
Localización: 	
	
Características básicas: <ul style="list-style-type: none">-Área limítrofe con Nicolás Romero-La zona urbana más marginada del municipio-Existen calles con pendientes demasiado elevadas-Área de origen irregular que con el paso del tiempo se ha regularizado-Viviendas de construcción irregular-Vialidades locales angostas y mal trazadas-Alta presencia de comercio irregular que bloquea el tránsito peatonal-Transporte público insuficiente	

Colonia: Margarita Maza de Juárez

IMU: Medio

Localización:



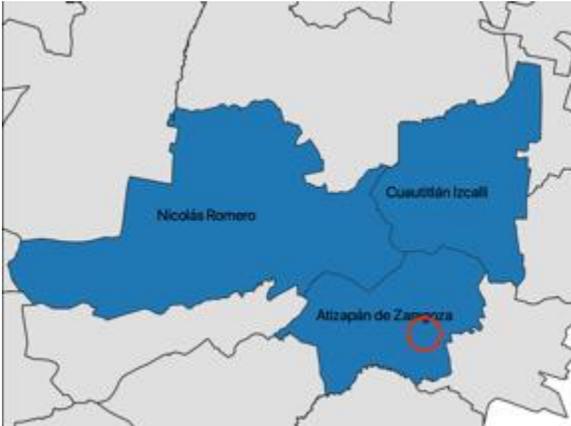
Características básicas:

- Área comercial poco definida
- Zona urbana bien comunicada
- Existen calles con pendientes demasiado elevadas
- Área de origen irregular que con el paso del tiempo se ha regularizado
- Viviendas de construcción irregular
- Vialidades locales angostas y mal trazadas
- Tianguis presente en el área que obstruye las circulación vehicular
- Transporte público insuficiente

Colonia: Centro de Atizapán de Zaragoza

IMU: Bajo

Localización:



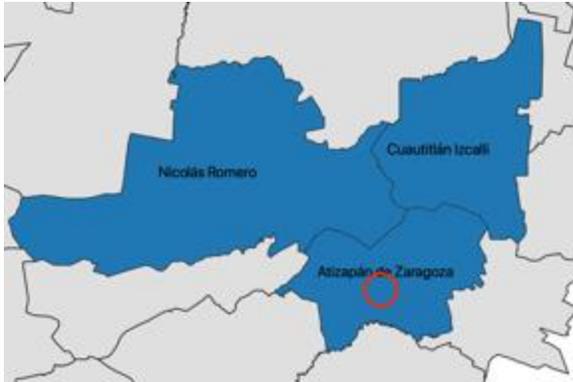
Características básicas:

- Centro urbano del municipio
- Área urbana bien comunicada y cercana a Tlalnepantla de Baz
- Vialidades anchas y bien planeadas, sin embargo existen calles angostas dentro de la colonia
- Importante concentración de edificios de administración estatal y municipal
- Alta presencia de comercio irregular que bloquea el tránsito peatonal
- Transporte público insuficiente

Colonia: México Nuevo

IMU: Bajo

Localización:



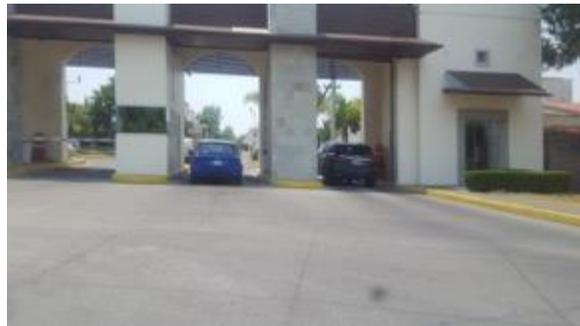
Características básicas:

- Zona urbana vecina a Zona Esmeralda
- Zona principalmente residencial con algunas calles cerradas
- Zona urbana planeada
- Predominancia de vehículo particular

Colonia: Zona Esmerlada

IMU: Muy Bajo

Localización:



Características básicas:

- Zona urbana con la población de mayor ingreso de la región
- Zona residencial totalmente cerrada al público
- Fuerte presencia de seguridad pública y privada
- Zona comercial bien delimitada en la avenida principal
- La avenida principal se cierra los domingos para recorridos en bicicleta
- Grandes áreas verdes privadas
- Nula presencia de espacios públicos

La tabla que se presenta a continuación (ver Tabla 32), muestra el resumen del reporte por colonia elaborado en el estudio de campo.

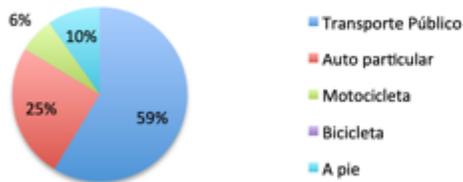
Tabla 32. Reporte específico Atizapán de Zaragoza

	Emiliano Zapata	Margarita Maza de Juárez	Centro de Atizapán de Zaragoza	México Nuevo	Zona Esmeralda
Grado de marginación Urbana	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Muy Bajo
La colonia es principalmente	Habitacional unifamiliar	Habitacional unifamiliar	Habitacional unifamiliar	Habitacional unifamiliar	Habitacional unifamiliar
Las zonas comerciales están delimitadas	No	No	No	No	No
Material de las vialidades	Asfalto	Asfalto	Asfalto	Asfalto	Concreto hidráulico
Pasa alguna vialidad primaria por la colonia	No	Si	Si	Si	Si
Es fácil llegar a la colonia por transporte público	No	Si	Si	Si	No
Es fácil llegar a la colonia por vehículo particular	No	Regular	Si	Si	Si
Estado general de las vialidades	Malo	Regular	Regular	Malo	Bueno
El ancho de las banquetas es de por lo menos 1.20m (dos pasos aproximadamente)	No	No	No	No	Si
La altura de las banquetas es de aproximadamente 15cm (la altura de un escalón)	No	Si	Si	Si	Si
Existen paradas definidas para tomar el transporte público	No	No	Si	No	Si
Los carriles permiten estacionarse en ambos lados sin afectar la circulación	No	No	No	Si	Si
Existe comercio ambulante que ocupa espacio de las banquetas	Si	Si	Si	Poco	No
La colonia es considerada segura	Si	No	No	No	Si
Existe presencia de seguridad pública en la colonia	Nula	Poca	Poca	Poca	Suficiente
Existen rampas para discapacitados	No	No	No	No	Si

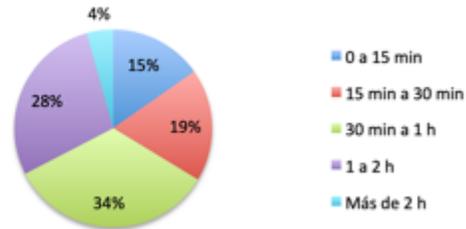
Fuente: Elaboración propia

7.2.1 Atizapán de Zaragoza resumen estadístico

¿Qué medio de transporte utiliza para ir al trabajo/escuela/realizar actividades?
Municipio de Atizapán de Zaragoza



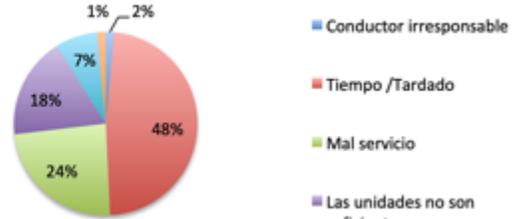
Tiempo que utiliza en trasladarse a su actividad
Municipio de Atizapán de Zaragoza



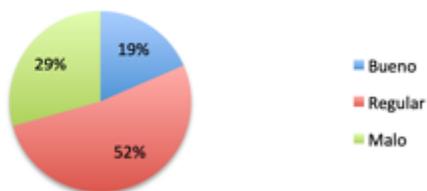
¿Ha sido víctima de robo durante un viaje de transporte público?
Municipio de Atizapán de Zaragoza



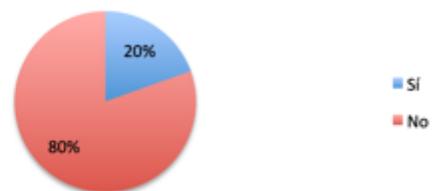
¿Por qué no considera que el transporte público es eficiente?
Municipio de Atizapán de Zaragoza



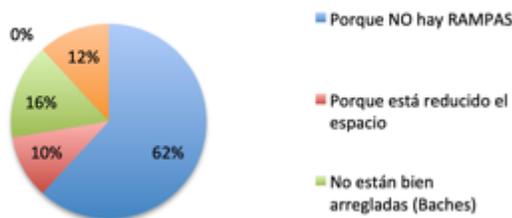
¿Cómo considera el estado de las vialidades donde habita?
Municipio de Atizapán de Zaragoza



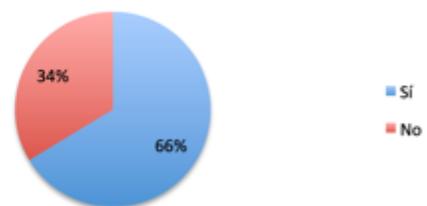
¿Considera que las calles están adaptadas para personas con discapacidad?
Municipio de Atizapán de Zaragoza



¿Por qué no considera que las calles están adaptadas para personas con discapacidad?
Municipio de Atizapán de Zaragoza



Si existiera una línea de MEXIBUS, ¿la usarías como medio de transporte para realizar tu actividad?
Municipio de Atizapán de Zaragoza



7.3 Cuautitlán Izcalli

Colonia: Santa Bárbara	
IMU: Alto	
Localización: 	
	
Características básicas: <ul style="list-style-type: none">-Área urbana de origen antiguo-Centro de la colonia tipo colonial-Calles angostas-Fuerte presencia de comercio irregular y ambulante-Viviendas de construcción irregular-Transporte público intermitente e inseguro-Poca presencia de seguridad pública-Difícil acceso tanto en vehículo particular y transporte público	

Colonia: San Francisco Tepojaco

IMU: Medio

Localización:



Características básicas:

- Área urbana de origen irregular como pueblo
- Pocas áreas verdes
- Calles angostas
- Fuerte presencia de comercio irregular y ambulante
- Viviendas de construcción irregular
- Transporte público intermitente e inseguro
- Poca presencia de seguridad pública

Colonia: Jardines de la Hacienda

IMU: Bajo

Localización:



Características básicas:

- Zona principalmente residencial
- Pocas áreas verdes
- Calles angostas
- Área urbana planeada
- Zona comercial delimitada
- Presencia regular de transporte público, pero aún insuficiente para la población
- Poca presencia de seguridad pública

Colonia: Bosques del Lago

IMU: Muy Bajo

Localización:



Características básicas:

- Zona principalmente residencial
- Grandes diferencias entre las zonas residenciales cerradas y las abiertas al público
- Zonas residenciales cerradas al público
- Área urbana planeada
- Zona comercial delimitada fuera del área residencial
- Presencia regular de transporte público
- Poco presencia de seguridad pública, solo en las áreas públicas

Colonia: Centro de Cuautitlán Izcalli

IMU: Muy Bajo

Localización:



Características básicas:

- Centro urbano del municipio
- Concentración de oficinas de administración estatal y municipal
- Presencia de ciclo vías
- Campus universitario en el área
- Concentración de las principales vialidades primarias del municipio
- Presencia regular de transporte público y presencia de paradas establecidas
- Presencia de seguridad pública

La tabla que se presenta a continuación (ver Tabla 33), muestra el resumen del reporte por colonia elaborado en el estudio de campo.

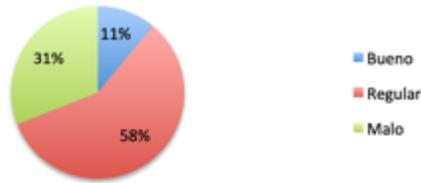
Tabla 33. Reporte específico Cuautitlán Izcalli

	Santa Bárbara	San Francisco Tepojaco	Jardines de la Hacienda	Bosques del Lago	Centro de Cuautitlán Izcalli
Grado de marginación Urbana	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo
La colonia es principalmente	Habitacional unifamiliar				
Las zonas comerciales están delimitadas	No	No	Si	Si	Si
Material de las vialidades	Asfalto	Asfalto	Asfalto	Asfalto	Asfalto
Pasa alguna vialidad primaria por la colonia	No	No	Si	Si	Si
Es fácil llegar a la colonia por transporte público	No	No	Si	Si	Si
Es fácil llegar a la colonia por vehículo particular	No	No	Si	Si	Si
Estado general de las vialidades	Malo	Regular	Regular	Malo	Bueno
El ancho de las banquetas es de por lo menos 1.20m (dos pasos aproximadamente)	No	No	Si	Si	Si
La altura de las banquetas es de aproximadamente 15cm (la altura de un escalón)	No	Si	Si	Si	Si
Existen paradas definidas para tomar el transporte público	No	No	Si	No	Si
Los carriles permiten estacionarse en ambos lados sin afectar la circulación	No	No	No	No	No
Existe comercio ambulante que ocupa espacio de las banquetas	Si	Si	Si	Si	Poco
La colonia es considerada segura	No	No	No	No	Si
Existe presencia de seguridad pública en la colonia	Nula	Nula	Poca	Poca	Suficiente
Existen rampas para discapacitados	No	No	Si	No	No

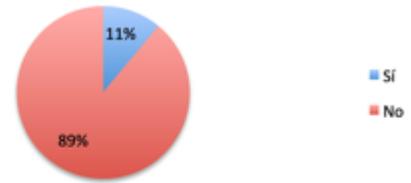
Fuente: Elaboración propia

7.3.1 Cuautitlán Izcalli resumen estadístico

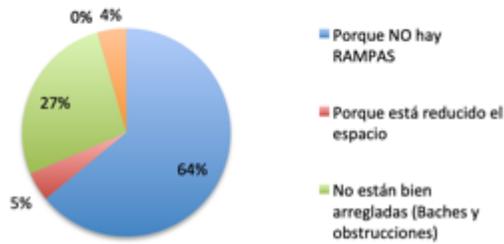
¿Cómo considera el estado de las vialidades donde habita?
Municipio de Cuautitlán Izcalli



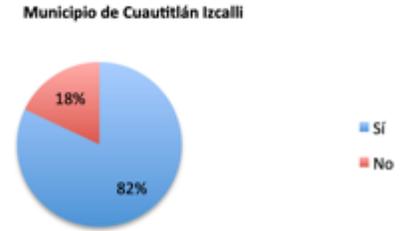
¿Considera que las calles están adaptadas para personas con discapacidad?
Municipio de Cuautitlán Izcalli



