



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN URBANISMO

**MOVILIDAD URBANA NO MOTORIZADA
Y SU IMPACTO EN LAS UNIDADES ECONÓMICAS LOCALES**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
DOCTOR EN URBANISMO

PRESENTA
ISRAEL GUTIÉRREZ ALONSO

Tutora
Dra. Gemma Luz Sylvia Verduzco Chirino
Facultad de Arquitectura UNAM

Miembros del Comité Tutor
Dr. Luis Chías Becerril
Instituto de Geografía UNAM
Dr. Felipe Albino Gervacio
Facultad de Arquitectura UNAM

Sinodales
Dr. Manuel Suárez Lastra
Instituto de Geografía UNAM
Dr. Mateo Carlos Galindo Pérez
Instituto de Geografía UNAM

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, Octubre de 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicatoria

Le dedico esta obra a las cuatros mujeres de mi vida; primeramente a mi Sra. Madre por todo el cariño que me brindo desde el primer día que me conoció, por todos sus consejos, sus regaños y sobre todo por haberme inculcado, desde aquellos primeros años, el anhelo de superación y de “hambre” por conseguir lo que soñara.

Al amor de mi vida Jazz, por todo el amor, paciencia, comprensión, compañía y felicidad que me ha otorgado en estos años, que con su presencia ha endulzado este trayecto largo, en algunas veces estresante, agotador en muchas ocasiones, pero sin lugar a dudas gratificante. Tu eres el eje que le da sentido a todo este esfuerzo. Sé que este posgrado nos robó un poco de tiempo, pero sin problema lo recuperaremos en los próximos años.

A mis dos niñas Andy y Fer, que con su alegría, ocurrencias, sonrisas, peticiones de abrazos grupales y sobre todo por su cariño, siempre fue motor para lograr esta meta de cuatro años. Comprobar que cuando en verdad se desea algo, no existen impedimentos para no cumplirlo.

A mis hermanos Lourdes, Gabriel y Omar, por su ejemplo de superación y deseo incansable de cumplir sus metas, a pesar de los problemas y las distancias.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme recibido y cobijado desde mis estudios de maestría y ahora en el doctorado, ha sido siempre un sitio de crecimiento académico y personal.

A mi tutora la Dra. Gemma Verduzco por su apoyo incondicional desde el primer día que la conocí, por su paciencia y dirección durante todo el proceso; por su comprensión en momentos complicados y sobre todo por la exigencia continua.

Le agradezco a mi Comité Tutor, al Dr. Luis Chías, por sus consejos, sus observaciones generosas y específicas, y en especial por su orientación en momentos estresantes, que sin ello esta tesis no se hubiera logrado. Al Dr. Felipe Albino por compartir su conocimiento, sus consejos y su información que siempre fue muy necesaria. Al Dr. Manuel Suarez por sus observaciones y sugerencias en el examen de candidatura, y tomarse el tiempo para la revisión de la tesis. Y finalmente al Dr. Carlos Galindo, por su seminario de Sistemas de Información Geográfica que me ayudó mucho en el procesamiento y presentación de la información, le agradezco sus consejos y sobre todo su tiempo para leer este trabajo, sus observaciones me ayudaron a estructurarlo de mejor manera.

Al equipo administrativo de la Coordinación de Posgrado, a la coordinadora la Dra. Claudia Reyes, y en especial a la licenciada Dafne Camacho por su ayuda con la infinidad de formatos, tramites y firmas, ya que siempre estuvo dispuesta a ayudarme con bastante puntualidad. Gracias.

De la misma manera, agradezco a todos mis compañeros del doctorado por haber compartido su tiempo, sus pláticas, sus consejos y todos los buenos momentos en posgrado, muchas gracias por todo.

A mis amigos de toda la vida Sandy, Álvaro, Gustavo y Ramón, por los buenos momentos que disfrutamos, por las bromas y risas que hacían un poco menos estresante el doctorado.

A mis alumnas de servicio social Geisheli y Mayte, por su gran aporte técnico, logístico y por su disponibilidad a apoyar un poco más de tiempo cuando era necesario.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO.....	6
I. 1 Estrategia Europea en la Implementación de la Movilidad Urbana No Motorizada.....	8
a. Estrategia Catalana de Movilidad Sostenible. Barcelona, España	9
b. La Movilidad Sostenible en Ámsterdam, Holanda	14
c. Índice Copenhague. Ciudades Amigables con la Bicicleta	21
I. 2 Planeación de la Movilidad Urbana No Motorizada –MUNoM– en México.	24
a. Plan Integral de Movilidad 2013-2018. Ciudad de México.	28
b. Plan de Maestro de Movilidad Urbana. León, Guanajuato.....	31
c. Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara.	35
d. Plan de Transporte No Motorizado del Área Metropolitana de Puebla, Puebla.....	40
e. Plan Ecozona Centro de Toluca.....	43
I. 3 Elementos de Análisis Aplicables a la Zona de Estudio a Partir de las Estrategias Europeas y Mexicanas.....	49
I. 4 Cambio en la Planeación del Transporte a Movilidad Urbana.....	53
a. Nivel Federal.....	54
b. Nivel Estatal.....	56
I. 5 Marco Jurídico Mexicano de la Movilidad Urbana No Motorizada	60
I. 6 La MUNoM en los Planes de Desarrollo Municipal de Texcoco	63
a. Plan Desarrollo Municipal de Texcoco 2013-2015.....	63
b. Plan de Desarrollo Municipal de Texcoco 2016-2018	64
I. 7 Marco Económico de la Movilidad Urbana	66
a. La Nueva Geografía Económica	66
b. Teoría de Aglomeración.....	66
c. Economías Urbanas	69
d. Deseconomías Externas	74
CAPITULO II. MOVILIDAD URBANA NO MOTORIZADA EN EL ÁREA URBANA DE TEXCOCO.	77
II. 1 Indicadores Económicos de la Zona de Estudio	77
a. Actividades Económicas	77
b. Sectores Económicos, Estatal y Municipal	78
c. Infraestructura de Acceso al Transporte Público, Unidades Económicas y al Sector Educativo	82
d. Servicios Públicos	85
e. Niveles de Ingreso.....	87
II. 2 La Importancia de la Movilidad Urbana No Motorizada	92
a. Beneficios de la Movilidad No Motorizada a Nivel Urbano	93
II. 3 Zona de Análisis: Área Urbana de Texcoco.....	96
II. 4 Aforo de la MUNoM en los Accesos a la Ciudad.....	101
II. 5 Rutas Peatonales y Ciclistas Existentes en la Zona de Estudio.....	105

CAPITULO III. FACTORES DETERMINANTES DE LA MOVILIDAD URBANA NO MOTORIZADA EN EL ÁREA URBANA DE TEXCOCO. -----	108
III. 1 Orígenes de Desplazamientos -----	108
a. Localización Poblacional-----	108
III. 2 Destinos de Desplazamientos -----	111
a. Transporte Público Motorizado. -----	111
b. Unidades Económicas Urbanas-----	132
c. Equipamiento –Escuelas-----	136
III. 3 Accesibilidad en Desplazamientos Urbanos -----	138
a. Vialidades -----	138
b. Accesibilidad peatonal-----	140
c. Accesibilidad motorizada -----	144
III. 4 Tipología de Estacionamientos Públicos. -----	147
a. Estacionamiento en calle –gratis-----	147
b. Estacionamiento con parquímetro-----	149
c. Estacionamiento público de cuota. -----	151
CAPITULO IV. ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD URBANA NO MOTORIZADA PARA LA CIUDAD DE TEXCOCO.-----	154
IV. 1 Nueva Red de Terminales de Transporte Público-----	154
a. Objetivo -----	154
b. Plan -----	154
c. Beneficios -----	157
IV. 2 Seguridad Vial con Visión Cero -----	161
a. Objetivo -----	161
b. Plan -----	163
c. Beneficios -----	166
IV. 3 Gestión de Estacionamientos -----	169
a. Objetivo -----	169
b. Plan -----	169
c. Beneficios -----	170
IV. 4 Accesibilidad a Unidades Económicas -----	173
a. Objetivo -----	173
b. Plan -----	173
c. Beneficios -----	174
IV. 5 Red de Movilidad Urbana No Motorizada -----	179
d. Objetivo -----	179
e. Plan -----	179
f. Beneficios -----	184
Conclusión.-----	187
Referencias -----	191
Anexo-----	200

Índice de Tablas

Numero	Descripción	Página
Tabla 1.1	Historial del Índice Copenhague. Ciudades Amigables con la Bicicleta	7
Tabla 1.2	Parámetros de Clasificación del Uso de la Bicicleta en las Ciudad	21
Tabla 1.3	Determinación de las Categorías Útiles para la Conformación Inicial de los Objetivos de Investigación	22
Tabla 1.4	Secretarías a Nivel Estatal Encargadas de la Movilidad Urbana	25
Tabla 1.5	Ciudad de México. Programa Integral de Movilidad 2013-2018	28
Tabla 1.6	León, Guanajuato. Plan Maestro de Movilidad Urbana de León 2009	31
Tabla 1.7	Guadalajara, Jalisco. Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara 2010	35
Tabla 1.8	Puebla, Puebla. Plan de Transporte No Motorizado del Área Metropolitana de Puebla 2014	40
Tabla 1.9	Elementos de Análisis para la Conformación de los Planes de Movilidad Urbana No Motorizada en el Contexto Europeo y Mexicano	49
Tabla 1.10	Método de Análisis de los Componentes que Estructuran la Movilidad Peatonal en el Área Urbana de Texcoco	51
Tabla 1.11	Método de Análisis de los Componentes que Estructuran la Movilidad en Bicicleta en el Área Urbana de Texcoco	52
Tabla 1.12	Marco Jurídico Nacional de la Movilidad Urbana No Motorizada	60
Tabla 1.13	Elementos Clave en la Aglomeración de Unidades Económicas	67
Tabla 1.14	Fuerzas de Aglomeración Urbanas	70
Tabla 1.15	Fuerzas de Dispersión de Unidades Económicas	75
Tabla 2.1	Conformación de la Población Económicamente Activa en la Zona de Estudio	77
Tabla 2.2	Tipología de Unidades Económicas en el Estado de México	78
Tabla 2.3	Tasas Específicas de Participación Económica, 2010	79
Tabla 2.4	PIB y Valor Agregado Bruto. Estado de México y el Municipio de Texcoco. 2015 (Millones de Pesos)	80
Tabla 2.5	Características Sociodemográficas y Económicas de los Hogares y sus Integrantes	87
Tabla 2.6	Ingreso Corriente Total Nacional y Estado de México	87
Tabla 2.7	Ingreso Corriente Promedio por Deciles de Hogares	88
Tabla 2.8	Gasto Corriente Total Nacional y Estado de México	89
Tabla 2.9	Gastos corrientes monetarios trimestral a nivel nacional	90
Tabla 2.10	Relación Comparativa entre Ingresos y Gastos a Nivel Nacional y Estado de México. 2016	90
Tabla 2.11	Accidentes entre vehículo motorizado, peatón o ciclista, para el municipio de Texcoco	93
Tabla 2.12	Niveles de Contaminación en la Zona de Estudio 2017	98
Tabla 2.13	Encuesta Origen-Destino de los Desplazamientos Peatonales y Ciclistas en el Área Urbana de Texcoco	105
Tabla 2.14	Motivos que Impiden los Desplazamientos No Motorizados en el Área de Estudio	105
Tabla 3.1	Terminales de Transporte Público del Área Urbana de Texcoco	111
Tabla 3.2	Tipología de Unidades Económicas	135
Tabla 3.3	Vialidades por Tipología	138

Índice de Tablas –continuación–

Numero	Descripción	Página
Tabla 3.4	Cobertura de la Infraestructura Destinada al Peatón	140
Tabla 3.5	Cobertura de la Infraestructura Destinada al Vehículo Automotriz	144
Tabla 3.6	Calculo de Ingresos al Ayuntamiento por Concepto de Cobro de Parquímetros	151
Tabla 4.1	Terminal Poniente	155
Tabla 4.2	Terminal Norponiente	155
Tabla 4.3	Terminal Norte	155
Tabla 4.4	Terminal Oriente	156
Tabla 4.5	Terminal Sur	156
Tabla 4.6	Contaminación Generada por el Transporte Público dentro del Área Urbana	159
Tabla 4.7	Contaminación Generada por el Transporte Público Dentro del Área Urbana y su Valoración con los Bonos de Carbono	159
Tabla 4.8	Beneficios en los Desplazamientos a partir de la Movilidad Urbana No Motorizada	184

Índice de Planos

Numero	Descripción	Página
Plano 1.1	Localización del Sistema de Bicicletas Públicas EcoBici	29
Plano 1.2	Plan de Ciclovías Municipales León, Guanajuato	32
Plano 1.3	Plan de Rutas Peatonales Municipales León, Guanajuato	33
Plano 1.4	Corredores Ciclistas Metropolitanos de Guadalajara, Jalisco	37
Plano 1.5	Plan de Movilidad Urbana No Motorizada de Guadalajara, Jalisco	38
Plano 1.6	Plan de la Red Ciclista de Puebla	42
Plano 1.7	Propuesta de Ciclocarriles y Estaciones Huizi	45
Plano 1.8	Propuesta de Vialidades para Mejorar la Movilidad Peatonal	46
Plano 2.1	Mercados Públicos	81
Plano 2.2	Área de Estudio	100
Plano 2.3	Tipología de Flujos de Acceso al Área de Análisis	103
Plano 2.4	Tipología de Flujos de Salida del Área de Análisis	104
Plano 2.5	Principales Rutas de Desplazamientos No Motorizados	107
Plano 3.1	Localización de la Población por Manzana	109
Plano 3.2	Movilidad Peatonal a Partir de las Zonas Densamente Pobladas	110
Plano 3.3	Localización de Terminales de Transporte Público	112
Plano 3.4	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Autotransportes México, Texcoco-Calpulalpan Apizaco - Huamantla y Anexas S.A. De C.V.	113
Plano 3.5	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Red de Transporte S.A. de C.V. Ruta 98	114
Plano 3.6	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Rápidos de la Costa Chica de Texcoco, Ruta 91 S.A. de C.V.	115
Plano 3.7	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Autotransportes Ixtlixochitl S.A. de C.V.	116
Plano 3.8	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Autotransportes Moctezuma de Texcoco S.A. de C.V.	117
Plano 3.9	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Real Valle de México S.A. de C.V.	118
Plano 3.10	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Línea de autobuses México San Juan Teotihuacán, S.A. de C.V.	119
Plano 3.11	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Autotransporte Santa Catarina del monte y anexos	120
Plano 3.12	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Transporte de Oriente ruta 91	121
Plano 3.13	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Transporte de Atenco	122
Plano 3.14	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Moctezuma I	123
Plano 3.15	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Ruta 94	124
Plano 3.16	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Moctezuma II	125
Plano 3.17	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Autotransportes de pasajeros de segunda clase México Tepatitlán S.A. de C.V.	126
Plano 3.18	Rutas de Salida y Llegada a Terminal de Boyeros	127
Plano 3.19	Resumen de la Rutas de Llegada y Salida del Transporte Público	129
Plano 3.20	Zonificación del Área de Estudio de Acuerdo a sus Rutas de Transporte Público	130
Plano 3.21	Localización de Unidades Económicas	133

Índice de Planos –continuación–

Numero	Descripción	Página
Plano 3.22	Análisis de las Unidades Económicas sobre Calles de alto Flujo Automotriz ...	134
Plano 3.23	Equipamiento Educativo Básico	137
Plano 3.24	Tipología Vial	139
Plano 3.25	Accesibilidad Peatonal	141
Plano 3.26	Infraestructura de Banquetas	142
Plano 3.23	Equipamiento Educativo Básico	137
Plano 3.24	Tipología Vial	139
Plano 3.25	Accesibilidad Peatonal	141
Plano 3.26	Infraestructura de Banquetas	142
Plano 3.27	Infraestructura de Alumbrado Público	143
Plano 3.28	Accesibilidad Vehicular	145
Plano 3.29	Infraestructura. Pavimentación de Calles	146
Plano 3.30	Cajones de Estacionamiento Gratuito en Calle	148
Plano 3.31	Cajones de Estacionamiento en Calle con Parquímetro	150
Plano 3.32	Estacionamientos Públicos de Cuota	152
Plano 4.1	Nueva Red de Terminales de Transporte Público	160
Plano 4.2	Zonas de Inseguridad Vial para Peatones y Ciclistas	168
Plano 4.3	Reordenamiento de la Tipología de Estacionamientos	172
Plano 4.4	Localización de Unidades Económicas de Acuerdo a la Cantidad de Empleos Generados	176
Plano 4.5	Localización de Unidades Económicas que Ofertan de 0 a 5 Empleos	178
Plano 4.6	Red de Movilidad Urbana No Motorizada	186

Índice de Figuras

Numero	Descripción	Página
Figura 1	Movilidad Basada en el Vehículo Privado	11
Figura 2	Formato de Encuesta de Movilidad Urbana No Motorizada	201

INTRODUCCIÓN

Toda ciudad así como las áreas urbanas municipales, deben fomentar un equilibrio local entre la población y las actividades económicas, recreativas, culturales, etc.

Esta característica al menos en teoría, ofrece la posibilidad a la población de acceder a los bienes y servicios de la propia ciudad, de esta manera favorecer el derecho a la movilidad e impulsar a las unidades económicas.

Esta condición del deber ser no es muy común en México, cada día son más las ciudades cuyo crecimiento se da de forma dispersa, desordenada y desconectada con las áreas urbanas consolidadas, esto ha provocado que los habitantes tengan que realizar traslados en diversos tipos de movilidad, con el consumo recursos económicos, tiempo, horas productivas, etc.

Por su parte, al interior de las ciudades la oferta de bienes y servicios, así como la movilidad urbana, se ve comprometida debido a la conformación de aglomeraciones en zonas específicas –regularmente en el centro de las ciudades–, en las que se localiza el mayor número de unidades económicas, equipamientos y servicios, además de una mayor oferta de modos de transporte. Esto ha provocado que en dichas zonas se genere una problemática de movilidad.

Se ha comprobado que la movilidad basada en el automóvil particular y un sistema de transporte público desordenado, centralizado y congestionado, no es la solución para la movilidad urbana¹. De tal manera, es necesario implementar tipos de movilidad no motorizada, mediante los cuales se pueda acceder a los bienes y servicios de la ciudad, sin externalidades negativas.

En la presente investigación, la Movilidad Urbana No Motorizada –MUNoM–, será el conjunto de prácticas de desplazamiento peatonal y en bicicleta, que por sus propias características, se encuentran diferenciadas por la velocidad de desplazamiento, la distancia del recorrido y las características físicas de la infraestructura necesaria para llevarlas a cabo.