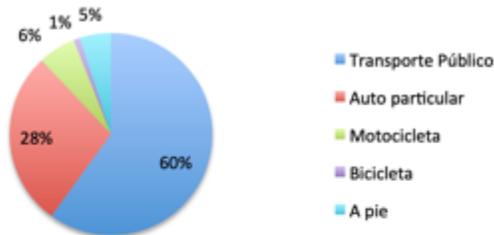
¿Por qué no considera que las calles están adaptadas para personas con discapacidad?
Municipio de Cuautitlán Izcalli



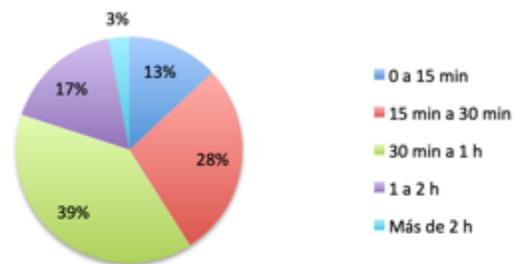
Si existiera una línea de MEXIBUS, ¿la usarías como medio de transporte para realizar tu actividad?
Municipio de Cuautitlán Izcalli



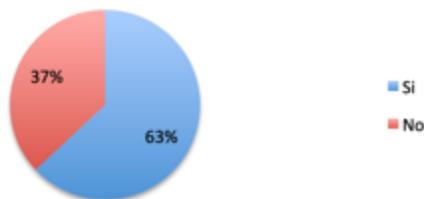
¿Qué medio de transporte utiliza para ir al trabajo/ escuela/realizar actividades?
Municipio de Cuautitlán Izcalli



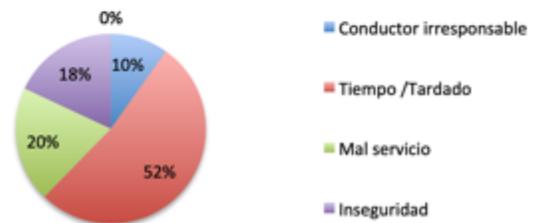
Tiempo que utiliza en trasladarse a su actividad
Municipio de Cuautitlán Izcalli



¿Ha sido víctima de robo durante un viaje de transporte público?
Municipio de Cuautitlán Izcalli



¿Por qué no considera que el transporte público es eficiente?
Municipio de Cuautitlán Izcalli



7.4 Resumen del estudio de campo

El estudio de campo ayuda a entender la realidad de la movilidad urbana no solo a nivel municipal, sino a nivel colonia, ya que existen diferentes realidades dentro de cada municipio.

Las colonias con el IMU Muy Alto, solo se ubican en Nicolás Romero, que es el municipio más rezagado de la Región IV, estas colonias se caracterizan por estar en ámbito rural o semi urbano y mal comunicadas con el resto del municipio. El estudio de campo permitió observar de primera mano las carencias que sufre la población que habita estas áreas, donde las vialidades son de terracería angostas y con altas pendiente, y los servicios públicos básicos son de mala calidad. La presencia del servicio de transporte público en colonias con IMU Muy Alto es intermitente y de mala calidad, lo que dificulta el desplazamiento de sus habitantes a otras zonas urbanas.

Las colonias con un IMU Alto están presentes en los tres municipios de la región, a diferencia de las colonias con IMU Muy Alto las vialidades están pavimentadas, aunque se encuentran en mal estado. Generalmente estas colonias se ubican en las zonas urbanas exteriores de la región, pero son cercanas a alguna vialidad primaria de la región. La presencia del transporte público es constante, sin embargo, es insuficiente para la población de estas áreas densamente pobladas. En Atizapán de Zaragoza la colonia de Emiliano Zapata es una de las vulnerables del municipio, donde se necesitan soluciones de movilidad urbana para una población que depende fuertemente del transporte público, además de rehabilitar la red vial del área para permitir un adecuado flujo de personas y mercancías. En Cuautitlán Izcalli las colonias de IMU Alto se ubican fuera de la cercanía del periférico y son generalmente inseguras.

Las colonias con un IMU Medio son colonias mejor comunicadas, pero todavía con una traza urbana irregular, donde sus vialidades todavía son angostas, y generalmente sobrepasadas. Es importante remarcar que el centro urbano de Nicolás Romero tiene un IMU medio lo que es llamativo ya que el centro urbano de un municipio no debe de tener

un grado de marginación tan alto, en el caso especial de Nicolás Romero su centro urbano funciona como un nodo vial donde confluyen las principales vialidades del municipio, por lo que se tienen que mejorar la conectividad del centro urbano para fortalecer el desarrollo socioeconómico del municipio y la región.

Las zonas urbanas de IMU Bajo, son colonias que son atravesadas por una vialidad primaria y se puede considerar que están bien comunicadas. Sus vialidades en general están en buenas condiciones, y comienza a notarse la predominancia del vehículo particular. La principal problemática que se puede observar en estas colonias es que algunas de las zonas residenciales comienzan a restringir el acceso al público general, lo que demuestra la sensación de inseguridad que existe en estas colonias. El transporte público no lo usa la mayoría de la población principalmente por cuestiones de seguridad, sin embargo, un objetivo de este proyecto de tesis es impulsar el uso del transporte principalmente en las zonas urbanas donde predomina el vehículo particular como medio de transporte y hacer que la población se incline por el transporte público no por necesidad, sino por elección.

Las colonias con IMU Muy Bajo son las colonias en mejores condiciones de la Región IV, es importante señalar que Nicolás Romero tiene la menor cantidad de colonias con IMU Muy Bajo con solo dos colonias, lo que demuestra el poco desarrollo del municipio, ya que estas colonias cuentan con una planeación urbana y una dotación adecuada de servicios y equipamientos. La colonia más desarrollada de la región y con la mejor red vial es Zona Esmeralda ubicada en Atizapán de Zaragoza, sin embargo, es una colonia cerrada al público, además de ser poco accesible en transporte público. La población de esta colonia utiliza casi en su totalidad el vehículo particular, por lo que sería importante favorecer el uso del transporte público en esta zona, por lo que la oferta de transporte público debe ser moderna, eficiente y segura.

El estudio estadístico presenta las siguientes conclusiones:

-El municipio de Nicolás Romero, como municipio dentro de la región con mayor crecimiento necesita nuevas y mejores vialidades que lo comuniquen con el resto de la Zona Metropolitana del Valle de México.

-Se necesita generar empleo dentro del municipio de Nicolás Romero para disminuir la cantidad de viajes fuera del municipio.

-Fortalecer la presencia de la seguridad pública en las rutas del transporte público, para así resolver el fuerte problema de criminalidad que existe dentro de la región.

- Reimpulsar el proyecto del Mexibús Nicolás Romero-Atizapán de Zaragoza.

- Retomar el proyecto parque lineal/ciclovía del Río Cuautitlán.

- Ampliar vialidades principales de salida del municipio de Nicolás Romero.

-Mejora del sistema de concesiones del sistema de transporte público (empresas municipales de transporte).

-Sistemas alternativos como el Mexicable para las zonas de laderas de Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero.

7.5 Evaluación

La metodología propuesta esta basada en los parámetros de la Planificación Estratégica de Armijo (2011). Las estrategias básicas del proyecto que requiere la Planeación estratégica son la misión y visión, que en este caso se remplazan por el objetivo general y los particulares. Para establecer los objetivos estratégicos primero se debe realizar un análisis diagnóstico del territorio, las características urbanas de la región y la movilidad urbana de la región, para después evaluar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del proyecto, con una matriz FODA (ver Tabla 34).

Tabla 34. Matriz FODA

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Población	-La población en edad productiva rebasa el 85% -La tasa de crecimiento promedio anual en Nicolás Romero se mantiene por encima del 3%	-El Bono Demográfico presente en la región puede impulsar el desarrollo socioeconómico	-Crecimiento poblacional mínimo en Atizapán de Zaragoza	-Creciente aumento de la población mayor de 65 años
Ocupación	-Bajos niveles de desempleo	-La mayoría de la Población Ocupada se dedica al sector terciario	-El 70% de la población labora en el sector informal	- La precariedad laboral de los habitantes de la región puede afectar su calidad de vida
Características económicas	-La Región IV es una región rica dentro del contexto estatal	-La Región IV puede aumentar su actividad económica si se mejora la movilidad urbana	-El PIB de Nicolás Romero es 10 veces menor que el de Cuautitlán Izcalli	-El rezago económico de Nicolás Romero puede lastrar el crecimiento de la región

Usos de suelo	-Nicolás Romero tiene un gran espacio para una posible expansión urbana	-Posibilidad de crear un sistema vial adecuado en los nuevos asentamientos urbanos que se están desarrollando en la región	-Poco espacio de expansión urbana en Atizapán de Zaragoza	-Alta presencia de asentamientos irregulares en Nicolás Romero
Equipamientos	-Alta concentración de equipamientos públicos en el centro regional	-La alta concentración de equipamientos a nivel regional convierte al centro regional en un atractor de población fuera de la región	-La zona occidental del región tiene un presencia mínima de equipamientos lo que obliga a esa población a desplazarse a otras áreas	-Fuerte dependencia a equipamientos privados en el área sur de la región
Emisiones contaminantes causadas por automóvil		-Permite conocer los puntos de conflicto vial	-El centro de Atizapán de Zaragoza es el punto más contaminante de la región	-Las altas cantidades de emisiones contaminantes crean una mala calidad de aire
Sistema vial	-Buena conectividad en la zona central de la región	-Posibilidad de implementar nuevos sistemas de transporte	-Mal estado de las vialidades	-Desarticulación con las zonas exteriores de la región
Medios de transporte	-Más de la mitad de la población utiliza el transporte público	-Un gran cantidad de rutas de transporte público atraviesan la región	-Transporte público antiguo y poco uniforme	-Alto uso del vehículo particular en las colonias del área sur de la región
Tiempos de traslado	-El 49% de la población ocupa menos de media hora para sus desplazamientos	-La mejora de la red vial y el sistema de transporte público reducirá los tiempos de viaje	-Traslados de más de dos horas representan el 10% de los viajes a Nicolás Romero	-El 51% de la población ocupa más de 30 minutos en sus desplazamientos lo que afecta el desarrollo de la región
Uso de bicicleta y desplazamientos a pie	El 10% de los desplazamientos en Nicolás Romero son a pie -Cauatitlán Izcalli cuenta con una ciclo vía en el centro	-Posibilidad de extender la red de ciclo vías en el río Cauatitlán	-Utilización mínima de la bicicleta en Nicolás Romero y Cauatitlán Izcalli	-Ambiente vial poco amigable con el ciclista y el peatón

Destino de viajes	-Atizapán de Zaragoza es un punto nodal el área norte de la ZMVM	-La conexión de Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli se puede fortalecer	-Alta dependencia de Nicolás Romero con Atizapán de Zaragoza	-Existe una fuerte dependencia de la región con la CDMX, lo que dificulta el desarrollo de la región
Unidades de transporte público	-Alta presencia de unidades de transporte público dentro del contexto estatal	-Nicolás Romero cuenta con la mayor cantidad de transporte colectivo de la región	-Alta cantidad de taxis en comparación del transporte colectivo	-Insuficientes unidades para la demanda de transporte público

Fuente: Elaboración propia

Después de realizar el análisis situacional por medio de una matriz FODA, se procede a elaborar los objetivos estratégicos, que son las metas que se quieren lograr en el proyecto, estos objetivos deben ser claros medibles y alcanzables. De acuerdo a la planeación estratégica los objetivos estratégicos deben poder ser monitoreados y evaluados a través de indicadores. Para efectos del proyecto de investigación, los objetivos estratégicos se dividirán en cuatro grandes grupos que son: Transporte público, Movilidad urbana sustentable, Red vial y Cohesión territorial (ver Tabla 35).

Tabla 35. Objetivos Estratégicos del proyecto de tesis

Grupo	Objetivo
1. Transporte público	1.1 Unificar el transporte público bajo una sola administración
	1.2 Mejorar la calidad del transporte público para que sea seguro, moderno, eficiente y sustentable
2. Movilidad sustentable	2.1 Impulsar el uso de la bicicleta
	2.2 Reducir el uso del vehículo particular
3. Red vial	3.1 Rehabilitar la red vial existente para que se adapte a las necesidades de la población

4. Cohesión territorial

4.1 Articular la Región IV del Estado de México al interior como al exterior

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se deben establecer las estrategias que son las directrices que ayudan a alcanzar los objetivos estratégicos. Las estrategias permiten definir los planes de acción y son la base para establecer las prioridades para el desarrollo del proyecto. A continuación, se presenta una tabla con las estrategias por cada objetivo (ver Tabla 36).

Tabla 36. Estrategias del proyecto de tesis

Grupo	Objetivo	Estrategia	Líneas de acción
1. Transporte público	1.1 Unificar el transporte público bajo una sola administración	1.1.1 Proponer una agencia de transporte supramunicipal que gestione el transporte público	1.1.1.1 Proponer una tarifa única para los distintos medios de transporte 1.1.1.2 Uniformizar las unidades de transporte público en toda la región 1.1.1.3 Proponer una aplicación que ayude al usuario a sacar el mayor provecho del servicio de transporte público

	<p>1.2 Mejorar la calidad del transporte público para que sea seguro, moderno, eficiente y sustentable</p>	<p>1.2.1 Implementar un Sistema Integrado de Transporte en la Región IV</p> <p>1.2.2 Modernizar las unidades del sistema de transporte público de la región</p>	<p>1.2.1.1 Implementar tres líneas de Mexibús (Sistema BRT) en las vialidades Blvd. Ignacio Zaragoza, Av. Adolfo Ruiz Cortines y Lerdo de Tejada</p> <p>1.2.2.1 Sustituir la unidades actuales de transporte público por camiones con mayor capacidad y que funcionen a base de gas natural</p> <p>1.2.2.2 Reducir la cantidad de unidades tipo combi</p>
<p>2. Movilidad Sustentable</p>	<p>2.1 Impulsar el uso de la bicicleta</p>	<p>2.1.1 Proponer una red de ciclovías que articule la región</p>	<p>2.1.1.1 Los corredores troncales tendrán una ciclovía</p> <p>2.1.1.2 Crear una ciclo vía en el Río Cuautitlán</p>

	<p>2.2 Reducir el uso del vehículo particular</p>	<p>2.2.1 Fortalecer el transporte público para que sea atractivo para toda la población</p> <p>2.2.2 Favorecer los recorridos a pie y en bicicleta en distancias cortas con corredores agradables y seguros</p>	<p>2.2.1.1 Carriles exclusivos para el transporte público en los corredores troncales</p> <p>2.2.2.1 Amplias banquetas en los corredores troncales y calles alimentadoras</p> <p>2.2.2.1 Implementación de ciclo vías en los corredores troncales</p>
<p>3. Red vial</p>	<p>3.1 Rehabilitar la red vial existente para que se adapte a las necesidades de la población</p>	<p>3.1.1 Adaptar las vialidades seleccionadas para ser corredores centrales</p> <p>3.1.2 Accesibilidad universal en las vialidades</p> <p>3.1.3 Aprovechar al máximo los carriles de las vialidades</p>	<p>3.1.1.1 Ampliar la vialidades Blvd. Ignacio Zaragoza, Lerdo de Tejada, Av. Lago de Guadalupe, Av. Las Torres</p> <p>3.1.1.2 Ampliar y adecuar las calles alimentadoras de los corredores troncales</p> <p>3.1.2.1 Proponer banquetas amplias y adaptadas para discapacitados</p> <p>3.1.3.1 Prohibir que los vehículos se estacionen a las orillas de las principales vialidades</p>

4. Cohesión territorial	4.1 Articular la Región IV del Estado de México al interior como al exterior	4.1.1 Mejorar la conectividad de las vialidades que conectan las cabeceras municipales de los tres municipios	4.1.1.1 Integrar la zona occidente de la región con el resto de la región, a través de los corredores propuestos
		4.1.2 Fortalecer las relaciones políticas y administrativas de los municipios que componen la Región IV	4.1.1.2 Fortalecer las interacciones de Cuautitlán Izcalli con el los otros municipios de la Región IV, mejorando la conectividad entre ellos 4.1.2.1 Proponer la creación de entidades supramunicipales que coordinen la prestación de servicios entre los que se encuentra el transporte

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 9

REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL PARA LA CREACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE

Proyecto

Después de la investigación y análisis realizados en los capítulos anteriores que fueron resumidos en la Matriz FODA, las estrategias del proyecto y un mapa síntesis de la problemática (ver Anexo 1), se puede comenzar a presentar las propuestas de rehabilitación de la red vial de Región IV, así como la implementación de un Sistema Integrado de Transporte. Se proponen 3 corredores troncales de Sistema BRT (Mexibús) como parte del Sistema Integrado de Transporte, además de una ciclo vía en el Río Cuautitlán. para la realización de estos corredores, las vialidades existentes se deben rehabilitar y adaptar de acuerdo con las necesidades del proyecto (ver Tabla 37). Todos los mapas que se presentarán en el capítulo se pueden consultar en tamaño doble carta en la sección de anexos (ver Anexos 2 a 7).

Tabla 37. Corredores BRT propuestos para el proyecto

Corredor	Longitud
Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe	22 km
Lerdo de Tejada - Las Torres - Av. Teotihuacán	11 km
Zona Esmeralda - Centro de Atizapán de Zaragoza	10.5 km

Fuente: Elaboración propia

8.1 Corredor Blvd. Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe

La intención de este corredor es dar una salida directa al Periférico a los habitantes de Nicolás Romero, además de articular la región al conectar los tres municipios. El corredor comienza en la intersección del Blvd. Ignacio Zaragoza con la Carretera Tlalnepantla - Villa del Carbón y conecta con la Av. Lago de Guadalupe por medio de la Calle Guadalupe Victoria para así conectar al Periférico y así integrar la región con el resto de la ZMVM.

8.1.1 Rehabilitación vial del corredor

Como se menciona en el diagnóstico vial, las vialidades existentes dentro del corredor propuesto, tienen un ancho variable de entre 48 y 7 metros, por lo que no todos los tramos cumplen con el requerimiento mínimo de 23.6 metros de ancho (ver Figura 42), por lo que se tendrán que expropiar predios principalmente de origen irregular a orillas de las vialidades con el sustento legal de la Ley de Expropiación, y el Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas. En caso de los tramos que tengan un ancho mayor del mínimo requerido por el proyecto, el ancho extra se agregara en el camellón central.



Figura 42: Sección Corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe
Fuente: Elaboración Propia

El corredor contará con 4 carriles de 3.50 metros de ancho cada uno (2 por cada sentido), a pesar de ser una disminución de carriles en el tramo de la Av.lago de Guadalupe, el objetivo del proyecto es reducir la cantidad de viajes en automóvil particular, por lo que se da prioridad al uso de los recorridos a pie, en bicicleta y en transporte público. Los

dos carriles laterales serán utilizados por el Mexibús, sin embargo, no será de uso exclusivo, ya que será compartido por los otros medios de transporte público como los colectivos de ruta y las compis. Los dos carriles restantes serán ocupados para el uso exclusivo del vehículo particular. Con este diseño de corredor, se busca hacer más eficiente el servicio del transporte público con un carril exclusivo para ellos, además del uso de unidades modernas y seguras, permitan traslados con un mayor número de pasajeros y en menor tiempo.

El proyecto busca impulsar los recorridos a pie y un mayor uso de la bicicleta, por lo que se proponen banquetas anchas de 3 metros de ancho, con jardineras a los lados, que permitan mejor la experiencia del recorrido peatonal a los usuarios e impulsar los recorridos de este tipo, mientras que para el caso de uso de la bicicleta, se propone una ciclo vía en medio del camellón de 3.6 metros de ancho que acompañe el recorrido del corredor (ver Figura 43).

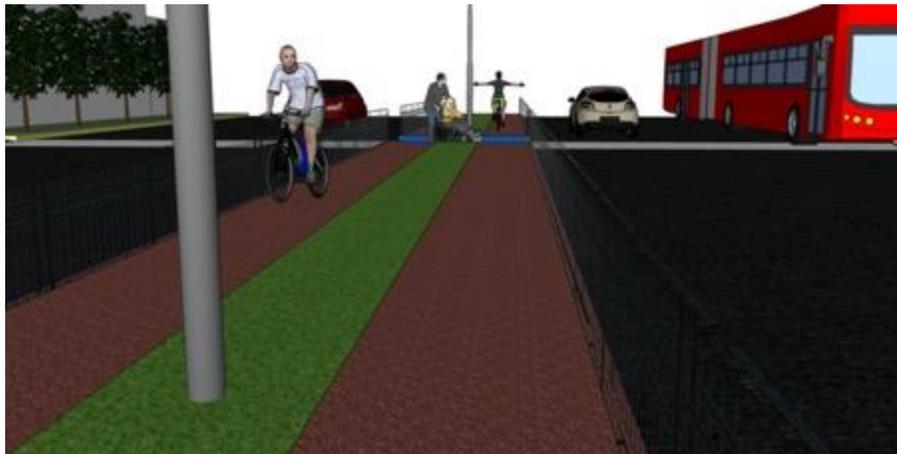


Figura 43: Vista de la ciclo vía del Corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe

Fuente: Elaboración Propia

En el diseño y rehabilitación de las vialidades, es básico considerar la accesibilidad universal, por lo que se proponen rampas de acceso para las banquetas, así como para el camellón de 1.20 metros de ancho en cada cruce de calle (ver Figura 44). El ancho de banqueta propuesto (3 metros), permite que los ciudadanos que utilicen sillas de ruedas

se puedan desplazar con comodidad y así evitar conflictos de circulación con los demás transeúntes.

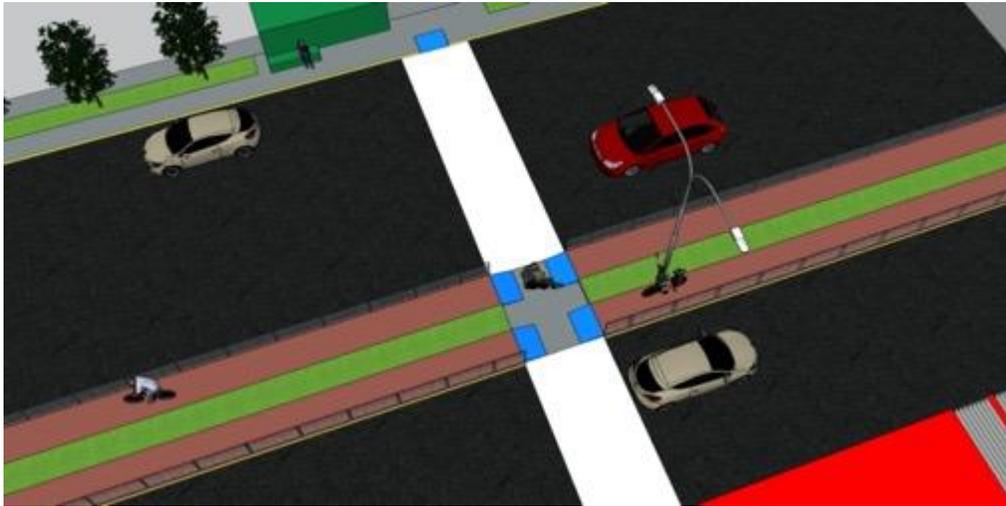


Figura 44: Cruce de calle en el Corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe
Fuente: Elaboración Propia

El proyecto busca uniformar las características de las vialidades, para así mejorar la imagen urbana del área (ver figura 45), por lo que se proponen que todo el corredor sea de pavimento con asfalto y las banquetas sean de concreto hidráulico.



Figura 45: Vista del Corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe
Fuente: Elaboración Propia

8.1.2 Línea 1 Mexibús Región IV

En la propuesta del corredor vial y con el objetivo de mejorar la movilidad urbana además de articular la región, se propone implementar un Sistema BRT en el corredor que será la Línea 1 del Mexibús microregional (ver Figura 46).

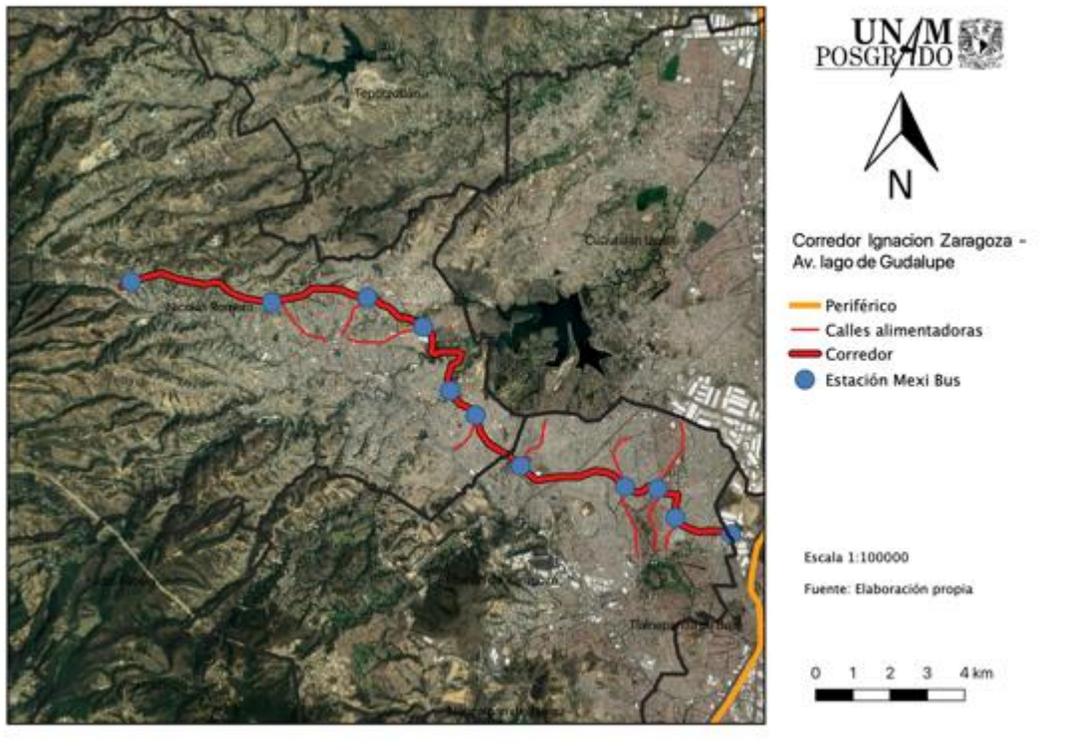


Figura 46: Línea 1 Mexibús Región IV
Fuente: Elaboración Propia

La línea contará con 11 estaciones a lo largo del corredor con distancia variable entre cada estación (ver Tabla 38). El corredor tendrá una intersección con el corredor Lerdo de Tejada- Centro de Cuautitlán Izcalli. A continuación, se presenta una descripción de las estaciones y su ubicación.

Tabla 38. Estaciones de la Línea 1

Estación	Ubicación	Municipio
La Y Griega	Km + 0	Nicolás Romero

Mariano Escobedo	Km +4	Nicolás Romero
Lerdo de Tejada (Intersección con corredor Lerdo de Tejada-Centro de Cuautitlán Izcalli)	Km +6.7	Nicolás Romero
Town Center	Km +8.5	Nicolás Romero
El Lago	Km +11.3	Nicolás Romero
La Colmena	Km +12.3	Nicolás Romero
Emiliano Zapata	Km +13.2	Atizapán de Zaragoza
Shopenhawer	Km +16.3	Atizapán de Zaragoza
Ignacio Zaragoza	Km +17.3	Atizapán de Zaragoza
Tecoloapan	Km +18.5	Atizapán de Zaragoza
Plaza Lago de Guadalupe	Km +22	Atizapán de Zaragoza

Fuente: Elaboración propia

Los corredores troncales de un sistema BRT, necesitan alimentadores para que la mayor cantidad de población pueda utilizar el servicio, a continuación, se presentan los alimentadores para la Línea 1 (ver Tabla 39).