Se reconoce que existen otros tipos de movilidad rodada como patineta, patines, transportes eléctricos –monopatín eléctrico–, etc. pero éstos se omiten, ya que su uso responde a actividades recreativas y de espaciamento; y no como un modo de transporte utilizado en la zona de estudio –más adelante se explica el caso de estudio–; además de que la infraestructura para hacer uso de ellas es la misma que para las bicicletas

La literatura sobre la movilidad urbana no motorizada, principalmente se centra en estudios de caso que se han planteado en ciudades de varios millones de habitantes; así mismo existen investigaciones donde el tema es tratado de forma separada –peatón o ciclista–; con fines turísticos o de “embellecimiento de las ciudades” y en muchos casos de manera muy general.

El propósito de esta investigación, es ahondar en el estudio de la movilidad urbana no motorizada con el objetivo de proponer una serie de estrategias de movilidad urbana y acceso a unidades económicas, bajo la premisa de recorridos seguros y eficientes en tiempo y distancia; con la finalidad de generar una opción rápida y segura de desplazamiento urbano.

¹ Quiroz, H. (2015). Ciudad compacta. Del concepto a la práctica. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Como caso de estudio se tomó al área urbana del municipio de Texcoco en el Estado de México, ya que cumple con las siguientes características: está clasificada como una ciudad pequeña con una población de 36,915 habitantes²; además de ello tiene pendientes menores a 5% y su extensión no supera las distancias máximas para desplazamientos peatonal –1 a 2 km– y ciclista –3 a 5 km–.

El caso de estudio se tomó debido a la determinación del Sistema Urbano Nacional, que indica que para el año 2010 existían 249 ciudades pequeñas de 15,000 a 49,999 habitantes; y por lo tanto es el tipo de ciudad más predominante en el país.

Uno de los principales motivos por los que la movilidad urbana no motorizada no se ha considerado como un factible modo de desplazamiento en ciudades pequeñas, es debido a la escasa implementación de políticas de movilidad que la fomenten, ya que la mayor parte de la inversión en infraestructura pública, ha sido destinada hacia el automóvil particular y en menor grado al transporte público. Las administraciones en los ayuntamientos aun no visualizan la importancia de destinar mayores recursos al fomento de éste tipo de movilidad, que genera externalidades positivas como reducción en el congestionamiento vial, menor contaminación, calles más seguras, disminución en los tiempos de traslados, entre otros.

Por otra parte, la administración pública ha focalizado su actuación en términos de movilidad en los modos motorizados, pero los resultados no han sido los esperados, ya que las ciudades sufren cada vez más sus efectos, como es la contaminación atmosférica, auditiva, aumento de los tiempos de traslado, así como sus distancias de recorridos; en general, el transporte motorizado ha resultado bastante complicado de contener o solucionar.

Para la presente investigación, la eficiencia en cuanto a tiempo y distancia de los recorridos no motorizados, fue tomada como unas de las directrices en el planteamiento de las estrategias. Así mismo los modos no motorizados plantean su desarrollo mediante flujos seguros –reducción de accidentes automovilísticos con peatones o ciclistas– para propiciar una mayor aceptación en cuanto a su implementación y uso.

La presente tesis tiene como objetivo principal demostrar que una red planeada de movilidad urbana no motorizada integrada al transporte público para el área urbana del municipio de Texcoco tendrá repercusión en la accesibilidad de la ciudad y en la economía local; así como en el tiempo y la distancia de los desplazamientos urbanos.

La pregunta principal de investigación es:

¿Al facilitar la accesibilidad a las unidades económicas en el área urbana de Texcoco a través de la movilidad urbana no motorizada, existirá un impacto positivo en el gasto familiar, en la economía local y en la reducción de externalidades negativas generadas por los desplazamientos motorizados?

² Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.

Las preguntas específicas son:

- ¿Cuáles son las condicionantes de la estructura urbana en la zona de estudio para la planeación de la red de MUNoM?
- ¿Cómo se articula la localización poblacional, los destinos de desplazamientos, la accesibilidad urbana y la tipología de estacionamientos en la conformación de la movilidad no motorizada?
- ¿Cuál será la repercusión en la economía local del área urbana de Texcoco si la movilidad se basará en modos no motorizados?

Para responder las anteriores preguntas de investigación, se estructuran los siguientes objetivos específicos

- Determinar los elementos de la estructura urbana en la zona de estudio que inciden directamente en la MUNoM.
- Analizar y clasificar la configuración espacial del transporte público y la movilidad no motorizada existente en el área urbana de Texcoco.
- Identificar y analizar la localización poblacional y los destinos de desplazamientos, así como las características de accesibilidad urbana y la tipología de estacionamientos en la zona de estudio.
- Identificar los posibles efectos en la economía local del área urbana de Texcoco, a partir de su accesibilidad por modos no motorizados.

Por todo lo anterior y en relación con el planteamiento del problema, se presenta la siguiente hipótesis.

En el área urbana del municipio de Texcoco las unidades económicas están determinadas de acuerdo a la localización de transporte público, equipamiento educativo básico, mercados públicos y estacionamientos; lo que se deduce es que al integrar una red de movilidad urbana no motorizada que facilite su accesibilidad de forma segura y eficiente en tiempo y distancia tendrá incidencia en el gasto familiar, en la economía local y en las externalidades negativas generadas por los desplazamientos motorizados.

La conformación de la tesis está dividida en cuatro capítulos. El primer capítulo está integrado por el marco teórico en el que se analizó las estrategias de movilidad urbana no motorizadas implementadas en las ciudades de Barcelona, Ámsterdam y Copenhague, por ser urbes referentes a nivel internacional en cuanto a la planeación de la movilidad no motorizada; en lo concerniente al contexto nacional se analizó los planes de movilidad urbana no motorizada de la Ciudad de México, León, Guadalajara, Puebla y Toluca, por ser estos planes referentes nacionales en cuanto a la planeación e implementación de este tipo de movilidad en el ámbito nacional. De los planes de movilidad no motorizada de las ciudades europeas y mexicanas, se

extrajeron las directrices que pudieron ser aplicables en cuanto al análisis, la clasificación y valoración de los elementos que estructuran la movilidad en el área urbana de Texcoco.

Otro aspecto que conforma el marco teórico, es el análisis sobre el cambio en la planeación del transporte a movilidad urbana, visualizada ésta como un derecho de todas las personas en la que se prioriza la movilidad no motorizada sobre los modos motorizados; es preciso aclarar que este cambio en el paradigma, solo ha quedado en el discurso político y en los documentos gubernamentales, ya que la asignación de recursos económicos y en la implementación ha quedado con mínimas transformaciones.

Aunado a lo anterior se determinó y categorizo de acuerdo al ámbito jurídico de actuación – federal, estatal y municipal–, la reglamentación que sustenta la movilidad urbana no motorizada como modo de desplazamiento; y que solo es cuestión de voluntad política y de reconocimiento de los beneficios existentes en fomentar este tipo de movilidad como modo de movilidad urbano. Por último, se desarrolló el marco económico de la movilidad urbana no motorizada, en la que se analizó y determino los factores que inciden en la localización de las actividades económicas en el territorio, a partir de la Nueva Geografía Económica –es una disciplina de la Geografía Económica, en ella se analiza las externalidades positivas o negativas producto de la actividad realizada por cada agente– y la Economía del Espacio o Teoría de la Localización –estudia las causas y efectos en la distribución de las actividades económicas en el territorio–, con el objetivo de identificar los posibles efectos en la económica local a partir de la movilidad urbana no motorizada.

En el segundo capítulo con base en el marco teórico se identificó y analizó los elementos que conforman la movilidad urbana no motorizada para el área urbana de Texcoco; entre ellos están los factores económicos, los planes de desarrollo municipal, la estructura urbana, las características geográficas, poblacionales, la ubicación y funcionamiento del transporte público, la localización de las unidades económicas y equipamiento educativo básico, las externalidades positivas de la movilidad no motorizada; así como las características y rutas de la movilidad urbana no motorizada existente en la zona de estudio.

En el capítulo tres a partir del análisis de los elementos de la movilidad urbana no motorizada, se clasificó y estudió los factores determinantes de este tipo de movilidad, el estudio está conformado por los orígenes o generadores de los desplazamientos –localización poblacional–; los destinos de los desplazamientos –transporte público, unidades económicas y equipamiento educativo básico–; accesibilidad en desplazamientos urbanos –estructura vial, infraestructura de accesibilidad peatonal y motorizada–; así como las características de la tipología de estacionamientos públicos –estacionamiento en calle gratuito, parquímetro y de cuota–

En el cuarto y último capítulo se obtuvo la determinación de la red de movilidad urbana no motorizada para el área urbana de Texcoco, en las que las estrategias concluyentes fueron la reestructuración de la red de terminales de transporte público, la seguridad vial con visión cero y la gestión de estacionamientos públicos para vehículos motorizados; así mismo en cada estrategia se definió el impacto en la economía local a partir de la estructuración de la red no motorizada.

En el cuarto y último capítulo se obtuvieron las estrategias necesarias para implementar una movilidad no motorizada que atiende las características de la zona de estudio e identifica el impacto en su economía.

Para el desarrollo de estas estrategias fue necesario rescatar el análisis realizado en capítulos anteriores sobre las conexiones multimodales en los desplazamientos –movilidad peatonal, en bicicleta y transporte público–; la necesidad de traslados rápidos, cortos y seguros, éste último representa en todas las ciudad un elemento primordial al momento de fomentar la movilidad no motorizada; la gestión de los diferentes tipos de estacionamiento como medio para encausar y contener los flujos motorizados; así mismo la accesibilidad a unidades económicas como medio para incidir en la economía local a partir de conectar los orígenes con los destinos.

Con base en las estrategias se estructuró la red de movilidad urbana no motorizada con el fin de reducir los tiempos y distancias de traslados, aminorar los costos generados por los desplazamientos urbanos, dinamizar la economía de cercanía a partir de facilitar su accesibilidad y la reducción de externalidades negativas –accidentes viales, contaminación, ruido, tráfico vehicular, entre otras ocasionadas– provocadas por los vehículos motorizados.

Y para finalizar el análisis, se exponen las principales conclusiones del trabajo de investigación.

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

La movilidad no motorizada, para Herce, establece un modelo de movilidad urbana alternativo al actual –basado en el automóvil–, y se estructura sobre tres pilares: I). Lograr que la población camine o utilice la bicicleta –movilidad no motorizada– para desplazamientos de corta duración menores a 5 km; II). Usar el transporte público para los desplazamientos mayores; y III). Limitar el uso del automóvil en la ciudad³. En México y a nivel internacional, la movilidad no motorizada está definida como, el conjunto de desplazamientos a pie –peatón– y a través de vehículos no motorizados⁴ –vehículos que utilizan tracción humana para su desplazamiento–.

En el tema de la estructura urbana, el fomento de recorridos peatonales, parten de usos mixtos del suelo y ciudades compactas, que propician el uso del transporte público y las caminatas⁵. De esta manera se estimularan los desplazamientos no motorizados, con la estructuración de ciudades sin largos trayectos y con la infraestructura destinada para los peatones y ciclistas.

Con base en las estadísticas de movilidad no motorizada –caminata y bicicleta–, Europa alcanza entre un 30-40% de sus desplazamiento, Canadá 12% y Estados Unidos 7%, con ello, Pucher (2004) determina que las ciudades europeas logran altos porcentajes, debido a la densidad del tejido urbano, con lo cual, dichas ciudades son menos policéntricas que las estadounidenses; además de ello, en la actualidad las ciudades europeas cuentan con restricciones a la circulación de automóviles; pacificación del tránsito –velocidad máxima 30 km/h en usos de suelo residencial–; derechos de vía y carriles exclusivos para bicicletas y autobuses; amplias banquetas, zonas libres de automóviles; así como el cobro electrónico por tiempo de circulación en barrios centrales de algunas ciudades; además de otorgarle prioridad al transporte público sobre el automóvil privado.

En materia de salud pública, caminar y andar en bicicleta, representa la forma más barata, segura y practica para incrementar la actividad física, las cuales han sido subestimadas desde el sector gubernamental y poblacional. Esto ha provocado que gran parte del recurso público, sea destinado al fomento de la movilidad en automóvil particular, lo que ha incentivado el abandono del espacio público, calles degradadas sin mantenimiento e infraestructura peatonal dañada o inexistente.

El objetivo del fomento de la movilidad urbana no motorizada, es proponer una alternativa de solución a los problemas generados a partir del uso indiscriminado del automóvil particular como modo de transporte urbano, con base en el crecimiento urbano disperso y de baja densidad, con un ineficiente transporte público e impulsado por la construcción de infraestructura destinada al vehículo particular.

En la actualidad, se trata de impulsar la movilidad no motorizada, mediante la creación e implementación de planes de movilidad no motorizada, leyes y reglamentos, que incentiven el uso de la bicicleta como tipo de movilidad, así como propiciar recorridos peatonales, que en

³ Herce, M. (2009). *Sobre la movilidad en la ciudad*. Barcelona, España: Reverté.

⁴ Ley de Movilidad del Distrito Federal. Gaceta Oficial del Distrito Federal, Distrito Federal, México, 14 de julio de 2014.

⁵ Pucher, J. (2004). Public Transportation. En S. Hanson, & G. Giuliano, *The geography of urban transportation*. EUA: The Guilford Press.

conjunto, logren disminuir la dependencia del vehículo privado como modo de transporte urbano.

Con el fin de identificar en el ámbito internacional los adelantos en materia de movilidad, y en específico, la movilidad no motorizada, se analizaron las investigaciones o planes desarrollados en Ámsterdam y Barcelona, como representativas del caso europeo; la primera por ser la ciudad referente a nivel internacional sobre la aplicación de proyectos que fomentan la movilidad no motorizada, y la segunda, por la accesibilidad a sus fuentes de información, y por el grado de conocimiento y de experiencia vivida en la ciudad.

Por otra parte, a pesar de que Ámsterdam y Barcelona son ciudades con características físicas en extensión territorial y totales poblacionales⁶ muy superiores a las ciudades pequeñas mexicanas; se tomaron como referencias internacionales, debido a los avances en la implementación de la movilidad no motorizada; ejemplo de ello son los resultados de la publicación bial *“El Índice Copenhague. Ciudades Amigables con la Bicicleta”*⁷, ésta publicación las ha colocado en los primeros lugares desde su inicio. El índice se ha convertido a nivel mundial, en un referente para clasificar a las ciudades que han fomentado políticas de desarrollo sobre el uso de la bicicleta como modo de transporte.

Tabla 1.1 Historial del Índice Copenhague. Ciudades Amigables con la Bicicleta

No.	2011	2013	2015	2017
1	Ámsterdam	Ámsterdam	Copenhague	Copenhague
2	Copenhague	Copenhague	Ámsterdam	Utrecht
3	Barcelona	Utrecht	Utrecht	Ámsterdam
4	Tokio	Sevilla	Estrasburgo	Estrasburgo
5	Berlín	Burdeos	Eindhoven	Malmö
6	Múnich	Nantes	Malmö	Burdeos
7	Paris	Antwerp	Nantes	Antwert,
8	Montreal	Eindhoven	Burdeos	Liubliana
9	Dublín	Malmö	Antwerp	Tokio
10	Budapest	Berlín	Sevilla	Berlín
11	Hamburgo	Dublín	Barcelona	Barcelona
12	Guadalajara	Tokio	Berlín	Viena
13	Portland	Múnich	Ljubljana	Paris
14	Estocolmo	Montreal	Buenos Aires	Sevilla
15	Helsinki	Nagoya	Dublín	Múnich
16	Londres	Rio de Janeiro	Viena	Nantes
17	San Francisco	Barcelona	Paris	Hamburgo
18	Rio de Janeiro	Budapest	Minneapolis	Helsinki
19	Viena	Paris	Hamburgo	Oslo
20	Nueva York	Hamburgo	Montreal	Montreal

Fuente: Elaboración propia. Con datos de The Copenhagenize Index. Bicycle-Friendly Cities 2015.

⁶ Ámsterdam 834,119 habitantes y Barcelona 1,604,555 habitantes, al 2016.

⁷ Colville-Andersen, M. (2017). *The Copenhagenize Index. Bicycle-Friendly Cities*. Copenhagen: Copenhagenize Design Co.

I. 1 Estrategia Europea en la Implementación de la Movilidad Urbana No Motorizada.

En esta última década la Unión Europea –UE–, fijó las directrices⁸ tanto de política de transporte a gran escala, como de la política de movilidad sostenible a nivel urbano. El libro Blanco de Transporte de la UE establece las principales directrices estratégicas en materia de transporte para la primera década del siglo XXI.

El objetivo final en esta materia por parte de la UE, es mejorar la calidad de los entornos urbanos, ya que considera fundamental el papel de las administraciones locales para conseguirlo. La Comisión Europea –CE– exhorta a los estados miembros a poner en marcha los planes de transporte sostenible en las zonas urbanas con más de 100,000 hab., estos planes han de cubrir todos los modos de transporte, favorecer los más eficientes –transporte público, bicicleta y movilidad a pie–, contemplan la relación de la movilidad con la política de urbanismo, las cuales derivan en propuestas de actuación, hechas a la medida para la ciudad, con la participación de la ciudadanía.

Otro aspecto relevante es que la CE establece que los estados miembros han de implementar planes sostenibles de transporte urbano para mejorar la calidad del aire, reducción del ruido y luchar contra el cambio climático.

En el 2010, con base en la transformación de Europa derivada principalmente por la globalización, el cambio climático, el envejecimiento de la población, además de la crisis financiera de 2008; la Comisión Europea aprueba una nueva estrategia política llamada Estrategia Europa 2020, ésta deberá de implementarse con un crecimiento inteligente –desarrollo del conocimiento y la innovación–, sostenible –economía más verde, eficiente en la gestión de los recursos y competitiva–, e integradora –reforzar el empleo, la cohesión social y el territorio–. En este sentido se puede destacar los objetivos dirigidos a la movilidad para los estados miembros:

- Reducir en 20% las emisiones de carbono.
- Aumentar a 10% el consumo de energía renovable en el transporte.
- Mejorar la eficiencia energética en un 20%
- Aumentar en un 20% todas las energías renovables con eficiencia energética.
- Incentivar el avance en la tecnología de captura y almacenamiento de CO₂.

⁸ Ayuntamiento de Barcelona. (2014). *Plan de Movilidad Urbana de Barcelona 2013-2018*. Barcelona, España: Ayuntamiento de Barcelona.

a. Estrategia Catalana de Movilidad Sostenible. Barcelona, España⁹

Como marco general histórico sobre el tema, el estado español hace por primera vez referencia a los planes de movilidad urbana, en el marco del Plan Estratégico de Infraestructura y Transporte –PEIT– 2005-2020, establece la intervención del estado en lo concerniente a infraestructuras y programa de transporte urbano y metropolitano, concentrado en los Planes de Movilidad Sostenible –PMS–, estos planes están conformados por los aspectos económicos, sociales y ambientales. Los planes fomentaran el uso del transporte público y los tipos de movilidad no motorizados, así como atenderán el cumplimiento de las directivas europeas sobre la emisión de gases de efecto invernadero

La Estrategia Española de Movilidad Sostenible –EEMS– es el marco a escala nacional que integra los principios y herramientas de coordinación, para orientar y proporcionar coherencia a las políticas sectoriales que facilitan una movilidad sostenible, las cuales se concentran en 48 medidas estructuradas en cinco áreas: territorio, planificación del transporte y sus infraestructuras; cambio climático y reducción de la dependencia energética; calidad del aire y ruido; seguridad y salud; y gestión de la demanda. Es el documento que orienta la futura Ley de Movilidad Sostenible que está prevista por el gobierno español. La EEMS determina que deberá contener los mecanismos de financiación de las actuaciones, así como los programas de inversiones para los diferentes proyectos.

Es de destacar, la Ley de Economía Sostenible¹⁰, en ella se definen los Planes de Movilidad Sostenible, como el medio para la implantación de formas de desplazamiento sostenibles, mediante la reducción de transporte individual y el aumento de sistemas públicos de movilidad y modos no motorizados de transporte, de esta manera se ha priorizado los medios compatibles con el crecimiento económico, la seguridad vial y el fomento de la cohesión social en beneficio del ambiente y la calidad de vida de la población.

Dicha ley, además plantea los contenidos mínimos de los planes de movilidad, como es el diagnóstico, las medidas a desarrollar, los mecanismos financieros; el seguimiento, evaluación y revisión de los resultados del plan, así como el análisis de los costos y beneficios económicos, ambientales y social.

No menos importante, es la garantía de participación pública de la población interesada, con el objetivo de tomar la opinión de la población afectada, en beneficio del proyecto a desarrollar.

⁹ Basado en el documento Planes de Movilidad Urbana. Reflexiones y criterios de elaboración. Diputación de Barcelona 2010.

¹⁰ Aprobada por la Ley 2/2011, de 4 de marzo.

a. 1 Marco Normativo Catalán

El Plan Territorial General de Cataluña¹¹, define los objetivos del equilibrio territorial de interés general para Cataluña, ya que constituye el marco orientador de las acciones que podrán emprender los poderes públicos para crear las condiciones de desarrollo económico en los espacios idóneos, con el objetivo de que los ciudadanos tengan niveles de calidad de vida semejantes, independientemente del ámbito territorial donde vivan.

El Plan de Movilidad Urbana¹² –PMU–, establece los principios y objetivos, que debe de responder a la gestión de la movilidad de las personas y mercancías, siempre encaminadas a la sostenibilidad y la seguridad, para garantizar a la ciudadanía una accesibilidad con medios sostenibles.

a. 2 Instrumentos de Planificación de Movilidad en Barcelona

El Plan Director de Movilidad de la Región Metropolitana de Barcelona¹³ 2008-2012 –PDM de la RMB–, atiende la movilidad en conjunto, todos los modos de transporte, los de pasajeros como de mercancías, fomenta los modos no motorizados y el transporte público, para garantizar la accesibilidad ciudadana con desplazamientos seguros y sostenibles, que se centran en las siguientes actuaciones:

- Reducir el uso del vehículo particular en 10%, siempre que sea suficiente para lograr cumplir los requerimientos legales en materia de calidad del aire, contaminación acústica, etc.
- Mejorar la seguridad viaria, por medio de los planes de seguridad vial, todos con incorporación de campañas de concientización.
- Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero en un 20%.
- Realización de campañas de sensibilización hacia una movilidad sostenible.

Plan Director de Movilidad de la Región Metropolitana de Barcelona 2008-2012.

Las siguientes directrices son las que el plan contempla en su aplicación, con la meta de lograr sus objetivos:

1. Favorecer el traspaso modal hacia los modelos más sostenibles.
2. Incrementar la eficiencia del sistema de transporte.
3. Minimizar la distancia de los desplazamientos.
4. Reducir las externalidades del sistema de transporte.
5. Moderar el consumo y reducir la demanda energética del transporte.
6. Reducir la contribución de la movilidad al cambio climático.
7. Minimizar el impacto atmosférico de la movilidad.

¹¹ Aprobado por la Ley 1/1995, el 16 de marzo.

¹² Perteneciente a la Ley de movilidad 9/2003 del 3 de junio.

¹³ Gobierno de la Generalitat de Cataluña. (2008). *Plan Director de la Movilidad de la Región Metropolitana de Barcelona*. Autoridad Territorial de la Movilidad de la Región Metropolitana de Barcelona. Barcelona: Generalitat de Cataluña.

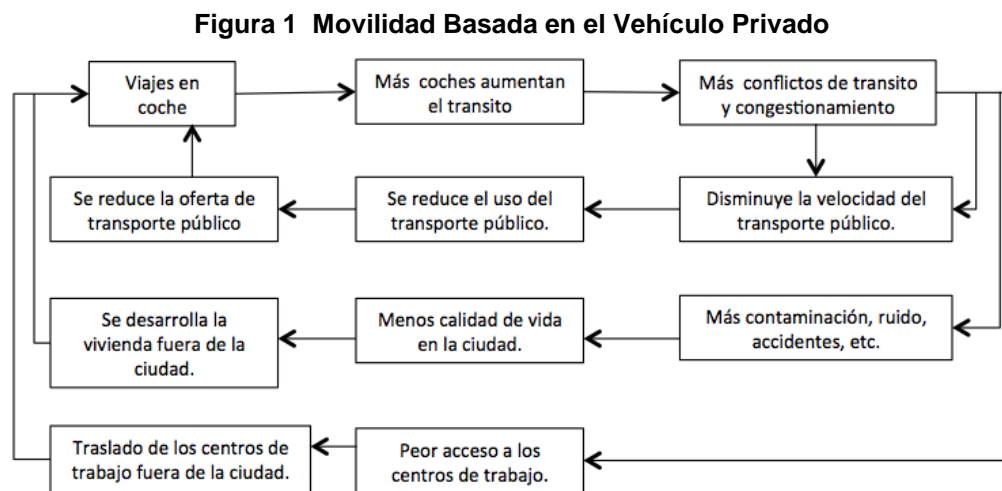
8. Reducir los accidentes viales.
9. Garantizar la accesibilidad al sistema de transporte.
10. Incorporar las nuevas tecnologías en la gestión de la movilidad.

El Plan Director de Infraestructuras de la RMB 2011-2020¹⁴ prevé actuaciones como la ampliación de la red de transporte público, un programa de intercambiadores modales, un programa de modernización y mejora de las infraestructuras y los servicios, así como intervenciones en la red ferroviaria.

Plan de Movilidad Urbana –PMU– de Barcelona 2013-2018¹⁵

Tiene como objetivo la planificación de la movilidad de la ciudad, en todas sus modalidades, de acuerdo a los principios y objetivos de la Ley de Movilidad¹⁶.

Las principales problemáticas que atiende el PMU de Barcelona son producto del uso indiscriminado del automóvil particular, que se ejemplificada en el siguiente diagrama.



Fuente: Plan de Movilidad Urbana de Barcelona 2013-2018. p.26

El diagrama muestra las diferentes problemáticas generadas a partir del automóvil, éste crea externalidades negativas que repercuten en la calidad de vida de las personas, entre los que destacan están: el aumento de CO₂ en la atmosfera, incremento en los tiempos de traslado, mayor ruido, accidentes viales, entre otros.

Los Objetivos Estratégicos del PMU

1. Movilidad Segura: Visión 0 accidentes mortales en Barcelona.
 - a. Reducir los accidentes viales asociados a la movilidad y el respeto entre usuarios.

¹⁴ Aprobado por acuerdo de Gobierno el 14 de enero de 2014 y es considerado un plan específico por la Ley de Movilidad.

¹⁵ Ayuntamiento de Barcelona. (2014). *Plan de Movilidad Urbana de Barcelona 2013-2018*. Barcelona, España: Ayuntamiento de Barcelona.

¹⁶ Ley de Movilidad 9/2003, del 13 de junio.

2. Movilidad Sostenible: Reducir la movilidad motorizada por desplazamientos mecanizados, minimizar el ruido y el uso de energías no renovables. Promoción de una cultura de movilidad sostenible.
 - a. Facilitar el cambio modal hacia modelos más sostenibles.
 - b. Reducir la contaminación atmosférica y auditiva derivada del transporte.
 - c. Reducir el consumo de energía en el transporte.
 - d. Aumentar el consumo de energía renovable.
3. Movilidad Equitativa: Oportunidad de desplazamiento para todas las personas. Fomento de usos alternativos de la vía pública e integración social. Distribución equitativa de los beneficios, servicios y oportunidades entre la población; garantizar el derecho a la movilidad.
 - a. Propiciar usos alternativos de la vía pública.
 - b. Garantizar la accesibilidad al sistema de movilidad.
4. Movilidad Eficiente: Entendida la movilidad como un proceso productivo, contribuye al dinamismo económico del área metropolitana. Reducción de los costos del funcionamiento del sistema de transporte. Ordenar eficientemente el territorio y las actividades que se desarrollen en él.
 - a. Incrementar la eficiencia del sistema de transporte.
 - b. Incorporar nuevas tecnologías en la gestión de la movilidad.

Con la meta de alcanzar los objetivos anteriores, la ciudad de Barcelona plantea las siguientes acciones, producto del PMU de Barcelona 2013-2018.

1. Organizar la trama urbana, en supermanzanas.
2. Implementación de la nueva red ortogonal de autobuses.
3. Desarrollo total de la red de carriles bici.
4. Mantener el nivel de servicio del tránsito actual.
5. Cumplimiento de los parámetros normativos de los umbrales de calidad ambiental.
6. Promoción y medidas de discriminación positiva de los vehículos con alta ocupación.
7. Regulación del estacionamiento en calle y fuera de él –tarifas, ubicación, etc.–
8. Mejorar la eficiencia de la distribución urbana.

El PMU de Barcelona establece objetivos que no solo van encaminados a fomentar cierto tipo de movilidad, sino a establecer a la movilidad como un sistema que interactúa con distintos modos, así como se adapta a las circunstancias de los diferentes actores y contextos. Ésta manera de atender la movilidad, genera la posibilidad de incidir en la trama urbana como medio para reducir distancias y aumentar la seguridad; permite medir los umbrales normativos de calidad ambiental; así como la planeación de los aspectos de costos y ubicación de los servicios destinados al automóvil –estacionamientos–.

a. 3 Directrices Catalanas sobre Movilidad Urbana No Motorizada Aplicables al Caso de Estudio

Dentro del marco normativo español se establece que la movilidad debe estar encaminada a la sostenibilidad, a la reducción del uso del automóvil particular y fomento de la seguridad, de esta manera se garantiza la accesibilidad al territorio de forma equitativa, segura y con una clara vertiente en la protección del ambiente.

A partir de los instrumentos de planificación de movilidad en Barcelona, se puede extraer una serie de directrices sobre movilidad urbana no motorizada, aplicables a la zona de estudio; con la meta de desarrollar la movilidad como un sistema interconectado entre peatones, ciclistas y usuarios del transporte público, esto con el fin de reducir las externalidades negativas producidas por la movilidad.

Entre las directrices enfocadas a la MUNoM que son aplicables a la zona de estudio están:

1. Favorecer el cambio modal a modelos sostenibles.
2. Reducir los desplazamientos en vehículos motorizados.
3. Movilidad segura, para minimizar accidentes viales y solución de sitios peligrosos.
4. Contribuir en la reducción del impacto atmosférico de la movilidad.
5. Movilidad equitativa –la movilidad como un derecho accesible a toda la población–.
6. Movilidad eficiente contribuye al dinamismo económico y reduce los tiempos de traslado.

Como conclusión de las directrices catalanas se puede determinar que las directrices están enfocadas en promover la movilidad peatonal, en bicicleta y en transporte público, ya que son considerados modos sostenibles de movilidad; debido que el caminar o andar en bicicleta no generan externalidades negativas –son los efectos nocivos producto de la movilidad altamente motorizada por ejemplo, altos niveles de contaminación atmosférica, ruido, accidentes, congestionamiento vial, etc.–; así mismo el transporte público moviliza a una mayor cantidad de personas que en condiciones óptimas de mantenimiento generan menor contaminación atmosférica, auditiva, consumo de recursos energéticos, etc. que el automóvil particular.

Mediante estos modos de movilidad sostenibles se busca reducir la demanda de vehículos motorizados, principalmente el coche particular y con ello contribuir en mejorar las condiciones ambientales, de accesibilidad al transporte y de ocupación del espacio público –calle–; así como reducir el consumo energético para desplazamientos urbanos.

b. La Movilidad Sostenible en Ámsterdam, Holanda

El uso de la bicicleta en Ámsterdam no es visualizado como un conjunto de acciones aisladas, sino la implementación de disposiciones específicas para este tipo de transporte, el cual impacta en diversos aspectos sociales¹⁷.

A continuación se muestran los objetivos relativos a la política de transporte en bicicleta.

- I. Incrementar la accesibilidad a empresas e instalaciones.
De forma directa mejorar la infraestructura destinada a los clientes y trabajadores que utilizan la bicicleta; e indirectamente fomentar su uso o un uso mixto entre bicicleta y transporte público.
- II. Mejorar las condiciones de vida.
De forma directa, la población aprecia instalaciones seguras y confortables para el uso de la bicicleta; e indirectamente, la bicicleta reemplaza los desplazamientos cortos en automóvil y sus efectos negativos.
- III. Incrementar la seguridad en la movilidad.
De forma objetiva, reducción del número de víctimas de accidentes de tráfico y subjetiva, reducción de la sensación de inseguridad.
- IV. Mejorar la salud.
Directamente, incorpora el movimiento físico a las actividades cotidianas; e indirectamente, al reducir el uso del coche en trayectos cortos, mejora la calidad del aire.
- V. Aumentar las posibilidades de desarrollo.
A través de infraestructuras adecuadas y seguras que favorezcan el uso de la bicicleta para actividades cotidianas; además ayuda a las personas con discapacidad para que usen este tipo de infraestructuras para su movilidad. Indirectamente, favorece la capacidad de autonomía y desarrollo de los niños para desplazarse con independencia.
- VI. Reducción del robo de bicicletas
Mediante la infraestructura necesaria, contar con biciestacionamientos seguros.

En la actualidad en la ciudad existe toda una serie de infraestructuras que apoyan y sustentan este modo de movilidad, resultado de una sobre saturación automovilística, crisis energética, exceso de accidentes fatales –ver Anexo, La historia de la bicicleta en Holanda–, así como un cambio de visión en la política de movilidad, fueron en suma los factores detonantes del éxito de este tipo de movilidad sostenible.

¹⁷ Ministerio de Transporte, Obras públicas y Gestión del Agua. (2009). *La bicicleta en los Países Bajos*. Utrecht. Países Bajos: Mosaic Media.

b. 1 Política Municipal de Transporte en Bicicleta en Ámsterdam

Dentro de la política específica para este modo de transporte, el fomento de uso de la bicicleta y la seguridad de tránsito, son los objetivos clave en la mayoría de los ayuntamientos. Por lo tanto, la red local de carriles de bicicleta –ciclovías– es responsabilidad municipal.

La política del uso de la bicicleta, generalmente no se desarrolla de forma independiente, sino que se incorpora a otras medidas de tráfico y ordenamiento territorial.

Se trata de hacer lo más atractivo posible la elección de la bicicleta como modo de movilidad, y es mediante la construcción de redes ciclistas y biciestacionamientos, que son los principales componentes para incentivar este modo de movilidad.

Entre las principales problemáticas que padecen los municipios al momento de implementar éste tipo de movilidad, es la lucha contra los robos de bicicletas, la ejecución de medidas físicas y territoriales para estimular el uso, así como la educación vial e información. Al solucionar dichas problemáticas se convierten en los ejes trascendentes de su éxito.

Financiamiento

En el tema de financiamiento, la mayoría de los municipios cuentan con partidas presupuestarias específicas, de esta manera se trata de asegurar la continuidad en su implementación.

Los proyectos enfocados a la bicicleta, en muchos casos pueden incorporarse a otros proyectos de infraestructura de mayor alcance, como los proyectos de construcción, de seguridad en el tráfico o de ordenación territorial. Otro medio, es la solicitud de subvenciones gestionadas por las provincias o regiones urbanas.

Algunos municipios financian la implementación de biciestacionamientos a partir de los ingresos obtenidos por los parquímetros, también por empresas privadas o en colaboraciones público-privadas.

La Estructura Administrativa para el Uso de la Bicicleta

En la ciudad, la responsabilidad sobre el uso de la bicicleta la tiene el departamento de Infraestructura de Tráfico y Transporte. El departamento asesora, coordina y armoniza las acciones relativas al uso de la bicicleta entre los diferentes distritos y las organizaciones relevantes de ciclistas.

La política relativa al uso de la bicicleta está dirigido por los siguientes aspectos.

- I. Implementación de más y mejores biciestacionamientos.
- II. Construcción de enlaces faltantes en la ciudad.
- III. Las ciclovías no terminan en la frontera del municipio, sino que continúan.
- IV. Énfasis en las redes interurbanas a través del medio rural –uso recreativo de la bicicleta–
- V. Integración entre las ciclovías urbanas, las recreativas y la red provincial.
- VI. Mejoramiento de la infraestructura en los enlaces más débiles
- VII. Administración y mantenimiento de la red ciclista
- VIII. Persecución de los robos de bicicleta

- IX. Promoción de la seguridad vial entre ciclistas.
- X. Incorporación de nuevos usuarios de la bicicleta.
- XI. Monitoreo en la evolución del uso de la bicicleta.

Dentro de la política de movilidad, se garantiza la política de transporte en bicicleta, en la cual todas las administraciones estimulan el uso y circulación de la bicicleta como modo de transporte principal y como un eslabón en la ruta de desplazamiento puerta a puerta. Se procura una red de ciclovías que cumplan las directrices generales de gestión de transporte, de cohesión, rectitud, atractivo, seguridad y confort. Además se busca que los biciestacionamientos cumplan con las expectativas de calidad, cantidad y ubicación.

Con respecto al desarrollo y difusión del conocimiento en Holanda, existen al menos 6 organizaciones de importancia nacional, las cuales apoyan la implementación de la política del uso de la bicicleta como el principal modo de movilidad, las cuales son:

- I. La Fietsberaad, apoya la política de transporte en bicicleta en las administraciones locales con conocimientos e información.
- II. La Plataforma de Conocimiento sobre Tráfico y Transporte –KpVV– de incidencia en administraciones locales. Trabaja sobre cinco temas: política, movilidad, seguridad, infraestructura y transporte público.
- III. CROW es la plataforma nacional de conocimientos sobre infraestructura, tráfico, transporte y espacios públicos.
- IV. La asociación de ciclistas de Holanda –Fietzersbond– enfocada en el fomento de las políticas municipales del transporte en bicicleta.
- V. Stichting Landelijk Fietsplatform. Fomenta la práctica del ciclismo recreativo en Holanda.
- VI. SenterNovem. Vinculada con el Estado para subvencionar innovaciones orientadas al medio ambiente y la sostenibilidad. Se enfoca en los proyectos relacionados con la bicicleta, biciestacionamientos y alquiler de bicicletas.

b. 2 La Praxis de la Bicicleta en Holanda¹⁸

Política territorial

La escasez de territorio en el país, originó los principios fundamentales de la expansión de las ciudades, la proximidad y las ciudades compactas.