Tabla 39. Alimentadores Línea 1

Alimentador	Estación que alimenta
Calle Mariano Escobedo	Mariano Escobedo
Camino Lago de Guadalupe	Town Center
Av. De los Pájaros	La Colmena
Av. Emiliano Zapata	Emiliano Zapata
Calle Shopenhawer	Shopenhawer
Bldv. Lomas de la Hacienda	Ignacio Zaragoza
Av. Miguel Hidalgo	Tecoloapan

Fuente: Elaboración propia

Al igual que para los corredores troncales, se propone un ancho mínimo de 17.40 metros con banquetas incluidas (ver figura 47) para los alimentadores donde tiene que circular el transporte público de manera rápida y segura. La única calle alimentadora que tiene el ancho mínimo recomendado es el Blvd. Lomas de la Hacienda, por lo que las otras 6 calles alimentadoras necesitaran una ampliación igualmente amparadas con la Ley de Expropiación, y el Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas.

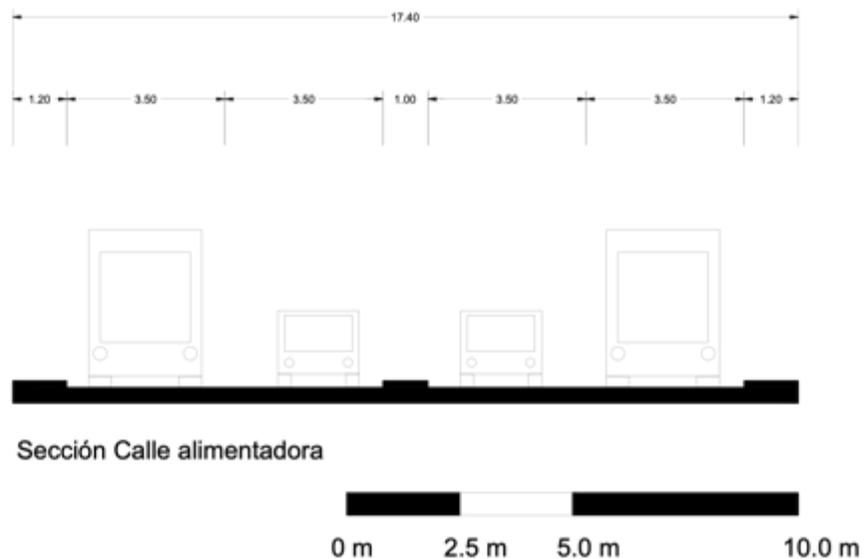


Figura 47: Sección Calle alimentadora
Fuente: Elaboración Propia

8.2 Corredor Lerdo de Tejada- Centro de Cuautitlán Izcalli

Para fortalecer las interacciones entre Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli se recomienda que exista un corredor con una línea de Sistema BRT que comunique a los dos municipios.

8.2.1 Rehabilitación vial del corredor

En este corredor vial es donde se realizará la mayor intervención ya que son las vialidades principales que se encuentran en peor estado y son las que están menos adecuadas para servir como una vialidad de articulación regional. Además de modificar el ancho, se propone la inclusión de un tramo inconexo (ver Figura 48) principalmente de terracería que comienza en la intersección de Av. Las Torres con el Río Cuautitlán (que funcionará como punto de conexión con la ciclo vía del Río Cuautitlán que está igualmente incluida dentro del proyecto) y termina con el entronque con la vialidad Paseo del Bosque que eventualmente cambia de nombre a Av. Teotihuacán, que conecta directamente al centro de Cuautitlán Izcalli.

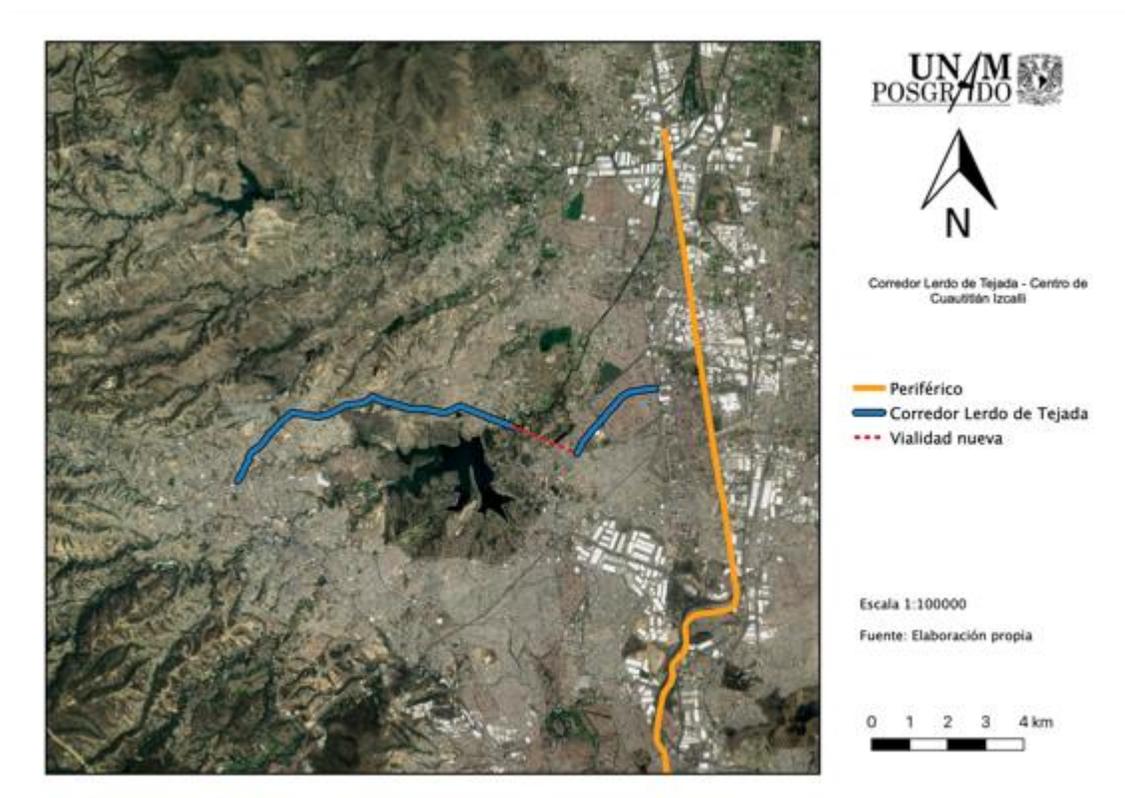


Figura 48: Corredor Lerdo de Tejada - Centro de Cuautitlán Izcalli
Fuente: Elaboración Propia

Al igual que el corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe, se tendrán que expropiar predios principalmente de origen irregular a orillas de las vialidades con el

sustento legal de la Ley de Expropiación, y el Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas, para así cumplir con el ancho mínimo de la vialidad será de 23.6 metros de ancho (ver Figura 42). Las características del corredor propuesto son iguales al del corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe.

8.2.2 Línea 2 Mexibús Región IV

Para mejorar la conectividad entre los municipios de Cuautitlán Izcalli y Nicolás Romero además de rehabilitar y adecuar el corredor Lerdo de Tejada se propone la implementación de un Sistema BRT donde su corredor troncal pasará una línea de Mexibús (ver Figura 49), además de las calles alimentadoras que también tendrán que ser adaptadas.

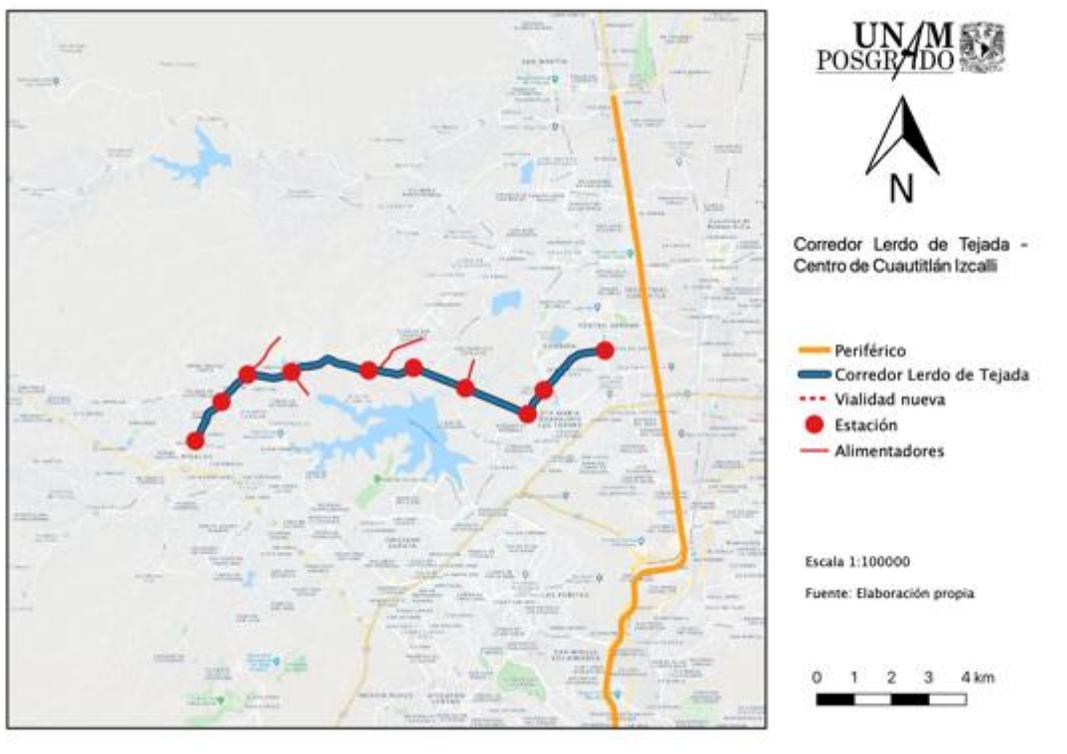


Figura 49: Línea 2 Mexibús Región IV
Fuente: Elaboración Propia

La línea contará con 10 estaciones a lo largo del corredor con distancia variable entre cada estación (ver Tabla 40). El corredor tendrá una intersección con el corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe. A continuación, se presenta una descripción de las estaciones y su ubicación.

Tabla 40. Estaciones de la Línea 2

Estación	Ubicación	Municipio
Centro de Nicolás Romero	Km + 0	Nicolás Romero
Lerdo de Tejada (Intersección con corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe)	Km +1.3	Nicolás Romero
Santa María	Km +2.3	Nicolás Romero
Camino	Km +3.5	Cuautitlán Izcalli
Universidad Politécnica	Km +5.6	Cuautitlán Izcalli
Canarios	Km +6.8	Cuautitlán Izcalli
Río Cuautitlán (Intersección con la ciclo vía Río Cuautitlán)	Km +7.3	Cuautitlán Izcalli
Paseo del Bosque	Km +8.1	Cuautitlán Izcalli
Plaza del Lago	Km +8.8	Cuautitlán Izcalli
Primero de Mayo	Km +11	Cuautitlán Izcalli

Fuente: Elaboración propia

Los corredores troncales de un sistema BRT, necesitan alimentadores para que la mayor cantidad de población pueda utilizar el servicio, a continuación, se presentan los alimentadores para la Línea 2 (ver Tabla 41).

Tabla 41. Alimentadores Línea 2

Alimentador	Estación que alimenta
Av. Santa María	Santa María
Camino	Camino

Av. San Felipe de Jesus	Universidad Politécnica
Av. Miguel Hidalgo	Río Cuautitlán

Fuente: Elaboración propia

Al igual que el corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe se propone un ancho mínimo de 17.40 metros con banquetas incluidas para los alimentadores donde tiene que circular el transporte público de manera rápida y segura.

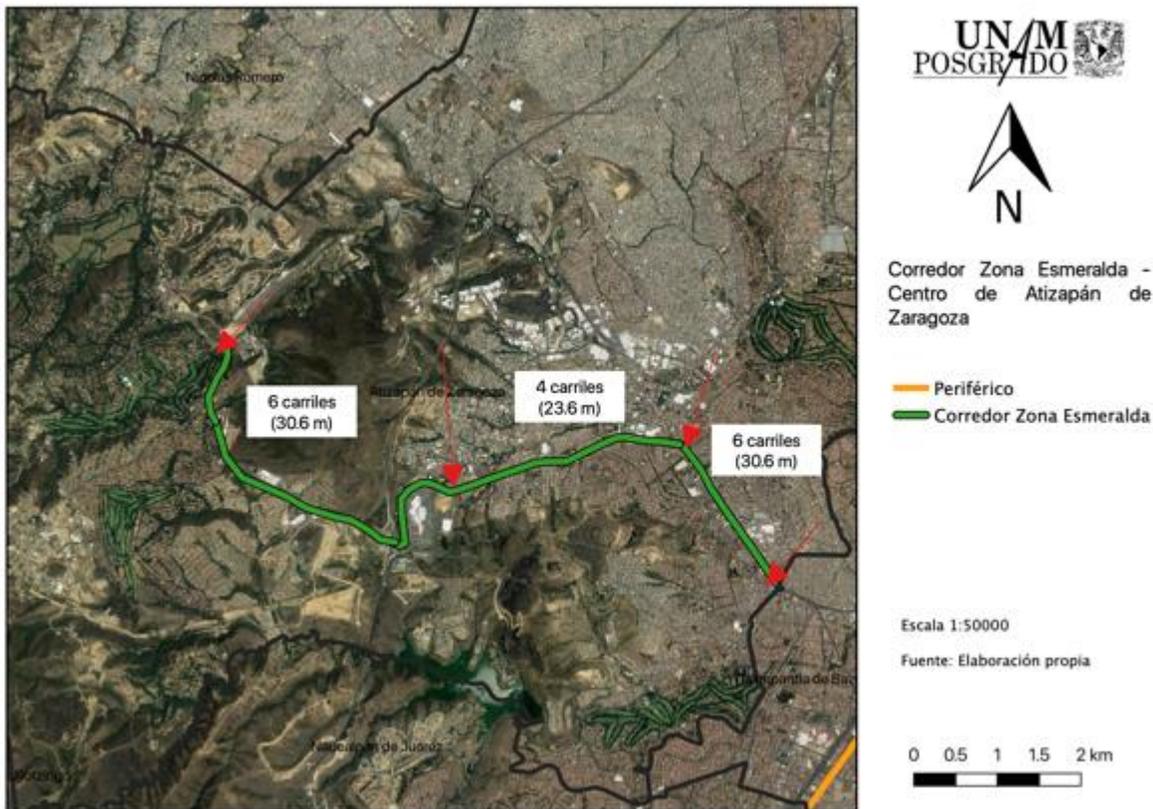
8.3 Corredor Zona Esmeralda- Centro Atizapán de Zaragoza

Uno de los objetivos del proyecto es impulsar el uso del transporte público a la población en general. Zona Esmeralda es una zona urbana en general desconectada del servicio de transporte público, por lo que es importante integrarla con el resto de la región, además de que es importante facilitar que la población que casi en su totalidad utiliza el vehículo particular cambie sus hábitos y se inclinen al uso del transporte público más por convicción que por necesidad, por lo que el primer paso es brindar el mejor servicio de transporte público a la población de Zona Esmeralda para que comience a utilizar el servicio de forma cotidiana. Con el paso del tiempo Zona Esmeralda se ha vuelto un punto de atracción de población de otras zonas urbanas ya que ofrece varios puestos de trabajos en sus grandes zonas comerciales y edificios de oficinas, por lo que este corredor además beneficiará a la población flotante que trabaja en el área.