Lo anterior se ejemplifica, cuanto más cerca vivan las personas de su destino –trabajo, escuela, tiendas, etc.– más desplazamientos cortos realizarán; y por lo tanto, más fácil les resultará elegir a la bicicleta como modo de movilidad.

Los análisis en Holanda indican que las personas que viven a no más de 3 kilómetros del centro de las ciudades hacen el 27% de sus desplazamientos sobre distancias cortas. En cambio, los que viven más lejos del centro, o en localidades más pequeñas, se movilizan en distancias más cortas solo el 22% de las veces.

La ubicación de las nuevas viviendas determina la forma en la que las personas se movilizan. Es por ello, que es estratégico que las fuentes de empleo y sobre todo de vivienda, no se localicen en el borde de extensas periferias, sino dentro de los 3 km del centro de las ciudades

¹⁸ Ministerio de Transporte, Obras públicas y Gestión del Agua. (2009). *La bicicleta en los Países Bajos*. Utrecht. Países Bajos: Mosaic Media.

grandes y medianas. En caso de que esto no sea posible, han determinado que es preferible construir una nueva ciudad o un nuevo centro urbano.

Infraestructura vial para ciclistas

La política de fomento de la movilidad en bicicleta, no solo se centra en la construcción de ciclovías, también es importante el diseño de calles, rotondas y semáforos.

Los principales requisitos en la infraestructura adaptada para bicicletas son:

- I. La seguridad del tránsito.
- II. Accesos directos: rutas directas y rápidas del origen al destino final.
- III. Comodidad: buen recubrimiento de la vía, espacios amplios y poca molestia del resto del tránsito.
- IV. Atractivo: entorno interesantes y socialmente seguro, sin malos olores o ruidos.
- V. Cohesión: rutas lógicas y coherentes.

La red de bicicletas

Esta se sustenta en una red principal de rutas para las bicicletas. Para la cual, se analiza los orígenes –zonas de procedencia– y los destinos de trayectos –oficinas, escuelas y modos públicos de transporte–. La red se planea con base en un análisis manual en combinación con la experiencia local. Las rutas principales deberán de trazarse con la mayor calidad en materiales –asfalto– y prioridad de la ruta ciclista en los puntos conflictivos.

La red de ciclistas no deberá de visualizarse separada de la red de transporte público o la red de automóviles. En la medida de lo posible se busca separar los trayectos de los motorizados, ya que en las arterias que coinciden suelen ser negativas para los ciclistas, esto genera inseguridad vial, daños y retrasos. Por ejemplo, se puede limitar la circulación de los automóviles en el centro histórico de las ciudades en favor de las bicicletas.

La separación de la circulación motorizada favorece de manera significativa la seguridad vial, pero ha presentado problemas de orientación y mayor vulnerabilidad a la inseguridad social.

Otro aspecto importante es la velocidad de circulación para los vehículos motorizados, que en los cascos urbanos fue clasificada una determinada cantidad de vías como “arterias”, en ellas no se puede exceder los 50 km/h. Éstas deben de contar con instalaciones para las bicicletas. Las demás vías están clasificadas como residenciales, en ellas no se puede superar 30 km/h. y por lo tanto, no es necesario instalaciones específicas para la circulación de las bicicletas.

Estructura de los carriles –ciclovías–

A pesar de la extensa red de carriles bici, cerca del 50% de ellos tienen un perfil mixto de tráfico –automóviles y bicicletas–. Ello no ha representado inconvenientes, siempre que se limite las medidas de circulación y la velocidad del tráfico motorizado. Entre los más usados, como limitadores de velocidad son los badenes, elevaciones y estrechamientos de calzada con pasos aparte para la bicicleta.

Entre los diversos medios para la reducción de la velocidad automotriz, se encuentra el badén de 30 km/h entre los más efectivos, con forma de medio seno, no perjudica a los ciclistas, pero es eficaz con los vehículos motorizados, ya que interfiere con la suspensión. Entre las medidas de circulación más usadas está, la circulación en un solo sentido –excepto la bicicleta– y la colocación de bolardos entre el automóvil y los ciclistas.

Las estructuras más usadas en los cruces en Holanda son:

- Censores de detección a cierta distancia, que señala la presencia de ciclistas.
- Ciclos de dos luces verdes para ciclistas
- Luz verde simultanea para ciclistas en todas direcciones
- Pronostico de tiempo de espera para ciclistas.

En áreas municipales, el 70% de los retrasos se debe a la existencia de semáforos, los cuales en muchos casos no son respetados por los ciclistas causándoles graves daños, es por eso que la rotonda es la principal alternativa siempre que exista el área requerida. Dentro de los cascos urbanos, los ciclistas tienen preferencia en las rotondas, pero no así, fuera del casco urbano. Las acciones en cuanto al fomento del uso de la bicicleta como modo de movilidad, están enfocadas principalmente a salvaguardar la integridad del ciclista y reducir el tiempo y distancia de traslado; es de ésta manera que se puede lograr incentivar su uso.

Biciestacionamientos

Su implementación deberá caracterizarse por su forma segura, fácil y ordenada de uso. El temor al robo o vandalismo de las mismas, inhibe el uso de la bicicleta. Otro aspecto decisivo, es la localización de los biciestacionamientos, los cuales deben de ser lo más cercano a los destinos. Los trayectos de puerta a puerta, es donde la bicicleta tiene una ventaja competitiva en las distancias cortas.

Los sitios de localización de la infraestructura para estacionar las bicicletas son: cerca de las zonas habitacionales, bancos y aparcamientos vigilados en la vecindad. En grandes ciudades, los biciestacionamientos se localizan en las entradas a los centros comerciales, los cuales a menudo son gratis. Entre sus características deberán de ser sencillos en su uso, limitar las posibilidades de dañar la bicicleta, resistencia al vandalismo y perdurables.

El robo de bicicletas

La reducción en los índices de robo de bicicletas, parte de la adecuada instalación de biciestacionamientos, esto requiere de la colaboración entre policías, comerciantes de bicicletas y ayuntamientos.

El enfoque integral atenderá el itinerario de robo; asegurar que las bicicletas estén protegidas de robo –localización del aparcamiento, información y vigilancia–, eliminar lo atractivo del robo –registrarla, localizar a comerciantes y compradores ilegales– y finalmente, localizar la bicicletas robadas.

Los avances en la tecnología, hacen posible la colocación de chips en las bicicletas nuevas, con el objetivo de que la policía por medio de escáneres pueda detectar rápidamente si una bicicleta fue robada; para la cual es necesario que exista un centro de datos sobre robos de bicicletas. En México esto resultaría complicado de implementar, ya que implicaría una inversión importante, por lo tanto para evitar el robo de bicicletas resulta estratégico la ubicación de los biciestacionamientos, éstos deberán localizarse donde exista un flujo constante de personas, contar con iluminación, cámaras de vigilancia, soportes adecuados; todo ello con el fin de inhibir su robo.

b. 3 Parámetros Holandeses de Movilidad Urbana No Motorizada Aplicables al Área Urbana de Texcoco

De acuerdo a la política de transporte integral implementada en la ciudad de Ámsterdam, se pueden rescatar aspectos en específico para el fomento de la movilidad en bicicleta y peatonal, los cuales son útiles a la escala de la zona de estudio.

Entre los objetivos aplicables destacan:

1. Basar los circuitos no motorizados a partir de los accesos a la ciudad más usados por este tipo de movilidad, en conexión con los destinos –fuentes de trabajo, sitios educativos, transporte público y comercio–.
2. Facilitar el uso de la bicicleta a partir de infraestructura como biciestacionamientos, rampas, semáforos ciclistas, señalamientos, etc. y segura, por medio de ciclovías, calles de prioridad invertida, calles 30, etc. con el objetivo de minimizar accidentes viales y solucionar cruces peligrosos
3. Inhibir el robo de bicicletas mediante la localización estratégica de los biciestacionamientos –lugares de concurrencia de personas, como en los accesos a centros comerciales, terminales de transporte público, parques, jardines o en los accesos a edificios públicos–; aunque es pertinente mencionar que la solución del robo de bicicletas deberá de involucrar la cuestión de educación y cultura de la población.
4. Propiciar circuitos no motorizados que facilite la cohesión, rectitud, atractivo, seguridad, y confort de sus usuarios, esto bajo responsabilidad municipal.
5. Implementar ciclovías en las calles con velocidades permitidas superiores a 30 km/h y en cambio, en las calles con velocidades menores a los 30 km/h se desarrollará el uso compartido de la vialidad. Esto tiene congruencia con lo establecido en el Reglamento de Tránsito del Estado de México, que indica que la velocidad máxima dentro del perímetro de los centros de población será de 50 km/h. y en zonas centros educativos, oficinas públicas, unidades deportivas, hospitales, iglesias y demás lugares de reunión cuando haya concurrencia de personas, la velocidad máxima será de 20 km/h.

6. Implementar biciestacionamientos con calidad en materiales, cantidad y ubicación estratégica, con una separación entre ellos de 150 a 300 m.
7. Crear la interconectividad entre la movilidad peatonal, el uso de la bicicleta y el transporte público.

Jordi Borja, define al transporte en bicicleta como el instrumento para devolver a las personas el derecho a la ciudad¹⁹. Es preciso concebir la movilidad como un sistema, y no solo como un conjunto de modos de transportes independientes o aislados entre sí.

Para el caso de estudio, es necesario que se proporcionen alternativas de movilidad y no continuar con la dependencia del automóvil; así mismo, con el objetivo de que los diferentes modos de transporte coexistan, es necesario desarrollar estrategias con el fin de reducir los volúmenes y velocidades de las unidades automotoras. Ante tal escenario, surge la posibilidad de implementar el uso de la bicicleta como una alternativa de movilidad, ésta puede jugar un rol importante para mejorar la movilidad urbana, con la salvedad de reconocer sus beneficios, pero también entender sus limitantes.

En ciudades mexicanas y en específico en el área urbana de Texcoco, se trata de la recuperación cuantitativa del espacio público y profundamente cualitativa, para generar las condiciones necesarias para una movilidad urbana no motorizada en funcionamiento eficiente con el transporte público; se trata de contener el uso del vehículo privado, no erradicar y sí fomentar modos de movilidad limpios, eficientes y seguros, a los cuales toda la población pueda tener acceso igualitario, sin exclusión.

En un futuro y con base en las experiencias extranjeras, la utilización del coche de manera eficiente y racional, no estará ligada a la pertenencia privada del automóvil, sino a la tenencia compartida como el taxi, car-pools –termino ingles utilizado para denominar el compartir el automóvil con otras personas–, car-sharing –denominación del préstamo de vehículos, el usuario alquila el automóvil por cortos periodos de tiempo–, lo cual implicaría un profundo cambio en la concepción del automóvil como estatus social.

¹⁹ Borja, J. (2002). Ciudad y Globalización . *Reforma y Democracia* (22), 1-11.

c. Índice Copenhague. Ciudades Amigables con la Bicicleta

Debido a la importancia del Índice en cuanto a la clasificación de las ciudades amigables con la bicicleta a nivel mundial, es preciso analizar las categorías de este documento con el objetivo de tener un panorama amplio de la planificación de la movilidad en bicicleta en Europa.

El índice fue diseñado con base en el ranking de ciudades habitables y la clasificación, la fijó The Economist. Para la versión del 2017, el índice analizo 136 ciudades con una población mayor a 600,000 habitantes. El método de clasificación se basó en 14 categorías, que determinan el grado de aceptación e implementación de las bicicletas en las ciudades.

Tabla 1.2 Parámetros de Clasificación del Uso de la Bicicleta en las Ciudades

No.	Categoría	Características	Clasificación
1	Derecho	¿Cómo es el apoyo a las ONG's en la defensa de la ciudad y que nivel de influencia tienen?	Desde apoyo no organizado, a fuerte apoyo con influencia política.
2	Cultura de la bicicleta	La bicicleta se usa como transporte entre ciudadanos comunes o solo en subculturas.	Inexistencia de las bicicletas en el paisaje urbano o solo con fines deportivos, a la aceptación general.
3	Instalaciones para la bicicleta	Existencia de racks para estacionarlas, rampas, espacio asignado en trenes, autobuses, caminos bien diseñados, etc.	No existe infraestructura, a instalaciones amplias e innovadoras
4	Infraestructura para bicicleta	¿Cómo se evalúa la infraestructura para bicicletas en la ciudad?	Desde no existe infraestructura, los ciclistas están relegados al uso de carriles para coches, a un alto nivel de seguridad con pistas separadas.
5	Programa de bicicleta compartida	¿La ciudad tiene un amplio y bien utilizado programa para compartir la bicicleta?	No cuenta con programas de este tipo, a programa integral de gran uso.
6	División de genero	¿Qué porcentaje de ciclistas son hombres o mujeres?	Abrumadora cantidad de ciclistas hombres, a una división de género abrumadora o más mujeres que hombres.
7	Cuota modal de bicicletas	¿Qué porcentaje de la cuota modal es hecha por ciclistas?	Entre menos de 1% y hasta más de 25%.
8	Incremento de la cuota modal desde 2006	Cual fue el incremento de la cuota modal desde 2006. Año en el que el ciclismo urbano comenzó su marcha	Entre menos de 1% hasta 5% o más.
9	Percepción de seguridad	Se refleja en el uso de casco de manera positiva o por medio de campañas de miedo	Desde el uso obligatorio del casco, hasta baja promoción de su uso.
10	Política	¿Cuál es el clima político en relación con el ciclismo urbano?	Desde inexistencia en el plano político, hasta participación activa.
11	Aceptación social	¿Cómo es la relación entre automovilistas y ciclistas urbanos?	Desde la no aceptación social, hasta la plena aceptación
12	Urbanismo	¿Cuál es el énfasis de los planificadores urbanos sobre la infraestructura para la bicicleta y están bien informados sobre las mejores prácticas internacionales?	Desde la focalización para automóviles, a priorización de las bicicletas y peatones.
13	Pacificación del trafico	¿Qué esfuerzo se han hecho para bajar los límites de velocidad? Zonas 30. Con el fin de mejorar la seguridad a ciclistas y peatones.	Desde ninguna medida de pacificación de velocidades, hasta jerarquizar a los peatones y ciclistas en primer orden.

14	Bicicletas de carga y logística	¿La ciudad ha apoyado el potencian de las bicicletas de carga, para uso privado y de negocios?	De no enfocarse en las bicicletas de carga a un fuerte apoyo a ellas y a su logística de funcionamiento.
----	---------------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia. Con datos de The Copenhagenize Index. Bicycle-Friendly Cities

De estos parámetros de clasificación y con base en las características poblacionales, urbanas, extensión física, infraestructura y equipamiento del área urbana de Texcoco, se concluye que algunas de las categorías de clasificación pueden ser aplicadas para el caso de estudio y con el objetivo de determinar no solo la posibilidad de la implementación de la bicicleta como modo de movilidad, sino también de la movilidad peatonal, por ser los elementos principales para la planeación de las estrategias de movilidad urbana no motorizada, se estructuró la siguiente tabla –las categorías sombreadas son aplicables al caso de estudio–.

Tabla 1.3 Determinación de las Categorías Útiles para la Conformación Inicial de los Objetivos de Investigación

No.	Categoría del Índice Copenhague	Explicación
1	Derecho	En México y en específico en la zona de estudio se cuenta con poco o nulo apoyo para el fomento de este modo de movilidad por medio de ONG´s.
2	Cultura de la bicicleta	La bicicleta debe de ser accesible a toda la población, con el fin de facilitar la movilidad urbana.
3	Instalaciones para la bicicleta	La infraestructura –biciestacionamientos, rampas, etc.– debe de ser considerada toda vez que son necesarias para el uso seguro de la bicicleta.
4	Infraestructura para bicicleta	El uso de la bicicleta está condicionado a partir de la infraestructura existente, el mantenimiento y su localización en el área de estudio.
5	Programa de bicicleta compartida	Dado el tamaño y densidad de la población no puede aplicarse el servicio de bicicleta compartida, ya que este servicio es factible a partir de ciudades superiores a 200,000 habitantes ²⁰ .
6	División de genero	No se tomará la categoría debido a que la propuesta de MUNoM busca ser incluyente, sin distinción de género.
7	Cuota modal de bicicletas	El conocer cuáles son sus rutas y el motivo de viaje, ayudará en la determinación de rutas, infraestructura y servicios necesarios.
8	Incremento de la cuota modal desde 2006	No fue tomada, ya que el periodo de análisis está determinado del 2010 al 2015.
9	Percepción de seguridad	Los factores de riesgo vial y la percepción de inseguridad de ciclistas y peatones con los vehículos automotores, es determinante para la MUNoM.
10	Política	Se investigó el grado de implementación de la política pública de fomento de la movilidad no motorizada y se determinó que solo ha sido parte de un discurso institucional.
11	Aceptación social	El análisis de esta categoría ayudará en la conformación de la MUNoM y su interacción con los vehículos motorizados.
12	Urbanismo	Existe una clara priorización de los desplazamientos motorizados en el área de estudio y un manifiesto desconocimiento de la planeación de la MUNoM.
13	Pacificación del trafico	Esta categoría plantea un opción que busca la segura convivencia entre los peatones, la bicicleta y los vehículos a partir de reducir el factor de riesgo que es la velocidad.
14	Bicicletas de carga y logística	En la zona de estudio las bicicletas funcionan como un tipo de desplazamiento y de reparto de pequeñas mercancías.

Fuente: Elaboración propia con base en The Copenhagenize Index. Bicycle-Friendly Cities

²⁰ Ministerio de Transporte, Obras públicas y Gestión del Agua. (2009). *La bicicleta en los Países Bajos*. Utrecht. Países Bajos: Mosaic Media.

Del Índice Copenhague se tomaron 10 de las 14 categorías debido principalmente a que se ajustan a las características existentes en el área urbana de Texcoco y son semejantes en esencia a las directrices catalanas y holandesas.

En este sentido puede mencionarse, que además del *Índice Copenhague. Ciudades Amigables con la Bicicleta*, existen otros estudios a nivel internacional que tratan el tema de movilidad urbana no motorizada, a pesar de ello en su gran mayoría el estado del arte está compuesto por investigaciones que refieren estudios de caso, con métodos, técnicas y análisis específico para resolver problemáticas en contextos definidos.

En consecuencia y con el objetivo de tener un panorama amplio del contexto mexicano en cuanto a los planes de movilidad urbana no motorizada, se presenta a continuación el análisis de los planes a nivel de las capitales de los estados del país.

I. 2 Planeación de la Movilidad Urbana No Motorizada –MUNoM– en México.

A nivel nacional, el desarrollo de las zonas urbanas se ha dado de forma dispersa y desconectada, esto ha fragmentado el territorio urbano y ha aumentado las distancias y tiempos de desplazamiento de esta manera la extensión de las ciudades pertenecientes al Sistema Urbano Nacional se han expandido 7.6 veces de 1980 a 2010, cuando la población solo ha aumentado 1.9 veces, lo que ha generado que la densidad de población urbana ha disminuido un 75%²¹.

Debido a lo anterior es necesario que en México se generen programas o planes de movilidad sostenible transexenales, con objetivo y metas claras a largo plazo que no estén supeditados a los periodos de los gobernadores o alcaldes municipales, ya que en la actualidad cada trienio – nivel municipal– y cada sexenio –nivel estatal– la administración pública modifica o cambia las directrices de la administración del territorio. Sobre todo es preciso que este tipo de planeación no dependa de cuestiones político administrativas; es necesario cambiar el paradigma de movilidad visto como solo el transporte de personas y cargas, a ser valorado como un derecho de todos los individuos para acceder a los bienes y servicios del territorio.

Las decisiones eficientes en materia de política pública, suceden cuando las iniciativas atienden una visión colectiva de la población y estas se encaminan las expectativas con los proyectos. Estas situaciones permiten generar sinergias en los distintos niveles y sectores de la administración pública, propicia la continuidad en las políticas públicas a largo plazo, incluso con diferentes partidos políticos en la administración, así mismo es posible legitimar proyectos del gobierno ya que se encuentran alineados a las expectativas de la población, de esta manera se puede mejorar la capacidad de gestión y decisión de las autoridades responsables.

Con el objetivo de obtener un panorama amplio de la movilidad urbana no motorizada en México, se identificó a nivel nacional la transformación de las secretarías de transporte a secretarías de movilidad de todos los estados del país –tabla 1.4–.

A nivel nacional solo cinco estados cuentan con una secretaria de movilidad –Ciudad de México, Colima, Estado de México, Jalisco y Morelos–, esto es muestra de que a nivel nacional aún se visualiza el tema de movilidad como solo transporte de personas y mercancías.

Aunado a lo anterior, se analizó cuales capitales de estado han implementado algún plan de movilidad urbana no motorizada y que características conforman dichos planes. El resultado fue que solo en 7 capitales de estado existen planes de movilidad no motorizada; esto denota el poco interés que a nivel estatal se le ha otorgado a este modo de movilidad.

Con respecto a los planes de movilidad urbana no motorizada, se determinó analizar los cuatro planes de las capitales de los estados centrales del país que son: Toluca, Guadalajara, Puebla y Ciudad de México; así como el plan de movilidad de la ciudad de León por lo completo e interesante del documento –tabla 1.4 renglones sombreados–, esto con la finalidad de identificar los objetivos, estrategias o líneas de acción enfocadas a fomentar la MUNoM y que podrán ser utilizadas en la conformación de las estrategias objeto de la presente investigación.

²¹ ITDP México. (2013). *Hacia una Estrategia Nacional Integral de Movilidad Urbana*. D.F.: ITDP.

Tabla 1.4 Secretarías a Nivel Estatal Encargadas de la Movilidad Urbana

No.	Estado	Capital	Secretaría	Planes Capitalinos sobre Movilidad Urbana
1	Aguascalientes	Aguascalientes	Secretaría de Gestión Urbanística y Ordenamiento Territorial	-
2	Baja California	Mexicali	Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano	-
3	Baja California Sur	La Paz	Secretaría de Planeación Urbana Infraestructura y Transporte	Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable, La Paz, 2014.
4	Campeche	Campeche	Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas e Infraestructura	-
5	Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	Secretaría de Transportes	-
6	Chihuahua	Chihuahua	Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas	Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sustentable. Ciudad De Chihuahua
7	Ciudad de México	Ciudad de México	Secretaría de Movilidad	Plan Integral de Movilidad 2013-2018
8	Coahuila de Zaragoza	Saltillo	Secretaría de Gestión Urbana, Agua y Ordenamiento Territorial	Sin Plan
9	Colima	Colima	Secretaría de Movilidad	Sin Plan
10	Durango	Durango	Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas	-
11	Estado de México	Toluca	Secretaría de Movilidad	Plan Ecozona del Centro de Toluca
12	Guanajuato	Guanajuato	Secretaría de Obras Públicas	<i>Plan Maestro de Movilidad Urbana de León 2009*</i>
13	Guerrero	Chilpancingo	Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas	Sin Plan
14	Hidalgo	Pachuca	Secretaría de Planeación, Desarrollo Regional y Metropolitano	Sin Plan
15	Jalisco	Guadalajara	Secretaría de Movilidad	Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara 2010

16	Michoacán de Ocampo	Morelia	Secretario de Urbanismo y Medio Ambiente	Sin Plan
17	Morelos	Cuernavaca	Secretaria de Movilidad y Transporte	Sin Plan
18	Nayarit	Tepic	Secretaría de Obras Públicas.	Sin Plan
19	Nuevo León	Monterrey	Secretaría de Desarrollo Sustentable	Sin Plan
20	Oaxaca	Oaxaca	Secretaria de Vialidad y Transporte	Sin Plan
21	Puebla	Puebla	Secretaria de Infraestructura y Transportes	Plan de Transporte No Motorizado del Área Metropolitana de Puebla 2014
22	Querétaro	Querétaro	Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas	Sin Plan
23	Quintana Roo	Chetumal	Secretaría de Infraestructura y Transporte	Sin Plan
24	San Luis Potosí	San Luis Potosí	Secretaria de Comunicaciones y Transportes.	Sin Plan
25	Sinaloa	Culiacán	Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas	Sin Plan
26	Sonora	Hermosillo	Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano	Sin Plan
27	Tabasco	Villahermosa	Secretaría de Ordenamiento Territorial y Obras Públicas. Secretaría de Comunicaciones y Transportes	Sin Plan
28	Tamaulipas	Ciudad Victoria	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente	Sin Plan
29	Tlaxcala	Tlaxcala	Secretaría de Comunicaciones y Transportes	Sin Plan
30	Veracruz	Xalapa	Secretaria de infraestructura y obras publicas	Sin Plan
31	Yucatán	Mérida	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente	Sin Plan
32	Zacatecas	Zacatecas	Secretaría de Infraestructura	Sin Plan

Fuente: Elaboración propia. Con datos de las páginas web de los gobiernos de los estados. Consulta: 20 de marzo de 2016

* Se tomó el plan de movilidad urbana no motorizada de la ciudad de León debido a lo completo e integral del documento. Cabe indicar que la capital del estado, Guanajuato no cuenta con plan de movilidad no motorizado.

Es importante acotar que los anteriores planes de movilidad no motorizada, han sido elaborados para las capitales de los estados con rangos de población superiores a 50,000 habitantes y en ellas sus distancias de recorridos peatonales o en bicicleta de origen a destino superan los rangos de movilidad no motorizada de 1-2 km de caminata y de 3-6 km en bicicleta²²; debido a esto, se extraerá la información susceptible de ser aplicada al área urbana de Texcoco.

Lo anterior es ejemplo de las limitadas investigaciones de este tipo de movilidad en el rango de ciudades pequeñas que son las más predominantes en el país, según el Sistema Urbano Nacional y que en términos generales por sus dimensiones y cantidad de población, podría ser factible la implementación de la movilidad urbana no motorizada de origen a destino; aunque es preciso aclarar que los planes mencionados, funcionaran solo como referencias para la conformación de las estrategias de movilidad urbana no motorizada para el caso de estudio.

²² Greenpeace. (2009). *Transporte: el motor del cambio climático*. Recuperado el 10 de octubre de 2010, de <http://www.greenpeace.org/espana/reports/090914>

a. Plan Integral de Movilidad 2013-2018. Ciudad de México.

Este programa pretende guiar la política de movilidad en la Ciudad de México, hacia una nueva jerarquía de movilidad, donde el peatón, el ciclista y el transporte público sean prioritarios y de esta manera dirigir la inversión en éste nuevo orden.

A pesar de ello en la ciudad no se aprecia algún cambio significativo, aun se considera primordial la obra destinada al automóvil particular; no se ha implementado un cambio significativo en la mejora del transporte público; con respecto al fomento del uso de la bicicleta, solo se ha desarrollado en ciertas zonas de la ciudad el sistema de bicicletas públicas EcoBici, sin atender el resto de la capital.

Tabla 1.5 Ciudad de México. Programa Integral de Movilidad 2013-2018

Rango de actuación	Ciudad de México	
Superficie	1,499 km ²	
Población	8,851,080 habitantes	
Densidad	5,904 hab/km ²	
Objetivos o principios	1. Seguridad	Prevención de accidentes de tránsito
	2. Accesibilidad	Garantizar la movilidad a toda la población, mediante costos accesibles e información.
	3. Eficiencia	Desplazamientos ágiles y asequibles, optimización de recursos y sin que su diseño produzca externalidades negativas.
	4. Igualdad	Condiciones equitativas de movilidad, con énfasis en la población más vulnerable.
	5. Calidad	En buenas condiciones higiénicas, de seguridad y mantenimiento regular.
	6. Resiliencia	Con capacidad para situaciones fortuitas, con recuperación de bajo costo para la sociedad y el ambiente.
	7. Multimodalidad	Con opciones de servicios y modos de transporte integrados; para reducir la dependencia del automóvil.
	8. Sustentabilidad y bajo carbono	Con mínimos efectos negativos en la calidad de vida de la población y el ambiente. Incentiva recorridos a pie, en bicicleta y transporte público.
	9. Participación y corresponsabilidad social	Basado en soluciones colectivas y la promoción de nuevos hábitos de movilidad.
	10. Innovación tecnológica	Uso de tecnología para almacenar, procesar y distribuir información, para una gestión eficiente y automática.
Estructura del plan –Eje estratégico–	1. Sistema integrado de transporte	Integración física, operativa, medios de pago e información de los 6 sistemas que concentran la movilidad –Sistema de Transporte Colectivo Metro, Metrobús, Servicio de Transporte Eléctrico, Red de Transporte de Pasajeros, transporte público colectivo concesionado y ECOBICI–
	2. Calle para todos	Calles seguras, funcionales, accesibles y cómodas; siempre de acuerdo con la jerarquía de movilidad.
	3. Más movilidad con menos autos	Disminución de los viajes en auto, aumentar el uso compartido de vehículos y modos no motorizados de transporte.
	4. Cultura de movilidad.	Incentivar estilos de vida multimodales en los traslados.
	5. Distribución eficiente de mercancías	La distribución hasta su destino final con bajo impacto en la movilidad urbana y la emisión de contaminantes. Con el objetivo de mejorar la competitividad económica.

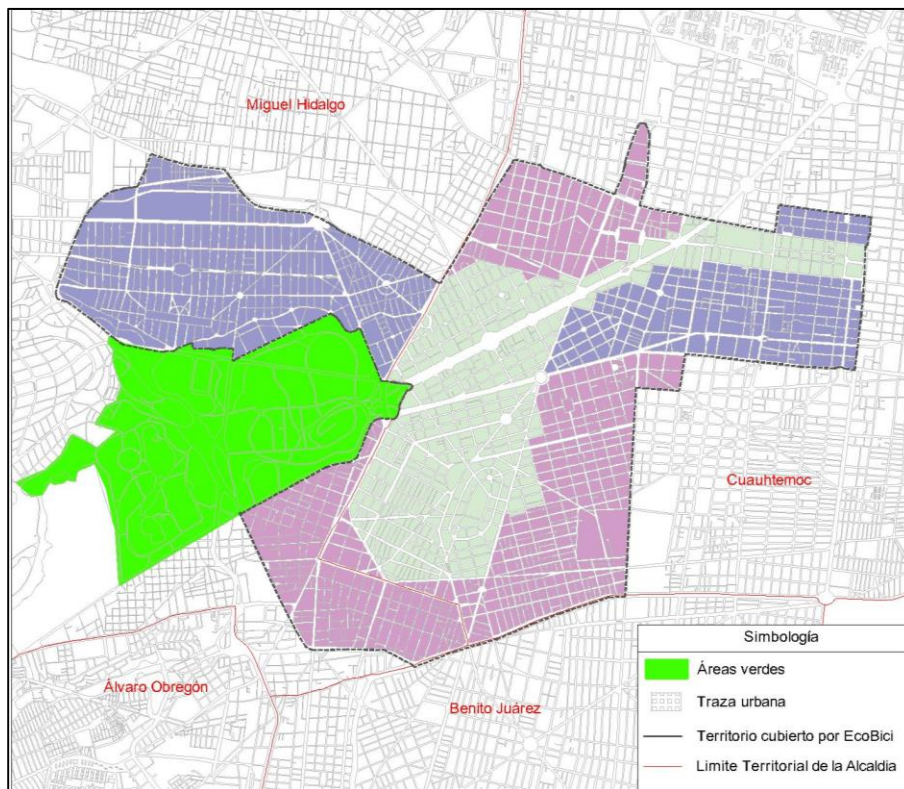
6. Desarrollo orientado al transporte

La ciudad deberá de convertirse en compacta, dinámica, policéntrica y equitativa. Vivienda, bienes y servicios alrededor de estaciones de transporte masivo, estructurados mediante entornos peatonales y en bicicleta.

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010, INEGI y el Plan Integral de Movilidad 2013-2018.

El uso de la bicicleta como política de movilidad, no se ha instrumentado en la totalidad de la Ciudad de México, se ha quedado limitado al sistema de bicicletas públicas EcoBici, que desarrollo el Gobierno de la Ciudad de México en el 2010, éste solo atiende la parte central de la ciudad. En la actualidad el sistema EcoBici, cuenta con 444 bicicletas que cubren un área de 32 km² que equivale a solo el 2.13% del total del territorio de la Ciudad de México, que corresponde a 42 colonias de las delegaciones: Benito Juárez, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo²³.

Plano 1.1 Localización del Sistema de Bicicletas Públicas EcoBici



Fuente: Plan Integral de Movilidad 2013-2018. Ciudad de México. p.92

Queda claro que con respecto a la movilidad no motorizada, el Programa Integral de Movilidad 2013-2018, se ha quedado solo en un discurso político, éste no ha atendido de manera real la implementación de dicho modo de movilidad, solo se ha desarrollado prioritariamente en las zonas turísticas o zonas con alta plusvalía y en cambio, el resto de la ciudad ha quedado rezagado de la infraestructura necesaria para este modo de movilidad.

²³ Gobierno de la Ciudad de México. (2017). EcoBici: Sistema de Transporte Individual. Ciudad de México: Descripción del Sistema EcoBici. Recuperado de <https://www.ecobici.cdmx.gob.mx>

a. 2 Directrices de MUNoM Aplicable al Caso de Estudio con Base en el Programa Integral de Movilidad 2013-2018

De acuerdo a los objetivos y ejes del Programa Integral de Movilidad 2013-2018 de la Ciudad de México, se extrajeron las directrices enfocadas en fomentar la movilidad no motorizada como modo de desplazamiento, éstas serán utilizadas en la conformación de las estrategias de la presente investigación.

Los objetivos que destacan por enfocarse a la movilidad de peatones y ciclistas son:

1. Seguridad vial para todos sus participantes, reducción en la cantidad de accidentes.
2. Accesibilidad a la movilidad mediante bajos costos.
3. Multimodalidad mediante la integración de diferentes modos de desplazamiento.
4. Sustentabilidad ambiental mediante la movilidad peatonal, en bicicleta y transporte público.

Con respecto a los objetivos anteriores, se determina que los ejes encaminados a lograr dichos parámetros son los siguientes:

1. Calle para todos, que sean seguras y funcionales mediante la jerarquía de movilidad.
2. Sistema integrado de transporte, mediante el fomento al transporte público en unión con los modos no motorizados, para hacerlos eficientes, baratos y accesibles a toda la población.
3. Cultura de movilidad, para facilitar el desplazamiento multimodal, como modo cotidiano de transporte.
4. Desarrollo orientado al transporte, no solo se enfoca en los desplazamientos, sino en toda una política de planeación urbana para hacer eficiente a la ciudad. Es mediante la conexión de sus elementos –vivienda, trabajo, servicios, etc.– estructurados a partir de la movilidad peatonal, en bicicleta y transporte público, como se pretende lograrlo.

En términos generales el plan contribuye en la planeación teórica o idealista de la movilidad, pero lamentablemente en la realidad no se han implementado en la totalidad de la ciudad y en algunos casos como las banquetas –enfocadas en la movilidad peatonal–, han sido determinadas como el espacio “sobrante” de la calle, poco valorado y con escaso mantenimiento para un adecuado funcionamiento.

Lo mismo se puede decir de la movilidad en bicicleta, que a pesar de alcanzar una velocidad promedio de 16.40 km/h, el automóvil 15.0 km/h, el transporte público colectivo concesionado 14.50 km/h y el transporte público 13.30 km/h²⁴; éste no ha sido promovido en su totalidad en la Ciudad de México, solamente ha sido establecida en zonas céntricas de la ciudad.

²⁴ UNAM (2009). Diagnóstico sobre movilidad no motorizada y los potenciales corredores verdes e infraestructura vial adecuada en la Ciudad de México.

b. Plan de Maestro de Movilidad Urbana. León, Guanajuato.

Con una visión a 25 años alcanzable al 2035, el plan surgió de un proceso de consulta con instituciones, asociaciones civiles, dependencias y actores claves. Desarrollaron sus trabajos mediante talleres temáticos, los cuales tuvieron las fases de diagnóstico, visión, objetivos y acciones y proyectos finales.