8.3.1 Rehabilitación vial del corredor

El corredor comenzará en Zona Esmeralda a la altura del Parque de los Ciervos, y terminará en el Centro de Atizapán de Zaragoza. A diferencia de los otros dos corredores anteriormente propuestos, las vialidades existentes cumplen con el ancho mínimo requerido, por lo que en este caso será una adaptación de las vialidades, más que una ampliación como en los casos anteriores. Incluso en las partes de Ruiz Cortines y la Vía Dr. Jorge Jiménez Cantú, el corredor se puede ampliar a 30.6 metros de ancho con la

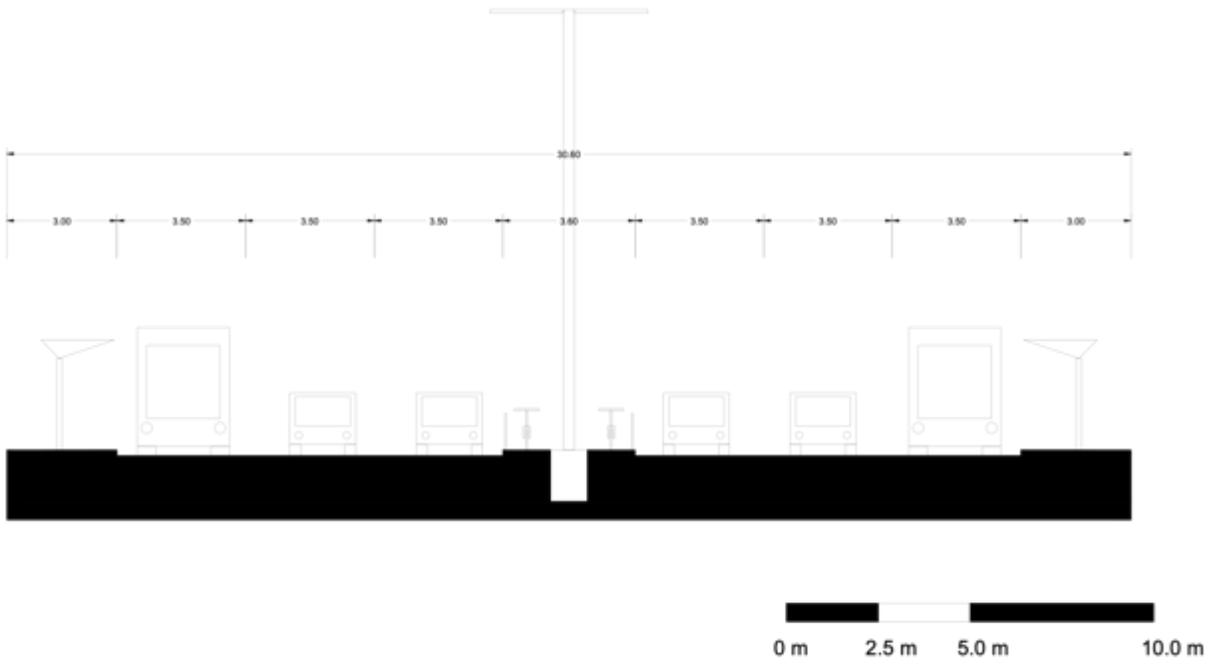
inclusión de dos carriles extras para un total de 6 carriles, en el siguiente mapa (ver Figura 50), se presentan las secciones de 30.6 metros de ancho y las 23.6 metros de



ancho.

Figura 50: Corredor Zona Esmeralda - Centro de Atizapán de Zaragoza
Fuente: Elaboración Propia

Los tramos de 30.6 metros de ancho (ver Figura 51) tendrán 6 carriles de 3.50 metros de ancho donde los carriles laterales serán de uso exclusivo del Mexibús en el tramo Parque de los Ciervos - Galerías Atizapán y mixto a partir de ese punto hasta el final del corredor. Igualmente, que en los dos corredores mencionados anteriormente existirá un camellón intermedio de 3.60 metros de ancho donde existirá una ciclo vía, y banquetas anchas de 3.00 metros de ancho, además de las rampas para discapacitados de 1.20 metros de ancho en cada cruce (ver Figura 52).



Sección Corredor Zona Esmeralda - Centro de Atizapán de Zaragoza

Figura 51: Sección Corredor Zona Esmeralda - Centro de Atizapán de Zaragoza

Fuente: Elaboración Propia



Figura 52: Vista Corredor Zona Esmeralda - Centro de Atizapán de Zaragoza

Fuente: Elaboración Propia

8.3.2 Línea 3 Mexibús Región IV

Para conectar una parte de la región que está aislada del resto de la región y la ZMVM. En lo últimos años Zona Esmeralda se ha convertido en un polo de atracción de flujos de personas como se pudo comprobar en el estudio de campo propio (2019), es por eso que se propone implementar un corredor troncal con una línea de Mexibús que conecte Zona Esmeralda con el Centro de Atizapán de Zaragoza (ver Figura 53).

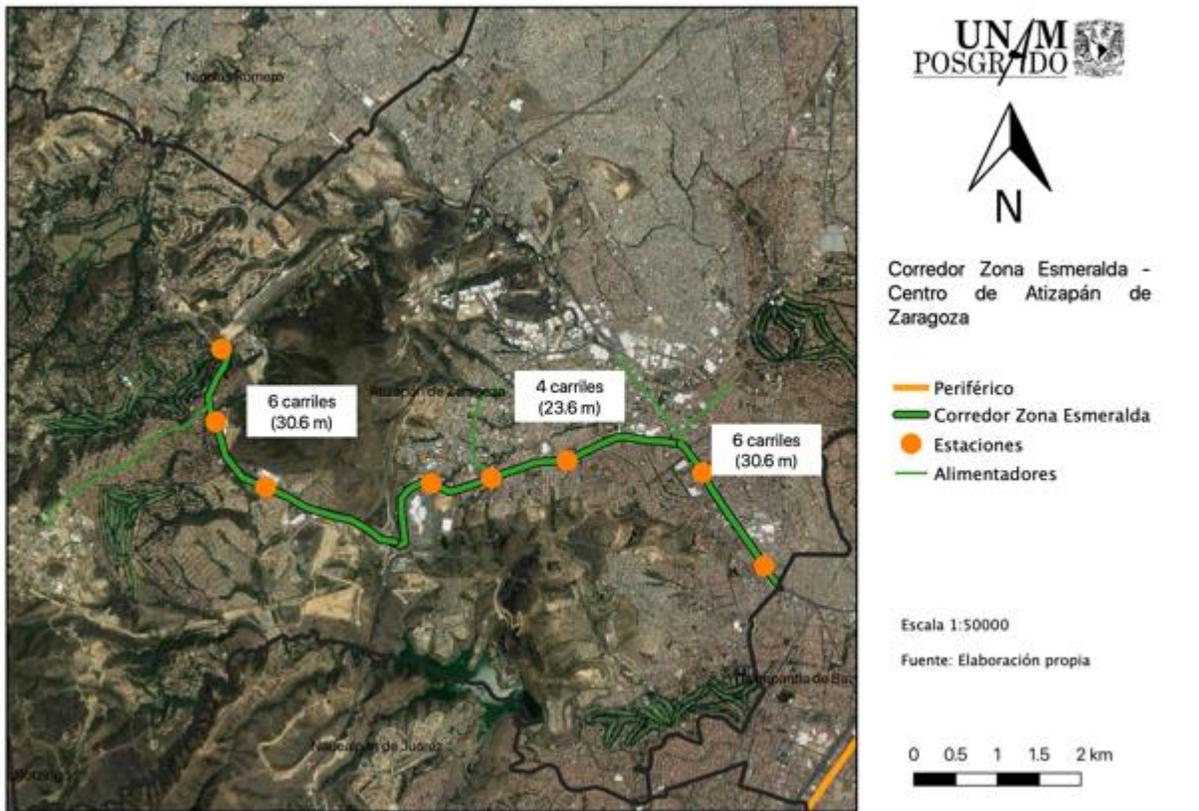


Figura 53: Línea 3 Mexibús Región IV

Fuente: Elaboración Propia

La línea contará con 8 estaciones a lo largo del corredor con distancia variable entre cada estación (ver Tabla 42).

Tabla 42. Estaciones de la Línea 3

Estación	Ubicación	Municipio
Parque de los Ciervos	Km + 0	Nicolás Romero
Valle Escondido	Km +1	Nicolás Romero
Espacio Esmerlada	Km +2.1	Nicolás Romero
Galerías Atizapan	Km +4.9	Cuautitlán Izcalli
CONALEP	Km +5.6	Cuautitlán Izcalli
DIF Atizapán	Km +6.4	Cuautitlán Izcalli
Las Alamedas	Km +8.2	Cuautitlán Izcalli
Centro de Atizapán de Zaragoza	Km +9.5	Cuautitlán Izcalli

Fuente: Elaboración propia

Los corredores troncales de un sistema BRT, necesitan alimentadores para que la mayor cantidad de población pueda utilizar el servicio, a continuación, se presentan los alimentadores para la Línea 3 (ver Tabla 43).

Tabla 43. Alimentadores Línea 3

Alimentador	Estación que alimenta
Valle del Espíritu Santo	Valle Escondido
Av. Presidente Adolfo López Mateos	CONALEP
Av. Porfirio Díaz	Las Alamedas
Carretera Tlalnepantla Villa del Carbón	Las Alamedas

Fuente: Elaboración propia

Al igual que el corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe y el corredor Lerdo de Tejada - Centro de Cuautitlán Izcalli se propone un ancho mínimo de 17.40 metros con banquetas incluidas para los alimentadores donde tiene que circular el transporte público de manera rápida y segura, en los casos que las vialidades.

8.4 Ciclo vía Río Cuautitlán

Parte de la intención del proyecto, es impulsar el uso de la bicicleta y recorridos a pie, por lo que se propone un corredor peatonal y de ciclo vía, este corredor además servirá para fortalecer la economía del área ya que además de su función de transporte, se cree que funcionará como un atractor de visitantes que recorrerán el corredor de forma recreativa, por lo que la actividad económica puede crecer en los alrededores del corredor y beneficiar a la población. El Río Cuautitlán atraviesa de norte a sur el municipio de Cuautitlán Izcalli con 11 km de largo, recientemente se han propuesto soluciones como RiCuau (2013) para el río que actualmente se encuentra desatendido, pero ninguna de las propuestas ha llegado a ejecutarse. El corredor de ciclo vía que se propone (ver Figura 54) comienza en la estación Río Cuautitlán del Corredor Lerdo de Tejada - Centro de Cuautitlán Izcalli y finaliza en las cercanías de la caseta México - Querétaro.

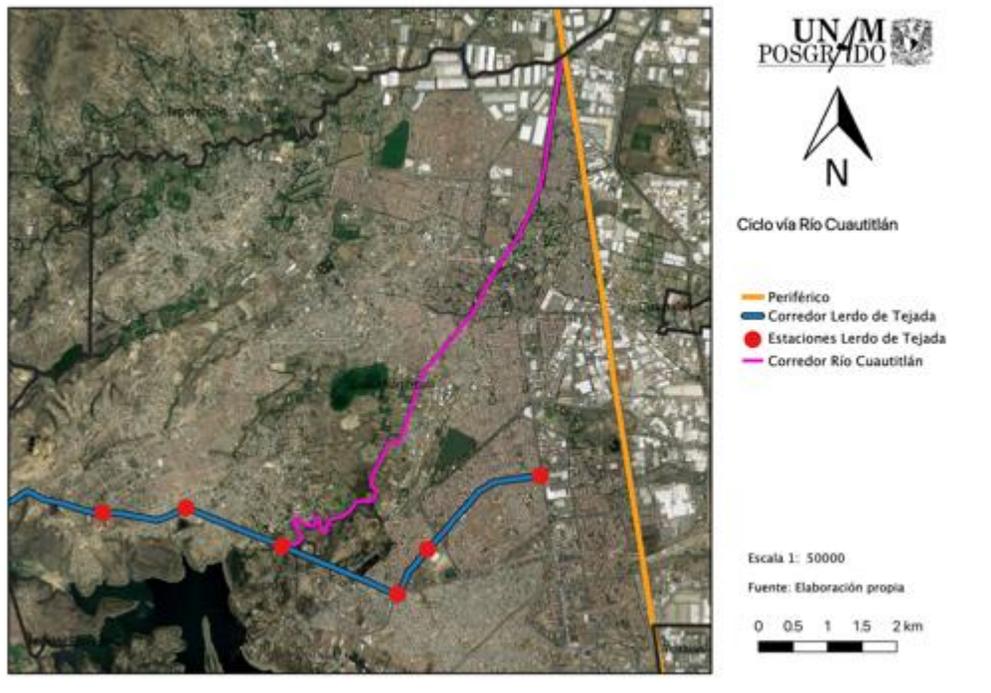
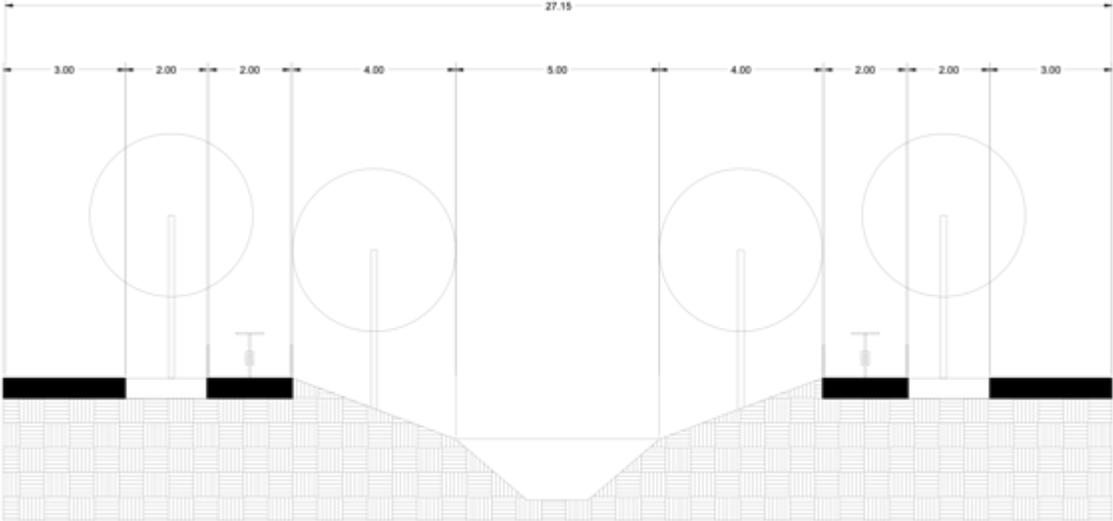