A continuación se presentan los objetivos o principios estratégicos del plan

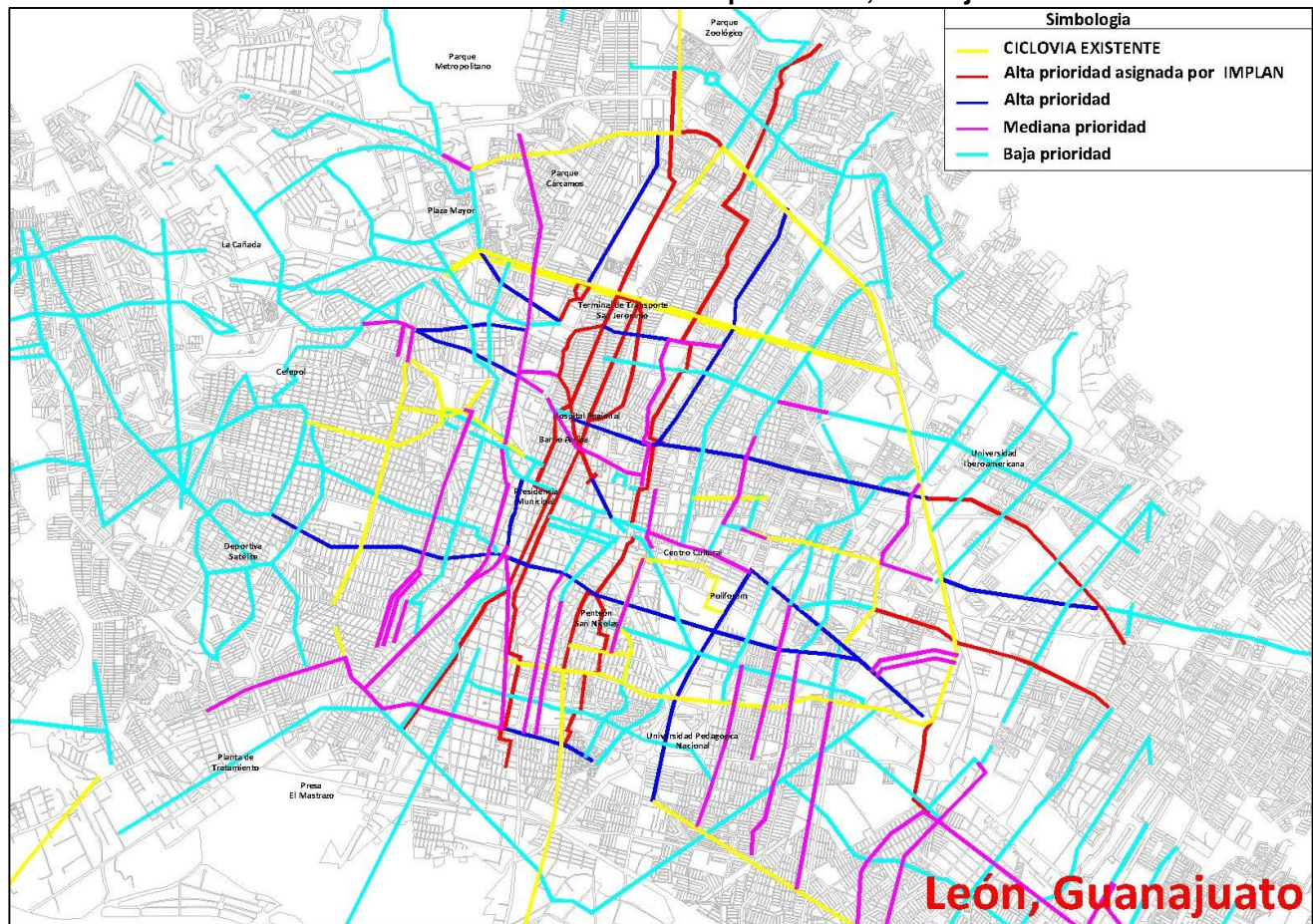
Tabla 1.6 León, Guanajuato. Plan Maestro de Movilidad Urbana de León 2009

Rango de actuación	Municipio de León	
Área	1,220.38 km ²	
Población	1,436,480 habitantes	
Densidad	1,177 hab/km ²	
Objetivos o principios	1. Desarrollo Urbano	Reducir el 50% el índice de crecimiento del área urbana. El 100% de los fraccionamientos y colonias contarán con ciclovías; mejorar la imagen urbana en el centro histórico y reducir el tráfico vehicular.
	2. Infraestructura	Vías completas para peatones, ciclistas, transporte público y vehículos particulares. Fomentar el uso masivo de la bicicleta. Solución de puntos conflictivos de movilidad. Accesibilidad universal. Mantenimiento de la infraestructura vial.
	3. Transporte	Duplicar el uso del transporte público, integración intermodal, sistema integrado de transporte para la zona centro, implementar el plan integral de movilidad local y regional.
	4. Medio Ambiente	Reducir la tasa de motorización en un 1% anual, rescate de arroyos y parques. Solucionar la inundación de vialidades.
	5. Educación, Comunicación y Cultura.	Concientización de la población sobre los diferentes modos de movilidad; aumento en la movilidad no motorizada.
	6. Financiamiento	Las empresas obtendrán financiamiento para la implementación de transporte no motorizado a sus empleados.
	7. Desarrollo Institucional	Implementar el 100% del plan de movilidad.
Estructura del plan	1. Desarrollo Urbano	Ciudad ordenada, densificada, vertical, pocos desplazamientos a larga distancia e implementación de parques. La movilidad responderá a las vialidades y normatividad. Zona centro para peatones y ciclistas.
	2. Infraestructura	Infraestructura vial completa, prioridad al peatón, ciclistas y transporte público e intermodal. Movilidad no motorizada será privilegiada.
	3. Transporte	Transporte público eficiente, sistema de transporte intermodal –peatón, ciclista y transporte público–
Resultados planeados	4. Medio Ambiente	Ciudad limpia, sin ruido y sin contaminación visual. Medidas de mitigación acordes al impacto. Fomento de la actividad física por la implementación de la movilidad no motorizada.
	5. Educación, Comunicación y Cultura.	Difusión a la población de la normatividad aplicable, respeto del marco jurídico. Difusión del uso de la bicicleta. Fomento al uso masivo del transporte público y la bicicleta.
	6. Financiamiento	Financiamiento en la adquisición de la bicicleta. Incentivos fiscales para empresas en zonas marginadas. Acceder a fondos internacionales para movilidad sustentable.
	7. Desarrollo Institucional	Elaboración de planes, proyectos y políticas legitimadas. Rendición de cuenta. Vinculación universidades-gobierno. Lograr que el 60% de la vialidad sea peatonal y ciclista.

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010, INEGI y el Plan Maestro de Movilidad Urbana de León 2009

En el plano siguiente se logra apreciar la prioridad que se le designa al centro de la ciudad – líneas rojas y azules– esto es debido a la localización de los destinos más habituales de la población –unidades económicas y equipamientos–, así como a las rutas ciclistas existentes. Otro rasgo a observar es el trazado de las ciclovías, ya que éstas se desarrollan solo en la parte plana de la ciudad –pendientes menores al 5%– y evitan su trazado hacia el noroeste –parte montañosa– de la ciudad.

Plano 1.2 Plan de Ciclovías Municipales León, Guanajuato

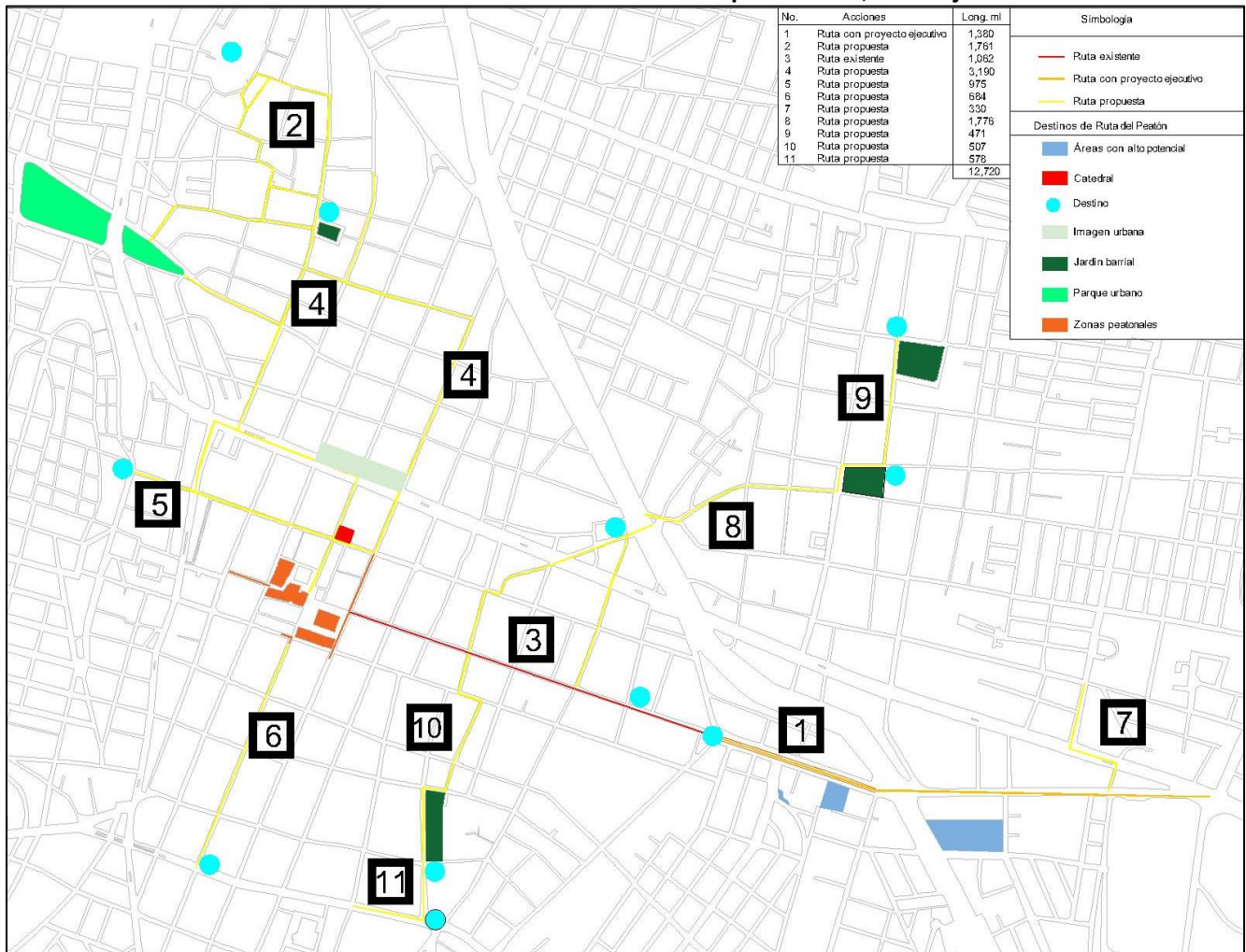


Fuente: Plan Maestro de Movilidad Urbana de León 2009.

Al igual que los circuitos ciclistas, las rutas peatonales se planean a partir de conectar la zona centro con los diversos equipamientos dispersos en la ciudad –plano 1.3–. Con respecto a la longitud de las rutas, se puede apreciar que más del 50% de ellas no superan el kilómetro de distancia, lo cual es conveniente, ya que es una distancia que se puede recorrer a pie en menos de 15 minutos, esto genera mayores posibilidades de que la población las realice.

Con respecto a la planeación de las rutas peatonales se puede observar en el siguiente plano, como estas fueron determinadas a partir de conectar los diferentes equipamientos públicos existentes –catedral, parques, jardines y zonas peatonales– a partir de la determinación del circuito más costo y con la posibilidad de unir mayor cantidad de elementos en su trazado.

Plano 1.3 Plan de Rutas Peatonales Municipales León, Guanajuato



Fuente: Plan Maestro de Movilidad Urbana de León 2009.

b. 1 Directrices de MUNoM Aplicable al Caso de Estudio con Base en el Plan Maestro de Movilidad Urbana de León 2009

Con respecto a la movilidad urbana no motorizada, el Plan Maestro de Movilidad Urbana de León 2009 focaliza su atención en una serie de iniciativas que buscan fomentar modos de movilidad sostenibles con énfasis en la creación de infraestructura destinada a ello. Entre ellas se encuentran:

1. El 100% de fraccionamientos y colonias contarán con ciclovías.
2. Calles completas, diseñadas para fomentar la movilidad incluyente de todos los actores: peatones, ciclistas, transporte público, transporte de carga y privado.
3. Integración intermodal, la movilidad como un sistema interconectado.
4. Concientización y difusión a la población del uso de modos no motorizados para desplazarse.

Entre las estrategias para el logro de los objetivos destacan:

1. Implementación de ciclovías, andadores y parques en el fomento de la movilidad no motorizada.
2. Lograr el funcionamiento del transporte intermodal –peatón, ciclista y transporte público–
3. Educación y comunicación, en el uso de modos de movilidad no motorizados.
4. Acceso a financiamiento para el usos de la bicicleta
5. Lograr que la prioridad en la movilidad sean peatones y ciclistas.

El plan atiende la movilidad de manera integral, ya que contempla tanto el transporte público, como la movilidad no motorizada, de modo que plantea su funcionamiento de forma multimodal, con base en sus siete líneas temáticas de movilidad municipal, cada una de ellas diagnosticada desde el punto de vista de la movilidad.

Mediante el establecimiento de objetivos, estrategias y acciones específicas para cada línea temática, de esta manera el plan se constituye de manera sustentable y con grandes posibilidades de éxito.

En el presente plan se determinan proyectos prioritarios de acuerdo a la necesidad o dimensión del problema, con el objetivo de beneficiar a la mayor cantidad de población inicialmente, así como solucionar las problemáticas de movilidad más apremiantes, con la meta de lograr la aceptación de estos modos de movilidad entre la población. De esta manera el plan, es un modelo adecuado para la solución a la problemática de la movilidad urbana.

c. Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara.

La meta principal del plan de movilidad es lograr ser el instrumento que estructuré y priorice las acciones en el corto y mediano plazo para el desarrollo de la red peatonal y ciclista con dimensiones metropolitanas, para ello es necesario que funcione en sistema con el transporte público.

El plan se estructura desde la parte técnica, normativa y programática, en él se estructura los procedimientos para permitir una alta participación ciudadana, con el objetivo de que sus resultados e implementación trasciendan los periodos político-administrativos y sean los ciudadanos los que vigilen y den seguimiento a la política de movilidad, con la meta de que ésta sea incluyente a toda la población y socialmente equitativa, de esta manera se busca lograr revertir las externalidades negativas –altos niveles de contaminación atmosférica, ruido, pérdida de tiempo en desplazamientos urbanos, accidentes y congestión vial, entre otros–, producto de una movilidad altamente motorizada.

Es de destacar que el plan está planteado en un ámbito de actuación metropolitano y por lo tanto sus directrices están encaminadas a lograr la conectividad entre sus diferentes municipios por medio de la movilidad urbana no motorizada.

A continuación se presenta la tabla resumen de los objetivos principales del plan en cada una de las áreas a desarrollar, así mismo se indica la estructura del documento de acuerdo a los temas transversales del plan.

Tabla 1.7 Guadalajara, Jalisco. Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara 2010

Rango de actuación	Área Metropolitana de Guadalajara –municipios de San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Juanacatlán, Ixtlahuacán de los Membrillos y Guadalajara–	
Superficie	2,734 km ²	
Población	4,434,878 habitantes	
Densidad	1,622 hab/km ²	
Objetivos o principios	1. Objetivo General	Implementar un sistema de movilidad integral que privilegie los modos no motorizados, que conforme una ciudad compacta, sustentable, desarrolle el tejido social, con recorridos cortos, sin peligros, baratos y con mínima afectación al ambiente.
	2. Medio Ambiente	Aplicar una estrategia que cumpla las cuestiones legales y éticas como forma de mitigar los impactos ambientales.
	3. Desarrollo Urbano	Replantear la movilidad y el desarrollo urbano del área metropolitana hacia recorridos a pie, en bicicleta e intermodalidad del transporte público.
	4. Salud	Impulsar actividades que promuevan el uso de la bicicleta y caminar.
	5. Seguridad	Mejorar e implementar la infraestructura para peatones y ciclistas, así como la difusión de los derechos de los usuarios vulnerables.
	6. Transporte y Vialidad	Nueva jerarquía: peatón, ciclista, transporte público, motociclista y vehículo. Fomento de los modos no motorizados y su conexión con el transporte público.
	7. Educación y Cultura Vial	Fomentar el respeto a peatones y ciclistas, y difundir los beneficios de recorridos peatonales y en bicicleta.

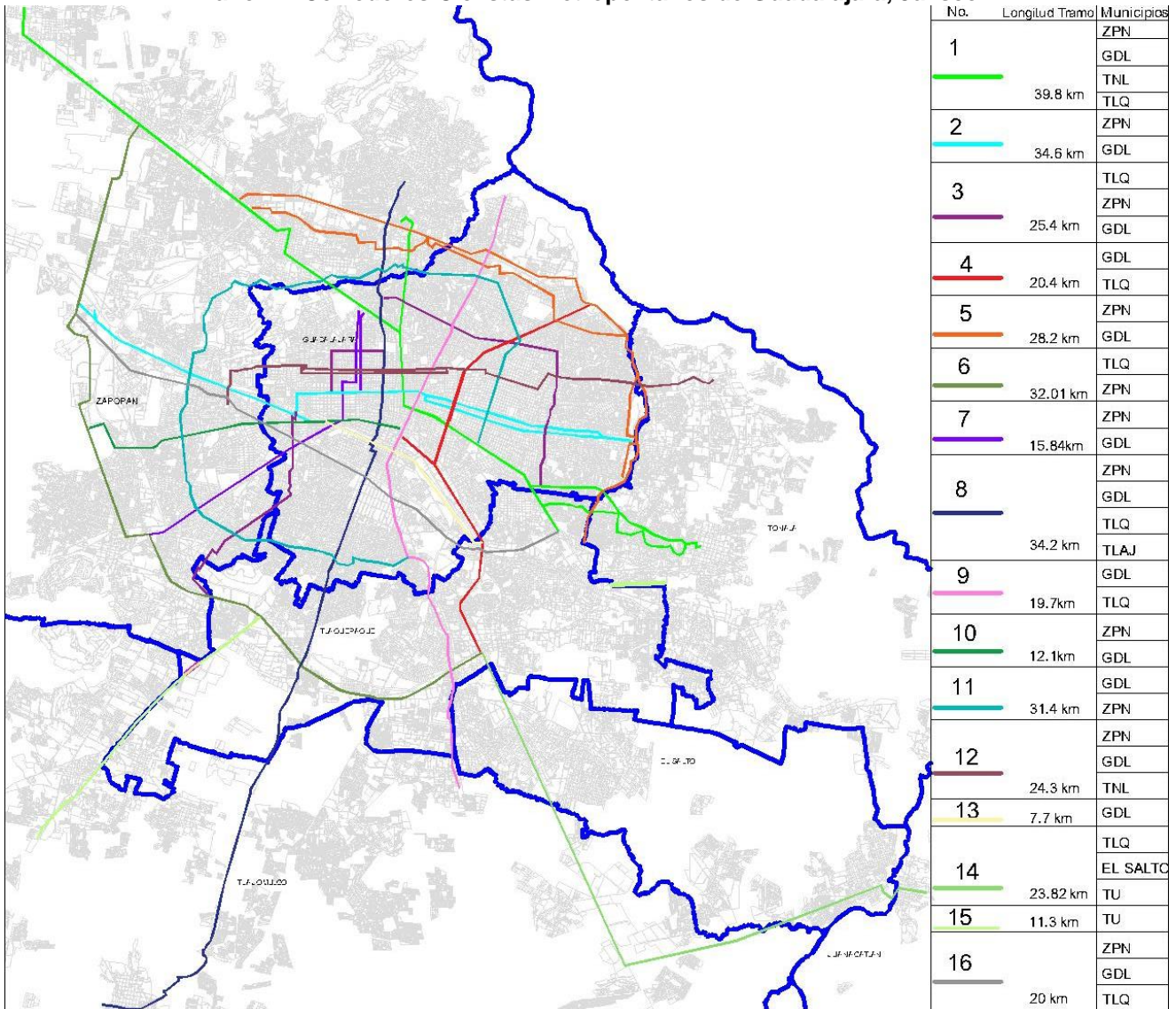
Estructura del plan –Temas transversales–	1. Accesibilidad Universal	Condiciones físicas de accesibilidad integral.
	2. Planificación Integral	Impulsar el modelo de ciudad compacta, adecuada para la movilidad no motorizada.
	3. Movilidad Integral	Fomentar la movilidad y accesibilidad urbana preferentemente al sector vulnerable, para propiciar traslados a pie y en bicicleta, apoyo a la intermodalidad en el transporte público y uso racional del vehículo.
	4. Infraestructura	Adecuar la infraestructura vial existente para el uso compartido con el transporte no motorizado.
	5. Calidad de Vida –Medio Ambiente y Salud–	Minimizar el impacto ambiental de la movilidad urbana, al reducir la siniestralidad y mejorar la salud pública.
	6. Transformación Social y Cultural	Ubicar a los peatones, ciclistas y personas vulnerables como usuarios prioritarios de la vía pública.
	7. Seguridad	Establecer las condiciones de seguridad en equipamiento e infraestructura para la movilidad no motorizada y urbana.
	8. Implementación	Garantizar la realización de la red de movilidad no motorizada.
	9. Financiamiento	Procurar los recursos económicos y financieros para la ejecución del plan.
	10. Evaluación	Monitorear la eficiencia y la eficacia de la implementación del plan.