Figura 54: Ciclo vía Río Cuautitlán
Fuente: Elaboración Propia

El corredor tendrá un ancho total de 27.20 metros (ver Figura 55), se proponen una ciclo vía de 2 metros de ancho en cada lado y un corredor peatonal de 3 metros de ancho a cada lado, se considera una separación de 4 metros entre el río y la ciclo vía en cada lado, además de una diferencia de 1.50 metros de altura. El corredor permitirá ser un recorrido agradable tanto para ciclistas como peatones (ver Figura 56)



Sección Corredor Río Cuautitlán



Figura 55: Sección Ciclo vía Río Cuautitlán
Fuente: Elaboración Propia



Figura 56: Vista Ciclo vía Río Cuautitlán

Fuente: Elaboración Propia

8.5 Síntesis Sistema Integrado de Transporte

El objetivo de este proyecto es articular la Región IV del Estado de México a través de la rehabilitación de la red vial y la creación de un Sistema Integrado de Transporte, a continuación, se verá como las propuestas viales mencionadas anteriormente funcionarán dentro del conjunto del sistema de transporte microregional. El mapa que presenta a continuación (ver Figura 57), es la síntesis del proyecto.

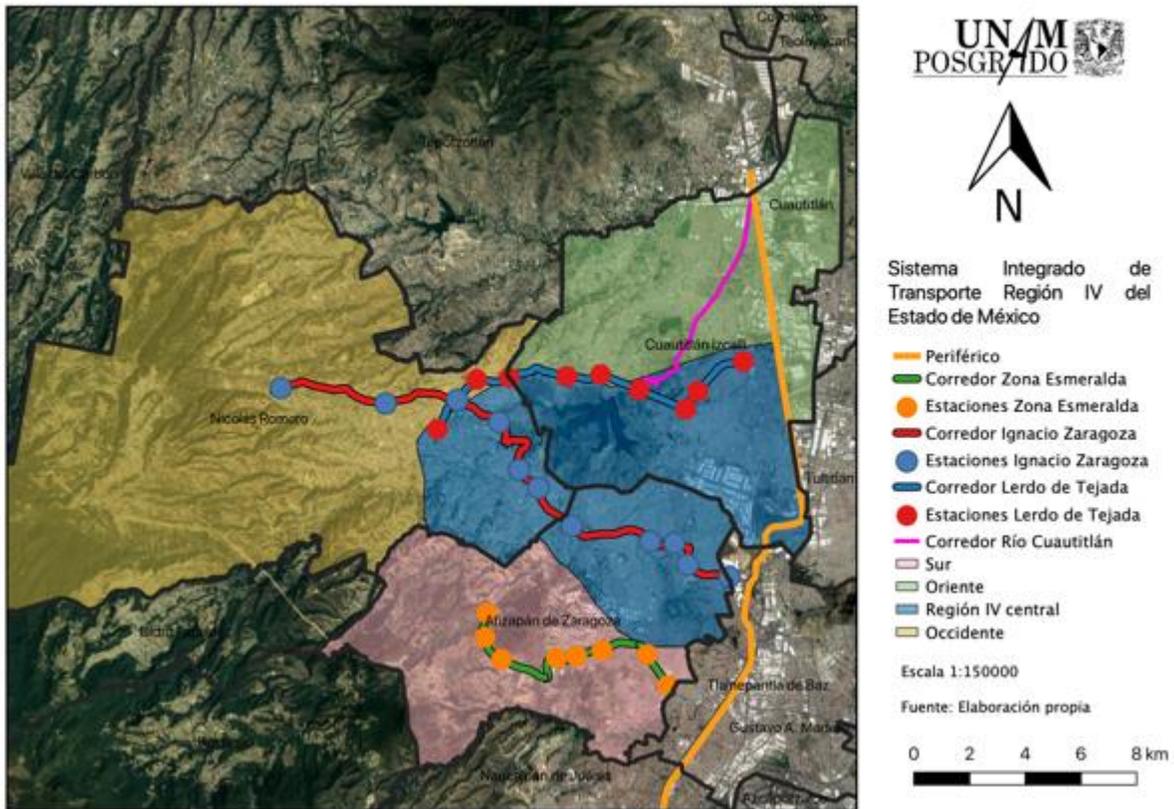


Figura 57: Síntesis del Sistema Integrado de Transporte para la Región IV

Fuente: Elaboración Propia

En el Capítulo IV se concluyó que la Región IV se divide en cuatro zonas, donde la Región IV central es la mejor comunicada y con la mayor presencia de servicios y equipamientos. El proyecto busca primero articular la región internamente y después conectarla adecuadamente con el resto de la ZMVM. A continuación, se presentan los resultados que el Sistema Integrado generaría en la Región IV.

- La zona Occidente que es la zona más marginada de la región y con la menor cantidad de población, pero que es la que está creciendo a mayor ritmo actualmente se encuentra desconectada del resto de la región y la ZMVM, el Corredor Ignacio Zaragoza - Av. Lago de Guadalupe con la Línea 1 del Mexibús, permite conectar esta zona marginada con la Región IV central que eventualmente conecta con el Periférico,

y además poder de cambiar a Línea 2 y conectar con la zona Oriente en Cuautitlán Izcalli, y así poder facilitar la capacidad movimiento de los habitantes de la marginada zona Occidente y así poder impulsar su desarrollo.

- La zona sur que generalmente utiliza el vehículo particular, por lo que se propone implantar una línea de Mexibús (Línea 3), que permita impulsar el uso del vehículo particular en una zona donde el uso del vehículo particular está bastante enraizado debido al deficiente servicio del transporte público actual.
- La Línea 2 permite conectar desde la zona Occidental atravesando la Región IV central hasta la zona oriental, con el objetivo de fortalecer los lazos entre Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli, y así hacer el municipio un elemento con mayor peso dentro de la Región IV.
- El corredor de ciclo vía Río Cuautitlán permite un agradable recorrido recreativo de 11 km, además de conectar con las ciclovías del corredor Lerdo de Tejada así como eventualmente con el corredor Ignacio Zaragoza. Esto permite que se pueda recorrer en bicicleta o a pie gran parte de la Región IV y conectar los 3 centros urbanos en una red una sola red de ciclo vía facilitando el uso de la bicicleta a la población y así reducir las emisiones contaminantes.
- A pesar de que la Línea 3 parece asilada los tres corredores están conectados por el Periférico, por lo que es relativamente fácil desplazarse entre los 3 corredores.
- Las vialidades actualmente no están adaptadas para las personas discapacitadas que utilizan bastón o silla de ruedas, por lo que en los corredores troncales así como las calles alimentadoras consideran la presencia de amplias banquetas así como rampas de acceso en cada cruce, y así poder tener una ciudad incluida que permita la libre circulación de todos los ciudadanos sin importar sus capacidades de movilidad.

Conclusiones

Las grandes zonas metropolitanas han llegado a tales dimensiones que el centro urbano original no ejerce la mayor influencia en las zonas exteriores de estas grandes zonas metropolitanas, por lo que han surgido centralidades regionales que cubren las necesidades de la población circundantes, que no son cumplidas por el centro original.

El proyecto se ha desarrollado sobre la Región IV del Estado de México, una región periférica de la ZMVM, que ha desarrollado sus propias centralidades. El estudio ha demostrado que la misma región delimitada por diferentes modelos no es un elemento homogéneo, sino que existen diferentes áreas de influencia dentro de la misma región que no respetan los límites municipales, por lo que para implementar cualquier política pública se debe conocer el área de acción más allá de las características políticas, sino a través de las características, sociales, económicas de población y de flujo de personas. En el caso del proyecto para desarrollar un Sistema Integrado de Transporte a nivel microregional, se tuvo que hacer un análisis profundo sobre la realidad de la región para poder desarrollar un proyecto que brinde el mayor beneficio a la población. Las áreas propuestas ayudan a desarrollar políticas específicas que vayan más allá de la dimensión municipal, y se enfoquen más en las interacciones y características de la población.

La movilidad urbana es un eje importante para el desarrollo socioeconómico de cualquier zona urbana. La realidad actual obliga que los nuevos proyectos consideren la sustentabilidad en las políticas públicas, por lo que este proyecto busca una movilidad urbana sostenible que reduzca el uso del vehículo particular y impulse el uso de transporte público y los recorridos a pie y en bicicleta. La propuesta de 3 líneas de Mexibús son consecuencia de todo el proyecto de investigación presentado anteriormente, donde su ubicación está determinada en función al mayor beneficio que puede brindar a la población e impulsar el desarrollo de la región. Los corredores propuestos también tienen la función de articular la región y así evitar la marginación de las zonas marginadas, por lo que los corredores propuestos tienen una configuración distinta a los proyectos anteriormente propuestos.

Las rehabilitaciones viales en el proyecto buscan dar prioridad al transporte público y a los desplazamientos en bicicleta, por lo que en algunos casos se sacrificaron carriles de circulación de vehículo particular en beneficio de los mencionados anteriormente, esto con el objetivo de cambiar la forma en que se desplazan la personas. Ampliar las banquetas, instalar ciclo vías y establecer carriles de uso exclusivo de transporte público, es una forma de impulsar estos cambios. La accesibilidad universal es un tema que recientemente ha cobrado importancia en busca de brindar igualdad de oportunidades a los habitantes de la ciudad, es por eso que en proyecto se proponen banquetas actas así como rampas de acceso para que todo habitante se pueda desplazar cómodamente por la ciudad.

En resumen, el proyecto busca demostrar que para el desarrollo de cualquier proyecto público que en este caso es de transporte público, se debe considerar la dimensión microregional y las poli centralidades que se existen en las grandes zonas metropolitanas, por lo que se deben considerar los proyectos en dimensión local sin limitarse a los límites municipales y de esa dimensión construir hacia dimensiones mayores, pero nunca sin olvidar las dimisiones que afectan directamente a la población.

Glosario de términos

Sistema Urbano: conjunto de ciudades o zonas urbanas jerarquizadas por sus niveles de dependencia y relaciones funcionales (Kaplan, Wheeler, Holloway, 2009) .

Centralidades: ciudades o áreas urbanas que tienen la capacidad de atraer a la población circundante que utiliza el superávit de servicios de ellas (Christaller, 1966).

Microregión: conjunto de municipios con objetivos y funciones en común que pueden ser económicos, sociales o culturales.

Sistema Integrado de Transporte: conjunto articulado y coordinado de los diferentes medios de transporte público de una ciudad (Cal y Mayor y Cardenas, 2007).

Nodos de transporte: Punto dónde convergen diversos medios de transporte que provienen de diferentes direcciones de la ciudad (Iracheta, 2017).

Movilidad Urbana: Desplazamiento de bienes y personas dentro de un ciudad (Ferro, 2016).

Sistema vial: Conjunto de vialidades de diferente tipo que se organizan para dar estructura a una ciudad (Cal y Mayor y Cardenas, 2007).

Sistema BRT: Sistema de autobuses urbanos que se desplazan en carriles exclusivos que permite el ahorro de tiempo y recursos a la hora de desplazar personas (ITDP, 2013).

Movilidad Sustentable: La movilidad sustentable es un modelo de traslado de bajo consumo de carbono que además de ser saludable, privilegia el elevar la calidad de vida urbana y el bienestar colectivo, así como la creación espacios públicos confortables que favorezcan la convivencia ciudadana (Comisión Ambiental de la Megalópolis, 2018)

Corredor troncal: Líneas principales donde el BRT (Mexibus) hace su recorrido, es una ruta cerrada, con estaciones definidas (ITDP, 2013).

Corredor alimentador: Vialidades que alimentan los corredores troncales, donde los otros medios transportes público transportan a las personas que usaran el BRT (ITDP, 2013).

Bibliografía

- Covarrubias. (2000). Proyecto para el diseño de una estrategia integral de gestión de la calidad del aire en el Valle de México, 2001-2010. MIT.
- Consejo Nacional de Población. (1998). Escenarios demográficos y urbanos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México 1990-2010. Distrito Federal: CONAPO.
- Caja Madrid. (2010). Movilidad Urbana Sostenible: Un reto energético y ambiental. España: Caja Madrid.
- World Health Organization. (2011). Transporte Urbano y Salud. Alemania: BMZ.
- Unión Europea. (2019). Manual de la Movilidad Sostenible para el Área Mediterránea. Italia: Union Europea.
- Gobierno de la Ciudad de México. (2012). Inventario de Emisiones de Contaminantes y de Efecto Invernadero. México: Gobierno CDMX.
- INEGI. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. México: INEGI.
- Ministerio de transportes de los Países Bajos. (2009). La Bicicleta en los Países Bajos. Holanda.
- OCDE. (2015). Estudios Territoriales de la OCDE, Valle de México Síntesis de Estudio. Paris: OCDE.
- Real Academia de la Lengua Española. (2019). Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. Madrid: RAE.
- IGCEM. (2014). Información para el plan de desarrollo Atizapán de Zaragoza. 2018, de Gobierno Estado de México Sitio web: <http://187.188.121.162:8090/links/100%20Atizapán%20de%20Zaragoza.pdf>
- IGCEM. (2014). Información para el plan de desarrollo Cuautitlán Izcalli. 2018, de Gobierno Estado de México Sitio web: <http://187.188.121.162:8090/links/121%20Cuautitlan%20de%20Izcalli.pdf>
- IGCEM. (2014). Información para el plan de desarrollo Nicolás Romero. 2018, de Gobierno Estado de México Sitio web: <http://187.188.121.162:8090/links/099%20Nicolas%20de%20Romero.pdf>
- Municipio de Cuautitlán Izcalli. (2009). Plan de Desarrollo Municipal. Municipio de Cuautitlán Izcalli: Cuautitlán Izcalli

- Municipio de Cuautitlán Izcalli (2016) Plan de Desarrollo Municipal. Municipio de Cuautitlán Izcalli: Cuautitlán Izcalli
- Municipio de Atizapán de Zaragoza (2019) Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021. Municipio de Atizapán de Zaragoza: Atizapán de Zaragoza
- Municipio de Nicolás Romero (2016) Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018. Municipio de Nicolás Romero: Nicolás Romero.
- Municipio de Nicolás Romero (2019) Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021. Municipio de Nicolás Romero: Nicolás Romero.
- Plan municipal de desarrollo urbano municipal Atizapán de Zaragoza. 2019, de Gobierno de Estado de México Sitio web: http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/atizapan_zaragoza/PMDU%20AZ%20uv%20jun%2006_%20vColonos.pdf
- SEDUV. (2014). Plan municipal de desarrollo urbano municipal Nicolás Romero. 2018, de Gobierno del Estado de México Sitio web: http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/nicolas_romero/PMDU-NR.pdf
- IGCEM. (2016). Estadística Básica Municipal. Gobierno del Estado de México. Mexico.
- IGCEM. (2014). Información para el plan de desarrollo Nicolás Romero. Gobierno del Estado de México.
- Carter, Harold. (1983). El estudio de la geografía urbana. España: Instituto de Estudios de Administración Local.
- Kunz, Ignacio.(1996). “Cambios de la estructura jerárquica del sistema nacional de asentamientos en México”. Estudios Demográficos Urbanos Vol. 11 núm. 1. 139- 171. Impreso.
- Municipio de Cuautitlán Izcalli. (2019). Bando Municipal 2019. Municipio de Cuautitlán Izcalli.
- Municipio de Atizapán de Zaragoza (2019) Bando Municipal 20192016-2018. Municipio de Atizapán de Zaragoza: Atizapán de Zaragoza.
- Municipio de Nicolás Romero (2019) Bando Municipal 2019. Municipio de Nicolás Romero: Nicolás Romero.

Ferro, L. (2016), Sistema de Transporte público Regional. Red conectora para la región vial del Municipio de Zumpango, Edo. Méx. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.

-INEGI. (2017). *Encuesta Origen Destino de la ZMVM*. México: INEGI

- Quintanilla, Ernesto. (1986). “Jerarquía de centros según flujos de personas en el área metropolitana de Monterrey”. *Estudios Demográficos Urbanos* Vol. 1 núm. 3. 423- 441. Impreso.

- Cuenin, Fernando y Silva, Mauricio. (2010). *Identificación y Fortalecimiento de Centralidades Urbanas El Caso de Quito*. Banco Interamericano de Desarrollo

- Kaplan, David, Wheeler, James, y Holloway, Steven.(2009). *Urban Geography* . Wiley

- Gobierno del Estado de México. (2017). *Plan de Desarrollo del Estado de México (2017-2023)*. Gobierno del Estado de México.

-Armijo, Marianela. (2011). *Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público*. CEPAL

- Asuad Sanen Normand Eduardo. (2001). Economía regional y urbana. Introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas, Colegio de Puebla A.C. y BUAP

Christaller, Walter. (1966). *Central Places in Southern Germany*. Prentice Hall

-Comisión Ambiental de la Megalópolis. (2018). ¿Qué son los sistemas integrados de transporte?: Gobierno de México. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/>

- Cal y Mayor, Rafael y Cárdenas, James. (2007). *Ingeniería de Transito:Fundamentos y Aplicaciones*. AlfaOmega

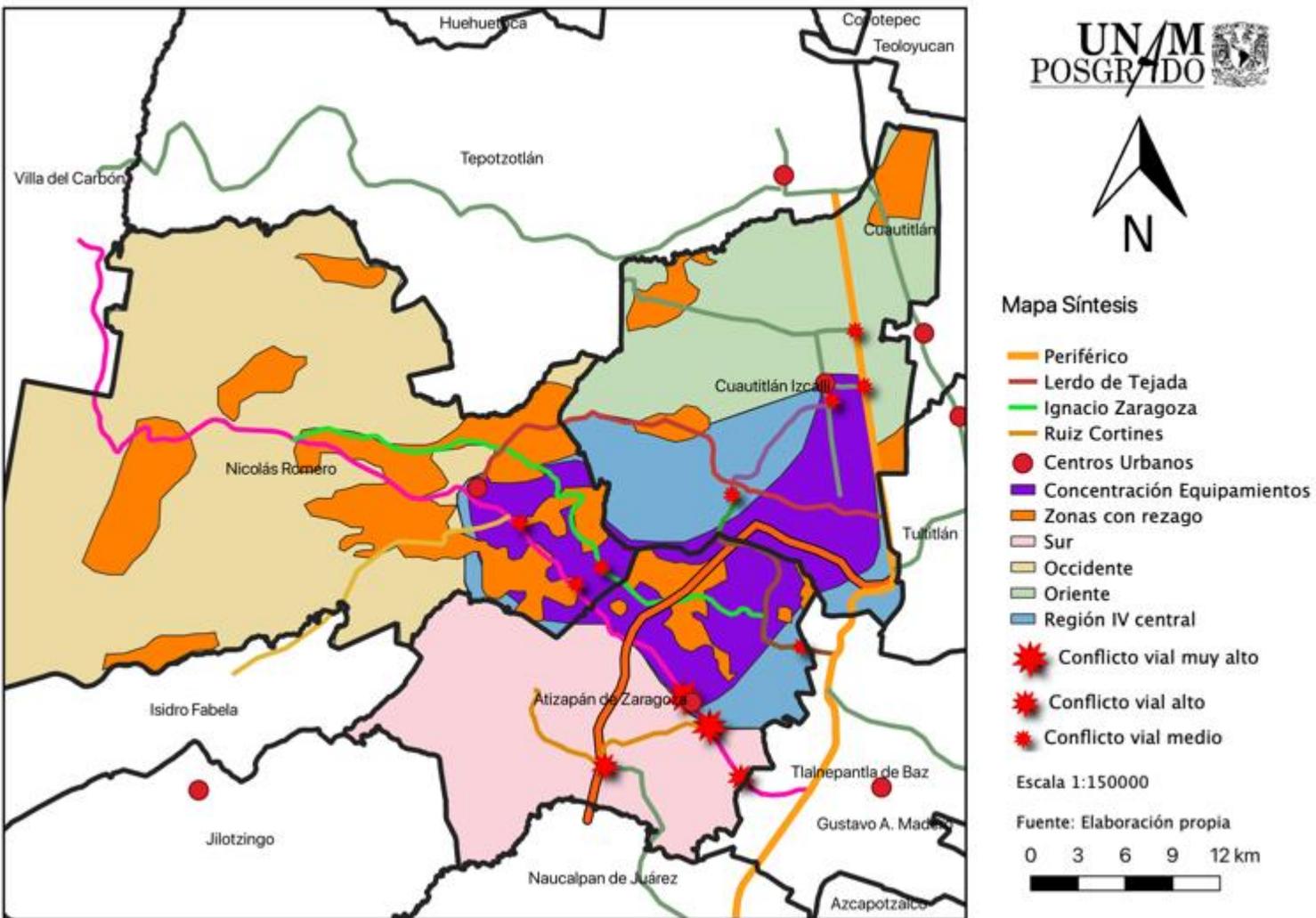
- Iracheta, Alfonso. (2017). La necesidad de una Política Pública para el Desarrollo de Sistema Integrados de Transporte en Grandes Ciudades Mexicanas.

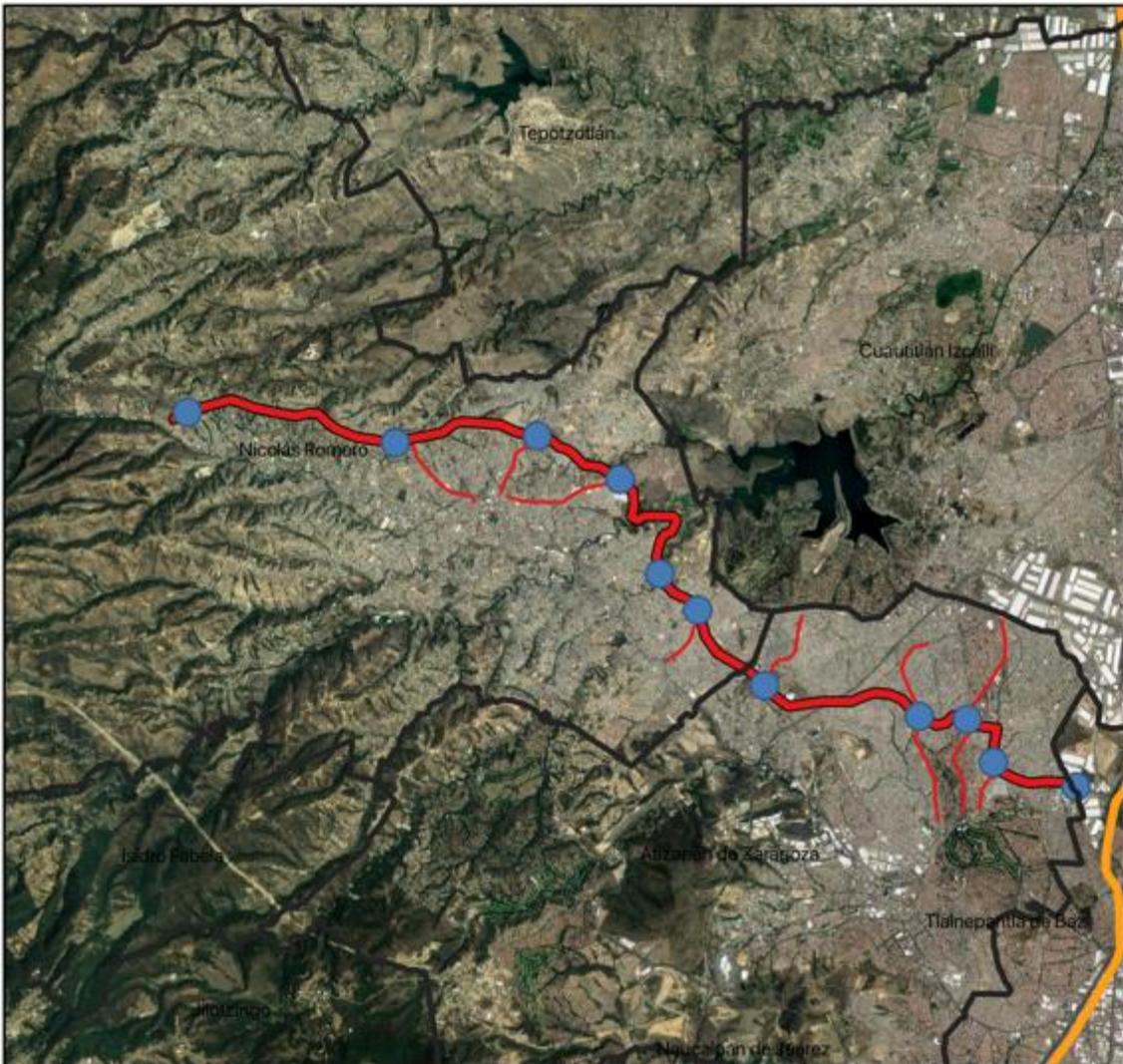
- ITDP. (2013). *The BRT Standard 2013*. ITDP

- IDAE. (2006). *PMUS: Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de movilidad urbana sostenible*. IDAE

- Rodríguez, D. y M. Arnold. (1991). *Sociedad y Teoría de Sistemas*. Ed. Universitaria, Santiago de Chile

- SEDESOL. (2012). *Manual de Normas y Reglas de Vialidad, Dispositivos de Tránsito y Mobiliario Urbano*. SEDESOL