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010, INEGI y el Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara 2010.

En el siguiente plano se puede apreciar la escalan de aplicación de las propuesta de los corredores ciclistas metropolitanos, éstos se desarrollan con la función de conectar los diferentes municipios que rodean a la ciudad de Guadalajara con el fin de plantear a la bicicleta con un tipo de movilidad no solo urbano sino con escala regional.

Esta conectividad se plantea por medio de 16 corredores ciclistas metropolitanos con un promedio de longitud de 23.8 km, esta situación llevaría al ciclista a desplazamientos que superan el máximo recomendado de 6 km en distancias urbanas. Estos corredores se desarrollan de manera radial a la ciudad de Guadalajara, con el fin de conectar los municipios perimetrales sin pasar por la ciudad central, de esta manera se pretender agilizar los recorridos ciclistas.

Plano 1.4 Corredores Ciclistas Metropolitanos de Guadalajara, Jalisco



Fuente: Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara 2010

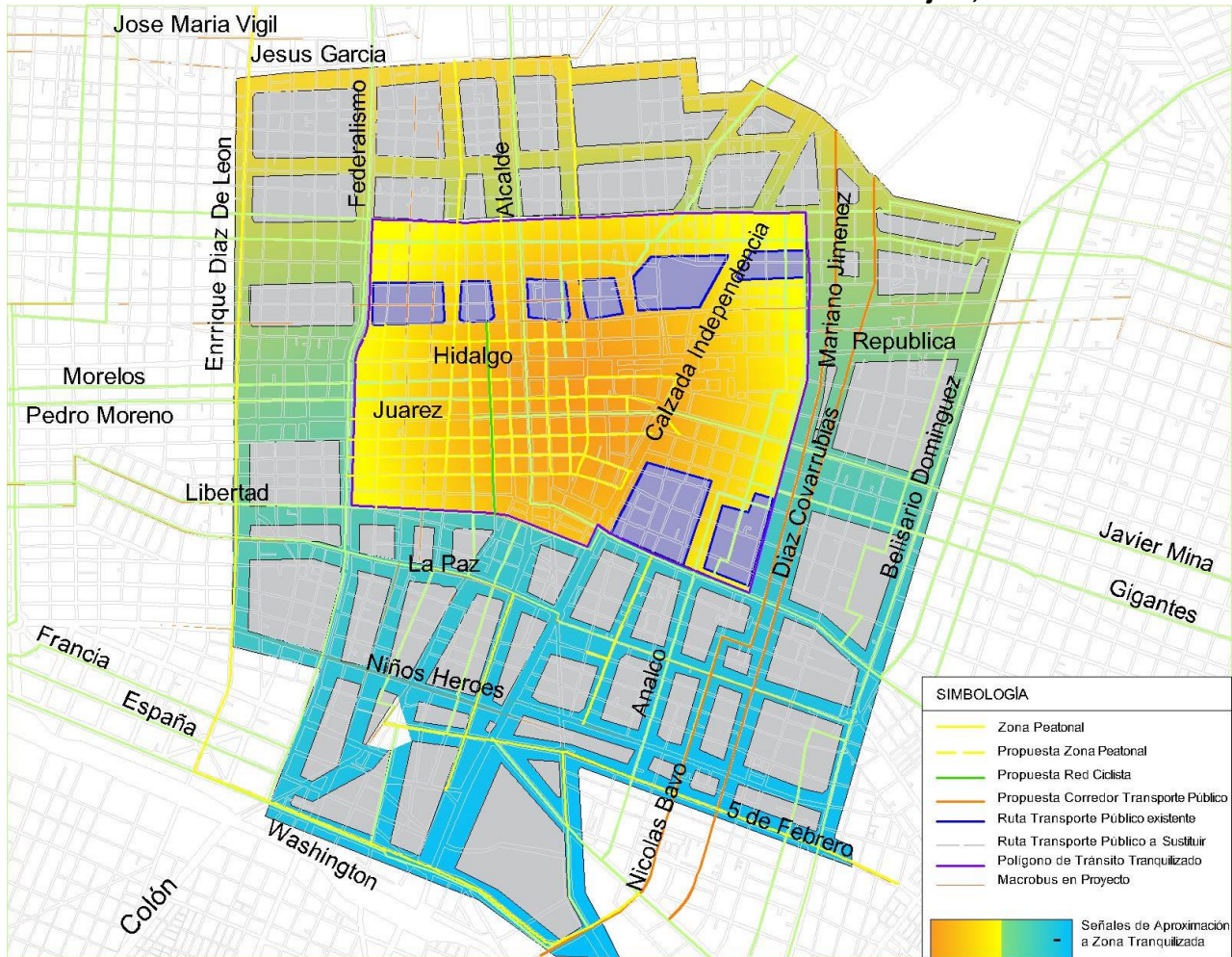
El presente plan no solo busca planear la movilidad en términos metropolitanos, sino también resolver la movilidad urbana y para ello plantea la siguiente solución para el centro de Guadalajara, en la que se prioriza la movilidad no motorizada en funcionamiento con el transporte público.

La propuesta de movilidad no motorizada busca fomentar este tipo de movilidad sobre las calles de mayor demanda de movilidad; es así que las zonas peatonales se plantean sobre el polígono centrar en su totalidad y los circuitos fuera de ésta se extienden paulatinamente con intervalos de 2, 3 y 4 cuabras, con el objetivo de establecer una malla que cubra el territorio.

Con respecto a la movilidad ciclista en el centro de Guadalajara, esta fue planeada en conjuntos de dos ciclovías, y cada conjunto separados a 7 u 8 cuabras de distancia entre ellas lo que

representa aproximadamente 700 m de distancia; esta disposición fue contemplada en el sentido norte-sur y oriente-poniente. Los trayectos están planeados en las calles principales – de cuatro carriles de circulación– siempre que su ancho de calle lo permita o en calles con menores dimensiones –dos carriles de circulación– y menor circulación de vehículos motorizados.

Plano 1.5 Plan de Movilidad Urbana No Motorizada de Guadalajara, Jalisco



Fuente: Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara 2010

Como se puede apreciar, la parte central de la ciudad se clasifica con prioridad hacia la movilidad no motorizada de ella surge la red de circuitos de movilidad peatonal y ciclistas en funcionamiento con el transporte público motorizado.

La red no motorizada conforme se aleja del centro aumenta la distancia de los intervalos de los circuitos, esto demuestra que en los centros urbanos se debe de restringir la movilidad motorizada, para dar pie a centros históricos libres de las externalidades negativas producto de los vehículos motorizados.

c. 1 Directrices de MUNoM Aplicable al Caso de Estudio con Base en el Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara 2010

El presente plan maestro de movilidad urbana no motorizada, no solo atiende la movilidad sino que va más allá, al plantear aspectos de planificación integral como el modelo de ciudad compacta para el modelo de crecimiento urbano.

Otro de los aspectos importantes son: medio ambiente y transformación social, el plan indica que existirá una transformación en cuanto a minimizar el impacto ambiental del transporte y aceptación social de este tipo de movilidad; dichos aspectos solamente podrán ser valorados mediante el monitoreo de los resultados, después de un tiempo considerable de su implementación.

Entre los aspectos a considerar destacan:

1. La base de la movilidad estará sustentada en los desplazamientos peatonales, bicicleta y transporte público, por lo tanto se desarrollará la infraestructura necesaria para ello.
2. Accesibilidad universal a modos no motorizados, bajo la premisa de intermodalidad con el transporte público.
3. Adecuar la infraestructura vial existente para el uso compartido y seguro con los modos no motorizados.
4. Garantizar una red de movilidad no motorizada que asegure las condiciones de seguridad y eficiencia.

En la actualidad es uno de los planes más completos, pero el ámbito de actuación que es a nivel metropolitano, hace indispensable el planteamiento en unión con el transporte público. Por ejemplo, la velocidad peatonal es de 4 km/h y la ciclista de 13 km/h²⁵ en promedio; lo que genera distancias caminables entre 1 a 2 km y distancias en bicicleta entre 3 a 6 km. Por este motivo se puede concluir que la movilidad no motorizada, no se puede plantear de origen a destino en una escala metropolitana, en lugar de ello, se podría implementar como parte de un sistema multimodal, en la que funcione el peatón, el ciclista y el transporte público dentro de un sistema interconectado.

²⁵ Greenpeace. (2009). *Transporte: el motor del cambio climático*. Recuperado el 10 de octubre de 2010, de <http://www.greenpeace.org/espana/reports/090914>

d. Plan de Transporte No Motorizado del Área Metropolitana de Puebla, Puebla.

Con respecto al presente plan, algunos de los objetivos singulares que no habían sido tomados en cuenta por otros planes, es el paisaje urbano y la dignificación de la movilidad no motorizada; el primero no visto como un aspecto estético o turístico, sino como agente dinamizador de la economía de proximidad por el aumento de personas a pie y en bicicleta que pueden recorrer las calles; y el segundo, otorgándole una valoración importante por el grado de impacto positivo a la población más vulnerable.

Con respecto a la estructura del plan, es de resaltar que carece de una estrategia financiera de implementación –si existe la cuantificación de los recursos necesarios–, pero no la manera de obtenerlos; esto origina que su implementación sea ambigua desde la parte financiera.

Tabla 1.8 Puebla, Puebla. Plan de Transporte No Motorizado del Área Metropolitana de Puebla 2014

Rango de actuación	Amozoc, Coronango, Cuatlancingo, Juan C. Bonilla, Ocoyucan, Puebla, San Andrés Cholula, San Gregorio Atzompa y San Pedro Cholula.	
Superficie	1,049 km ²	
Población	2,027,860 habitantes	
Densidad	1,933 hab/km ²	
Objetivos o principios	1. Mejorar el Reparto Modal	Aumentar el uso del transporte no motorizado, hasta alcanzar el 40% de reparto modal.
	2. Mejora Ambiental	Reducción de las emisiones contaminantes y contaminación acústica.
	3. Seguridad Vial	Reducción de los accidentes de tránsito.
	4. Paisaje Urbano	Mejora del entorno urbano, con efecto positivo en la economía del entorno –proximidad– y mejora en la seguridad.
	5. Dignificación del Transporte no Motorizado	Reconocimiento y valoración social de los modos no motorizados de transporte
Estructura del plan –Líneas Estratégicas–	6. Inclusión Administrativa	Aceptación de los valores positivos y asignación del presupuesto correspondiente, por la administración pública
	1. Pacificación del Trafico	Disminución del tráfico y velocidad de vehículos motorizados
	2. Infraestructura	Definición de criterios y posibilidades de implementación de infraestructura ciclista y mejorar la existente para el peatón.
	3. Estacionamiento	Brindar los espacios seguros y cómodos para dejar la bicicleta de forma segura.
	4. Bicicleta Pública	Ofrecer el sistema público de transporte en bicicleta, así como hacer visible dicho modo de transporte.
	5. Legislación	Las leyes y reglamentos de Puebla, deben de modificarse para fomentar la movilidad no motorizada
	6. Promoción	Difusión masiva sobre el uso de transporte no motorizado
	7. Educación	Instruir a los diferentes usuarios de la vía pública, para convivir en armonía
8. Coordinación	Gestionar las actividades de planificación con los diferentes municipios.	

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010, INEGI y el Plan de Transporte No Motorizado del Área Metropolitana de Puebla 2014.

En el presente plan de escala metropolitana su primera línea estratégica es la pacificación del tráfico motorizado, debido a ello se propuso crear 4 zonas 30 –zonas con límite de velocidad de 30 km/h–, con una extensión total de 9.56 km²; una de estas zonas es la denominada Centro Urbano de Puebla y es a la que se avoca el presente análisis.

El criterio en el plan para denominar Zona Centro de Puebla fue el de identificar un centro urbano con gran demanda comercial y administrativa –equipamientos urbanos y oficinas de gobierno– que repercute en una demanda peatonal y por lo tanto, la calle tendrá una función de permanencia, que la de solo circulación.

Con el fin de propiciar la movilidad no motorizada, se estableció en el Centro Histórico de Puebla y en las calles secundarias el límite de velocidad de 30 km/h mediante el cual, se reduce a prácticamente cero la posibilidad de accidentes viales mortales y por lo tanto se convierte en áreas amigables y seguras para los peatones y ciclistas; de la misma manera se puede recuperar el espacio público acaparado por los vehículos motorizados.

La Zona Centro de Puebla denominada zona 30 está conformada por 3 secciones –zona norte, centro y sur– con una superficie total de 4.82 km², que en comparación con el área urbana de Texcoco –5.77 km²– en tamaño es muy semejante.

A continuación se describen los principales factores que intervinieron en la planeación de la infraestructura ciclista:

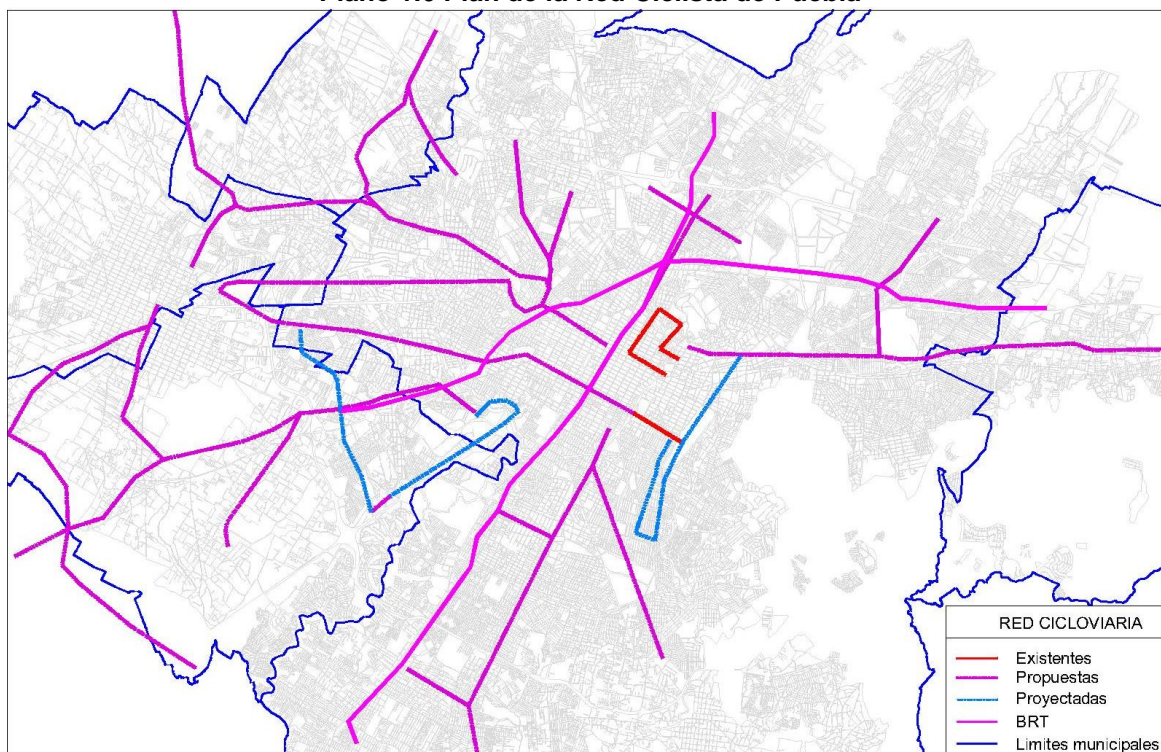
- Red de ámbito metropolitano.
- Red con continuidad entre sus elementos.
- Integración de las zonas 30 dentro de la red de ciclovías.
- En las calles de intensidades de tráfico elevado existirá ciclovías confinadas.
- Plantear ciclorutas²⁶ en calles fuera de la zonas 30 y en donde el tráfico y velocidades lo permitan.

La red metropolitana ciclista –plano 1.6– fue planeada de acuerdo a tres tipologías de infraestructura ciclista.

- Ciclovías: Vías ciclistas segregadas de acuerdo a la velocidad permitida para vehículos motorizados y al tránsito diario promedio anual.
- Cicloruta: Son calles en las que conviven bicicletas y vehículos motorizados, debido a la implementación de reductores de velocidad y señalética horizontal y vertical; estas calles presentan reducidos niveles de tránsito vehicular y velocidades bajas –menores a 50 km/h–.
- Zonas 30: Son las calles en las que la velocidad máxima permitida es de 30 km/h y por lo tanto pueden compartir la vía con las bicicletas.

²⁶ Secretaria de Transporte de Puebla. (2014). *Plan de Transportes No Motorizado en Puebla*. Puebla, México: Idom.

Plano 1.6 Plan de la Red Ciclista de Puebla



Fuente: Plan de Transporte No Motorizado del Área Metropolitana de Puebla 2014

d. 1 Directrices de MUNoM Aplicables al Caso de Estudio con Base en el Plan de Transporte No Motorizado del Área Metropolitana de Puebla 2014

De acuerdo a los objetivos y líneas estratégicas del plan de movilidad, se determina que los siguientes resultados pueden ser alcanzados en la zona de estudio, debido a las características que posee, como es la cantidad de población, extensión territorial, localización de sus unidades económicas, grado de cobertura del transporte público, etc.

1. Reducción de las emisiones contaminantes atmosféricas y auditivas mediante el aumento de la movilidad no motorizada.
2. Priorizar las medidas que reduzcan los accidentes viales con peatones y ciclistas.
3. Mediante recorridos cortos y no motorizados aumentará la economía de proximidad.
4. Valoración de los aspectos positivos –reducción de congestionamientos viales y contaminación; facilitar la movilidad urbana, etc.– de los modos no motorizados.

Entre las líneas estratégicas aplicables para lograr los resultados anteriores se encuentran:

1. Pacificación del tráfico mediante la reducción de velocidad y cantidad de vehículos.
2. Criterios claros para la implementación de infraestructura ciclista –biciestacionamientos, ciclovías, calles de prioridad invertida, señalamientos, etc.– y mejoramiento de la existente para peatones –banquetas, rampas, arbolado, áreas de permanencia, etc.–
3. Fomento de la movilidad urbana no motorizada como modo de desplazamiento cotidiano.
4. Propiciar la conectividad urbana e intermunicipal mediante la movilidad no motorizada.

e. Plan Ecozona Centro de Toluca.