UNAM
POSGRADO



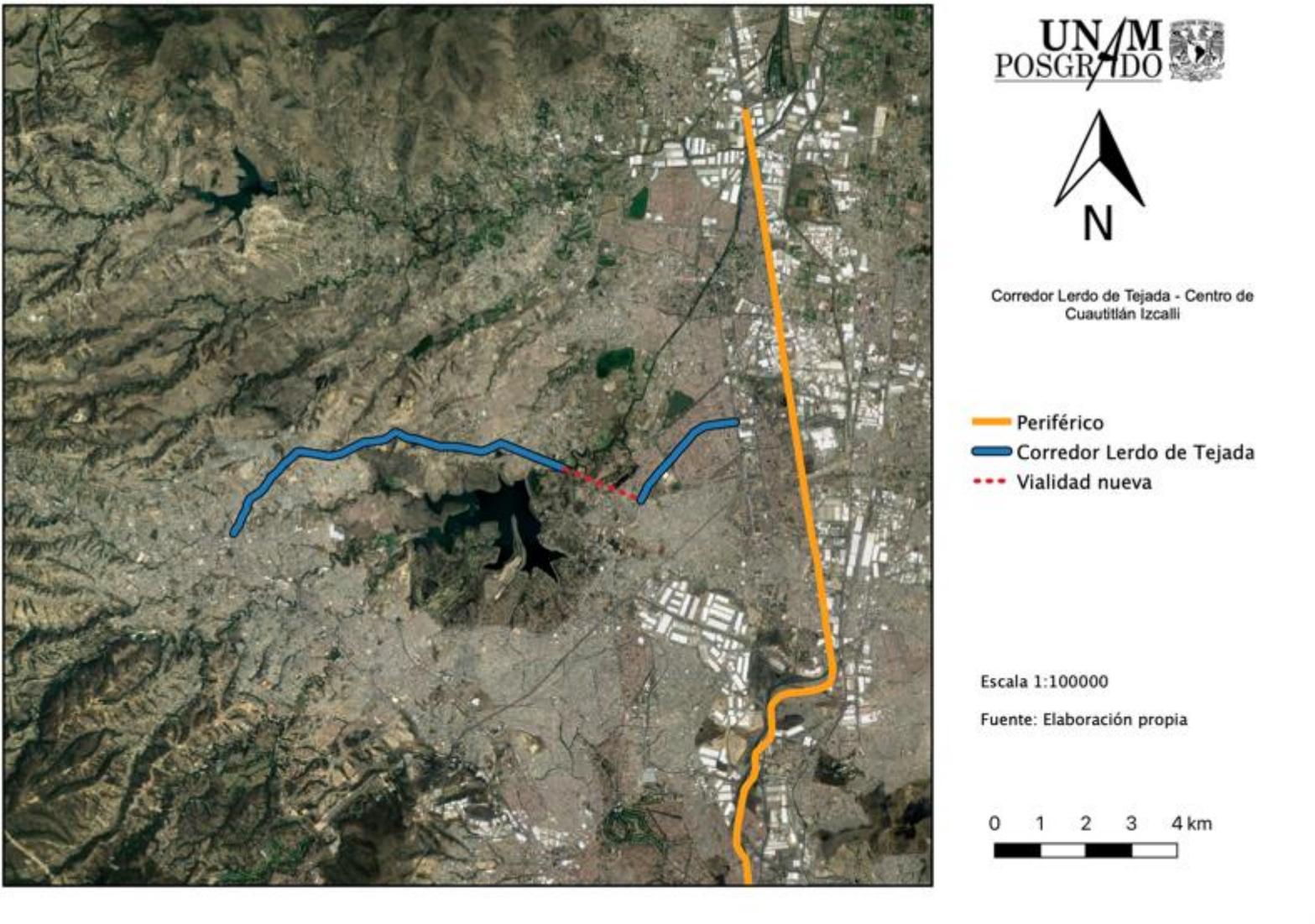
Corredor Ignacio Zaragoza -
Av. lago de Guadalupe

-  Periférico
-  Calles alimentadoras
-  Corredor
-  Estación Mexi Bus

Escala 1:100000

Fuente: Elaboración propia





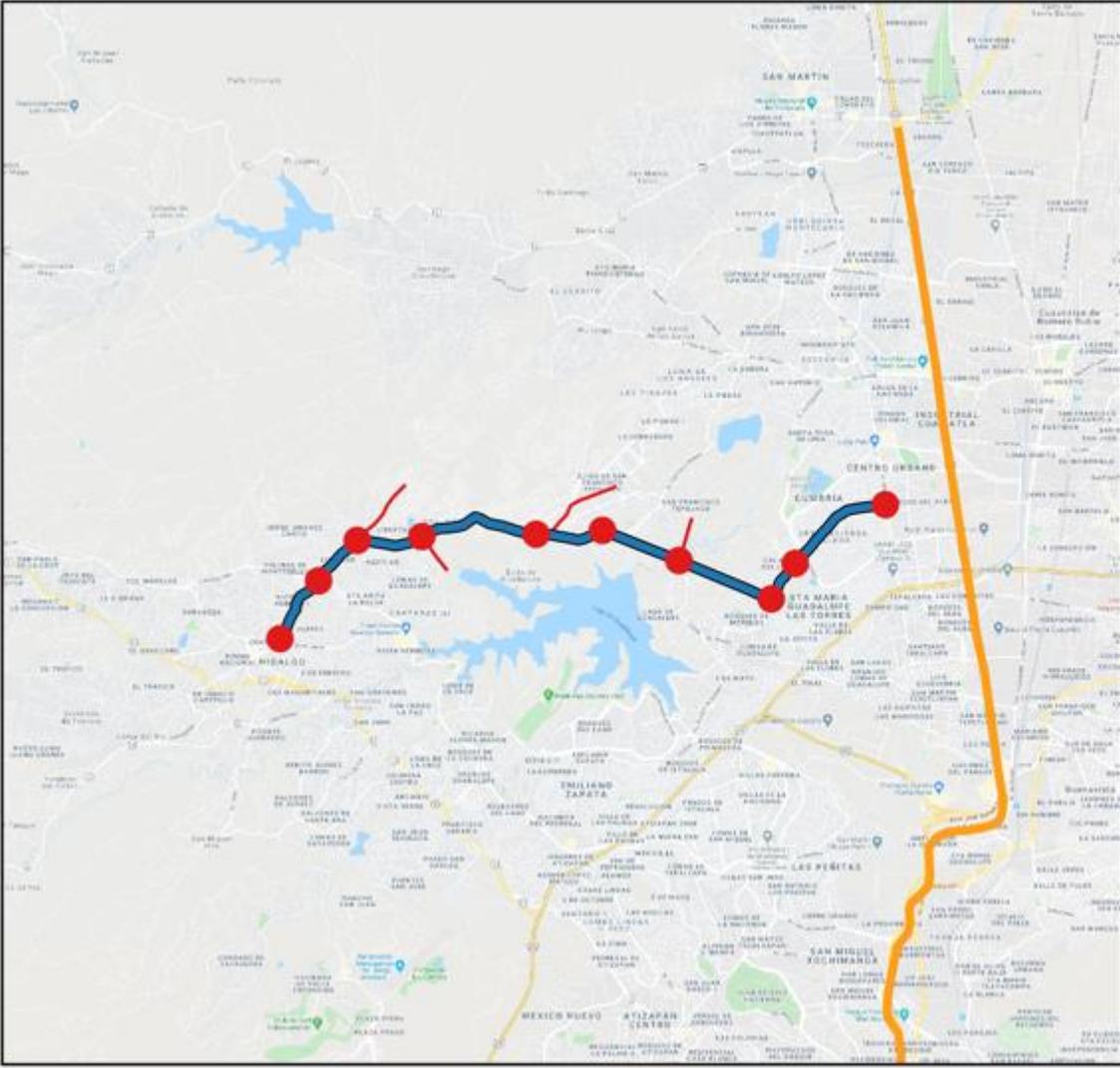


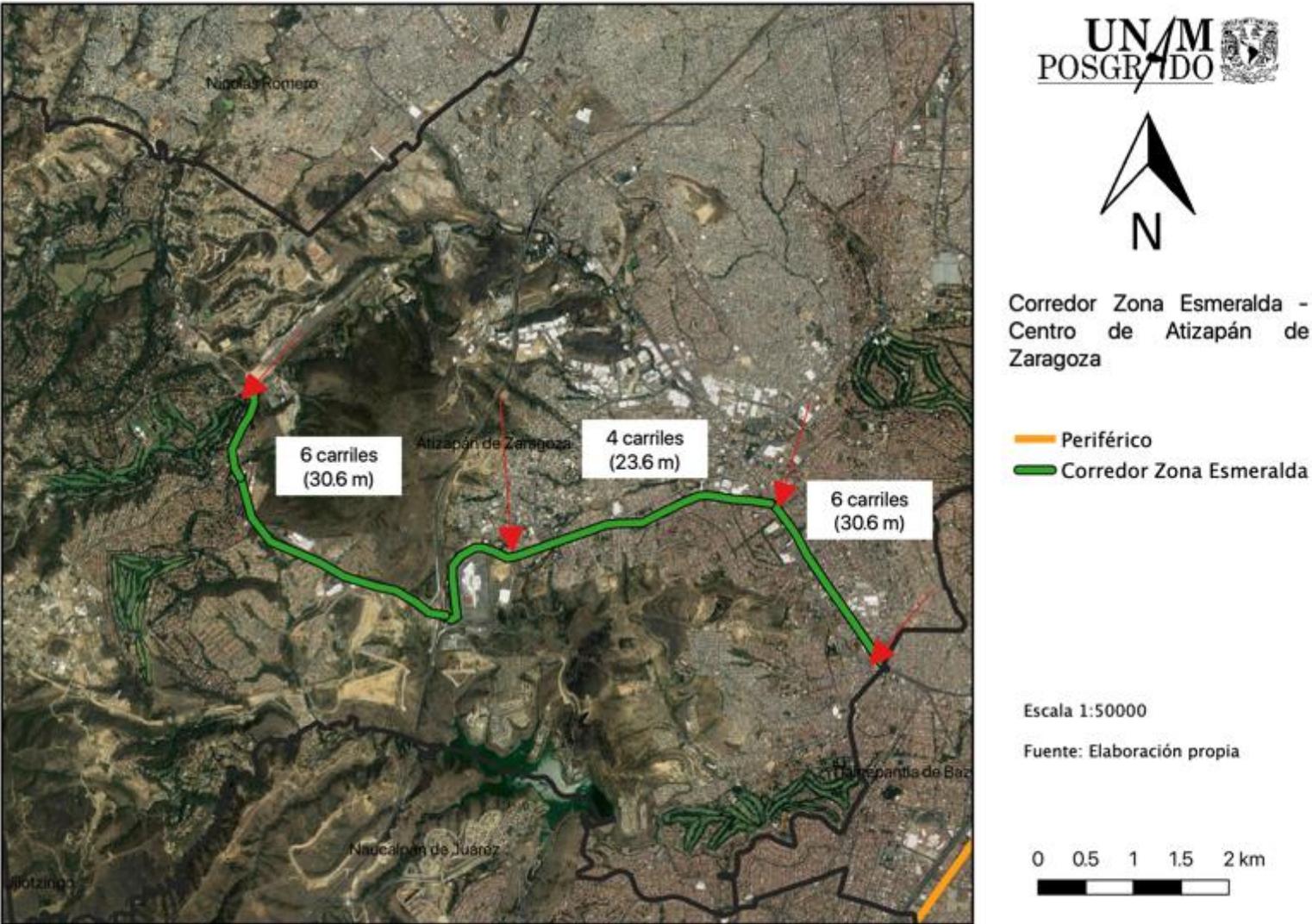
Corredor Lerdo de Tejada -
Centro de Cuautitlán Izcalli

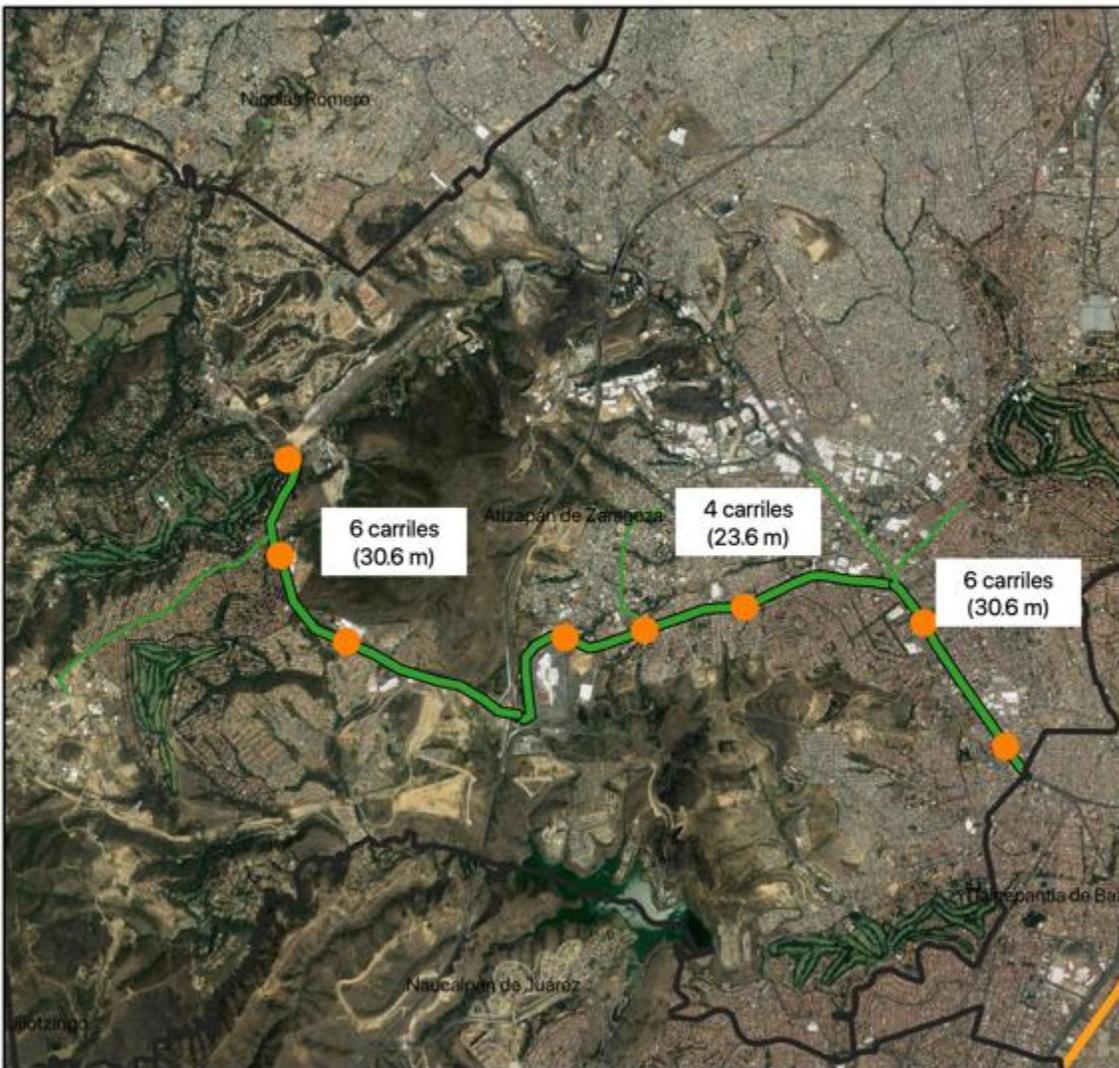
-  Periférico
-  Corredor Lerdo de Tejada
-  Vialidad nueva
-  Estación
-  Alimentadores

Escala 1:100000

Fuente: Elaboración propia







Corredor Zona Esmeralda -
Centro de Atizapán de
Zaragoza

- Periférico
- Corredor Zona Esmeralda
- Estaciones
- Alimentadores

Escala 1:50000

Fuente: Elaboración propia