El plan surge de investigaciones realizadas en el Centro de la ciudad de Toluca, en ellas se identificaron problemáticas que han afectado la calidad de vida de las personas como son: inseguridad, tráfico, abusos en el cobro de estacionamientos, aumento en los niveles de contaminación ambiental e imagen urbana degradada. Ante tales problemáticas, se concluyó que es necesario la recuperación del espacio público e impulsar la movilidad sustentable.

El plan consistió en el establecimiento de un polígono de 2.6 km², en él residen los poderes estatales, concentra instituciones públicas, educativas y comerciales, debido a ello se desplaza una gran cantidad de población flotante. En esta zona existen diferentes usos de suelo, como el habitacional –14,153 residentes–, usos comerciales –6,315 unidades económicas–, oficinas, actividades recreativas y gubernamentales.

En dicha zona los vehículos automotores –privados o públicos–, estarían desalentados a ingresar, esto se lograría con el fortalecimiento del cambio modal de movilidad, como por ejemplo el Mexibus o la movilidad no motorizada –peatones y ciclistas–, la seguridad vial, mejoras en la infraestructura urbana de la zona –banquetas, paraderos, espacios para peatones– y mejoramiento de la dinámica económica en la zona²⁷.

Entre los beneficios que se esperaban de la implementación de la Ecozona están, mejorar la movilidad, menos contaminación, embellecimiento por medio de áreas verdes y limpieza de la zona, mejorar la cohesión social y reducir los niveles de inseguridad, esto provocaría la revalorización de propiedades, negocios con mayores índices de compra y menor gasto público a largo plazo.

e. 1 Sustento Jurídico

En el artículo 3º del Bando Municipal de Toluca 2013-2015²⁸, establece que en la visión del Ayuntamiento de Toluca *“la planeación de políticas, programas y proyectos que contribuyan al desarrollo sustentable y sostenible de la ciudad”*; es de esta manera y con el apoyo del artículo 4º, en el que se determina que la integración del marco de planeación que deberá propiciar un apropiado y cuidadoso desarrollo sustentable, a nivel urbano y rural del municipio.

De esta manera el plan, cuenta con un sustento jurídico en el establecimiento del plan, como una política de desarrollo urbano que propicie la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

²⁷ Monterrubio, P. (2015). *Plan Ecozona Centro de Toluca*. Toluca, Estado de México, México: GIZ y Proyecto Tierra S.C.

²⁸ Bando Municipal de Toluca 2013-2015. Gaceta Municipal Especial del H. Ayuntamiento de Toluca, Estado de México. 5 de febrero de 2013.

e. 2 Objetivos del Plan

El objetivo general del plan estuvo enfocado en estructurar todas las acciones de manera integral, encaminadas a la recuperación de los espacios públicos, promover la movilidad sustentable, para incidir en la mejora de las condiciones ambientales del Centro de Toluca.

Entre los objetivos principales del plan destacan:

- Reducir las emisiones contaminantes.
- Mejorar la movilidad.
- Incidir positivamente en la calidad de vida.
- Mejorar la salud de sus habitantes.

Líneas de Acción

1. Territorialidad
Las acciones se realizarán en la Ecozona establecida
2. Cuidado ambiental
Los proyectos deben de estar encaminados al cuidado ambiental, protección de áreas verdes, promoción del uso eficiente de las energías y reducción de los índices de contaminación del aire, suelo y agua.
3. Convivencia ciudadana integral
Los programas promoverán la cohesión social con respeto a los derechos humanos.
4. Promoción de estilos de vida saludable
Se fomenta el ejercicio, el deporte, hábitos alimenticios saludables e higiénicos.
5. Comunicación, difusión y monitoreo
Se deberán de establecer programas de difusión del plan, así como cada proyecto contará con un programa de monitoreo de indicadores para llevar registro de su funcionamiento.
6. Identidad
El conjunto de acciones fomentarán la identidad hacia el lugar, con el objetivo de que todo usuario perciba una sensación de seguridad, contacto con la naturaleza, comodidad y cercanía con su entorno.
7. Reglamentación
Todo programa o proyecto deberá de contar con su reglamento o manual de operación, en el cual se especifique los alcances, atribuciones, acciones y sanciones de dicho programa, éstos estarán sustentados jurídicamente en el Bando Municipal o Código Reglamentario.

Entre sus categorías de análisis se encuentra “Movilidad Inteligente”, de ésta se desprende el programa Sistema de Bicicleta Pública Huizi y Calle Completa, que a continuación se analizan.

e. 3 Sistema de Bici Pública HUIZI

El sistema de bicicleta pública Huizi –proviene del náhuatl y significa bici– busca establecerse como un modo eficaz, viable y atractivo para el uso de la bicicleta en la ciudad. Se planeó que en bicicleta se podría circular dentro de la denominada Ecozona –300 cuadras alrededor del Centro Histórico y colonias aledañas, con una población de 20,000 habitantes aproximadamente–; en dicha zona, no podrían circular vehículos motorizados sin verificar y su velocidad máxima permitida sería de 40 km/h²⁹.

Plano 1.7 Propuesta de Ciclocarriles y Estaciones Huizi



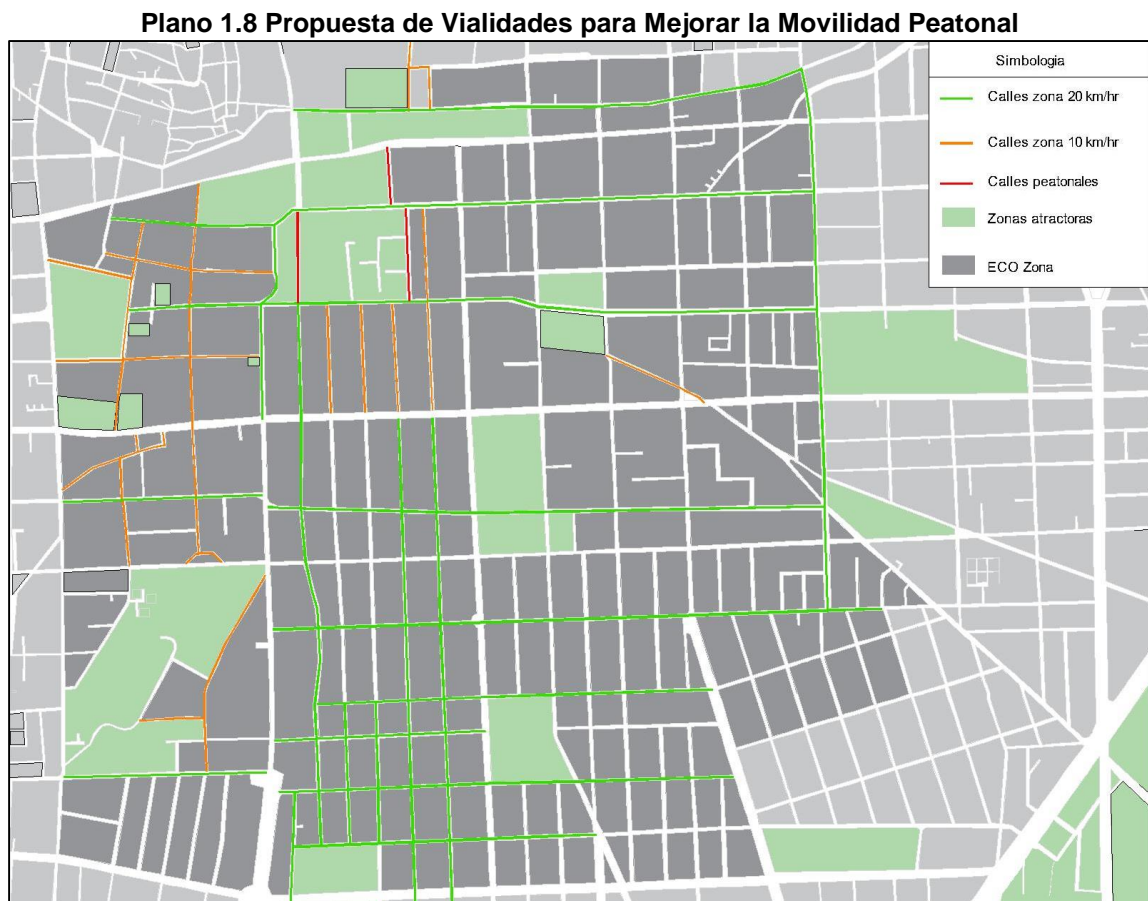
Fuente: Plan de Movilidad No Motorizada para el Centro de Toluca. 2016

²⁹ Soluciones Integrales en Tránsito y Transporte, S.A. de C.V. (2016). *Plan de Movilidad No Motorizada para el Centro de Toluca*. Toluca: H. Ayuntamiento de Toluca.

El sistema se compone de cuatro elementos:

- Bicicleta. Diseñadas para el servicio público de transporte, con componentes que impiden que sean vandalizadas o robadas.
- Ciclo-Estaciones. Elementos urbanos localizados en las banquetas o en el arroyo vial, para el suministro y recepción de las bicicletas.
- Vehículos de Balanceo. Estos proporcionarían el reparto de las bicicletas en las diferentes cicloestaciones.
- Centros de Atención y Servicio. Proporcionan el servicio de inscripción al sistema, mantenimiento a las bicicletas y resguardo de los vehículos de balanceo.

Con respecto a la movilidad peatonal las principales acciones fueron la reducción de las velocidades permitidas para vehículos motorizados, principalmente en las calles secundarias y locales, esto fue con el fin de reducir la posibilidad de accidentes fatales y mejorar la percepción de seguridad vial. La planeación de esta red de movilidad busco conectar las zonas atractoras –equipamientos urbanos– con el centro de la ciudad en donde se localizan mayormente las unidades económicas.



Fuente: Plan de Movilidad No Motorizada para el Centro de Toluca. 2016

Indicadores

Los indicadores se prevén que sean medidos mensualmente, con el objetivo de calcular el éxito del sistema, así como planear el mantenimiento preventivo a las unidades móviles, debido a esto se plantearon los siguientes indicadores:

- Usuarios con membresía anual al sistema –Número de miembros/mes–
- Usuarios ocasionales del sistema –Número de usuarios/mes–
- Kilómetros recorridos por bicicleta –km/mes–
- Kilómetros recorridos por usuario –km/mes–

El gobierno municipal de Toluca, ha anunciado que el sistema funcionara de forma gratuita – con mínimos requisitos– y se le denominara “Toluca en Bici”, se planea su ampliación a 1,000 bicicletas y a extender su alcance. Al parecer podría ser una excelente manera de incentivar dicho modo de movilidad, su éxito dependerá de la seguridad, conectividad y eficiencia de recorridos que proporcione a sus usuarios; éste programa más adelante seguramente se podrá evaluar.

Calle Completa

La calle completa ofrece opciones de movilidad variada a todo tipo de usuarios, mediante criterios de accesibilidad universal, eliminación al máximo de barreras, propicia la movilidad no motorizada por medio de ciclovías aisladas o ciclocarriles; además del confinamiento del transporte público. Su diseño deberá de ofrecer una diversidad de opciones de movilidad a sus usuarios, mediante criterios de eficiencia, seguridad y conveniencia³⁰.

Mediante esta planeación se busca mejorar la seguridad vial, incentivar el caminar o andar en bicicleta, con la meta de mejorar la calidad de vida de los habitantes, apoyar la económica local y mejorar la imagen urbana de la ciudad.

El objetivo es mejorar el espacio público, facilitar diversas opciones de movilidad urbana, fomentar la accesibilidad urbana, mejorar la imagen del lugar y dinamizar la microeconomía. En su inicio será aplicado en la calle Sebastián Lerdo de Tejada con una longitud de 1.2 km, en ella transitan en promedio 31,258 automóviles y aproximadamente 2,779 unidades de transporte público. Entre las acciones se encuentran, rehabilitación de banquetas mediante diseño universal, inclusión de la ciclovía, incorporación del sistema de bicicleta pública y confinamiento del transporte público.

A pesar de que el plan contiene aspectos relevantes e interesantes, lamentablemente ha presentado mucha resistencia en su implementación, ya que no se tomó en cuenta la participación ciudadana en su diseño; además de no atender a la totalidad de la ciudad –solo a la zona central– y es ahí donde el plan pierde aceptación, ya que fuera de esa zona el estudio no presenta datos estadísticos, ni morfológicos de su integración con el resto de la ciudad. Es preciso que dicho plan amplíe su grado de cobertura, con atención a los orígenes y destinos de la población de Toluca.

³⁰ Smart Growth America. (2016). What are Complete Streets?. Recuperado de <http://www.smartgrowthamerica.org/complete-streets/>

e. 1 Directrices de MUNoM Aplicables al Caso de Estudio con Base en el Plan de Ecozona Centro de Toluca

Con base en el Plan de Ecozona del Centro de Toluca se pueden identificar como líneas de acción a implementar en la zona de estudio, los siguientes aspectos

1. Territorialidad

Atendida desde la administración de los sectores geográficos de acuerdo a sus características inherentes y por lo tanto son estructuradas de manera singular.

2. Cuidado ambiental

Planteado desde el fomento de modos de movilidad no motorizados, que no generan externalidades negativas en el ambiente, como contaminación atmosférica y ruido, además de que reducen el consumo de energías no renovables.

3. Convivencia ciudadana

En el desarrollo de la movilidad urbana no motorizada se pueden obtener resultados anexos como es mayor ocupación del espacio público –calle– y con ello sumar en la cohesión social.

4. Estilo de vida saludable

A partir del fomento de desplazamientos no motorizados se puede incentivar el ejercicio o el deporte, con lo cual contribuir en mejorar la salud de la población.

5. Reglamentación

Es preciso indicar que la reglamentación deberá estar encaminada a incentivar la movilidad urbana no motorizada, desde los aspectos de seguridad, funcionalidad, acciones y sanciones en su caso, con adecuación a la normatividad existente y aplicable.

I. 3 Elementos de Análisis Aplicables a la Zona de Estudio a Partir de las Estrategias Europeas y Mexicanas

A partir de los diferentes instrumentos de planificación de la movilidad europea y mexicana, se extrajo ciertos objetivos, que de acuerdo a las características –cantidad de población, extensión territorial, localización de las unidades económicas, servicio de transporte público, entre otros– del área urbana de Texcoco, serán objeto de análisis e implementación como elementos para la construcción de las estrategias de movilidad urbana no motorizada.

A continuación se presenta la tabla resumen de los ejes estratégicos de análisis para la creación de los planes de movilidad urbana no motorizada con el marco de referencia europeo –Barcelona, Ámsterdam e Índice Copenhague– y mexicano –Ciudad de México, León, Guadalajara, Puebla y Toluca–.

Tabla 1.9 Elementos de Análisis para la Conformación de los Planes de Movilidad Urbana No Motorizada en el Contexto Europeo y Mexicano

		Contexto europeo			Contexto mexicano				
Eje Estratégico de Movilidad Peatonal y Ciclista		Barcelona	Ámsterdam	Índice Copenhague	Ciudad de México	León	Guadalajara	Puebla	Toluca
Eje Estratégico	Componente de análisis								
Patrón de viaje	Flujos peatonales	✓	-	-	✓	✓	✓	-	✓
	Flujos ciclistas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Orígenes	Población / vivienda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Transporte público	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Destinos	Unidades económicas	-	-	-	-	✓	-	✓	-
	Equipamiento	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓
Accesibilidad	Peatonal	✓	-	-	✓	-	✓	-	✓
	Ciclista	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Estacionamientos	Estacionamientos gratis	-	-	-	-	-	-	✓	-
	Parquímetro	✓	✓	-	✓	-	-	-	✓
Morfología vial	De cuota	✓	✓	-	✓	-	-	✓	✓
	Infraestructura y traza	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Seguridad vial	Sitios peligrosos	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	-

Fuente: Elaboración propia con base en el Marco de Referencia Europeo y Mexicano

Con base en la tabla anterior se estableció 10 objetivos que regirán la conformación de la red de movilidad urbana no motorizada para el área urbana de Texcoco, éstos son los siguientes:

1. Facilitar los desplazamientos peatonales y en bicicleta por medio de infraestructura adecuada y segura –reducir accidentes viales y robo de bicicletas–
2. Propiciar que los circuitos de ciclovías o de tránsito compartido faciliten la cohesión, rapidez, seguridad y traslado del origen al destino.
3. Crear biciestacionamientos con base en el análisis de su localización, demanda y calidad.
4. Propiciar la movilidad peatonal a partir de su infraestructura: banquetas útiles en forma, tamaño y material; arbolado no dañino a la infraestructura y generador de sombras.
5. Implementar la movilidad multimodal entre peatones, ciclistas y transporte público.

6. Solucionar cruces peligrosos con prioridad en el peatón y ciclista.
7. Fomentar la economía de proximidad con mínimas externalidades negativas a partir del acceso a los bienes –unidades económicas– y servicios –equipamiento educativo y transporte público– del territorio.
8. Integrar los diferentes modos de movilidad de manera funcional y segura.
9. Propiciar la movilidad urbana no motorizada como modo de desplazamiento cotidiano.
10. Plantear la red de circuitos no motorizados a partir de la conexión con los destinos y accesibilidad al transporte público.

A continuación, los objetivos anteriores son agrupados de acuerdo a su meta y transformados en elementos cuantificables de análisis urbano, con el fin de obtener parámetros que determinen las características a seguir en la conformación de las estrategias de movilidad urbana no motorizada.

- Sistema zonificado
 - La planeación de la MUNoM debe de responder a las características de las diferentes zonas del área urbana de Texcoco; éstas se caracterizaran a partir de: densidad poblacional, infraestructura de movilidad, morfología vial y localización de las rutas de transporte público.
- Movilidad eficiente
 - La MUNoM debe de ser eficiente en tiempo y distancia para lograr reducir los tiempos de traslados, así como la distancia de sus recorridos con respecto al transporte público. Deberá de atender las distancias máximas de recorridos peatonales y ciclistas, así como los flujos existentes.
- Movilidad segura
 - Generación de una red de circuitos seguros para peatones y ciclistas, en la que se reduzca a su mínima expresión los accidentes con automóviles o transporte público, para lograr cumplir la Visión Cero.
- Accesibilidad a unidades económicas urbanas
 - El trazado de los circuitos de MUNoM propiciarán el acceso a las unidades económicas urbanas de acuerdo a su localización: centrales –en el uso de suelo de Centro Histórico Cultural CHC–, avenidas principales y periféricas.

Con respecto al punto anterior, el uso de suelo de CHC representa el 20% del área urbana de análisis y concentra el 59.9% de las unidades económicas; este uso de suelo tiene las siguientes características: densidad 250 hab/ha, 50 viv/ha, 200 m² de terreno bruto/vivienda, 120 m² de terreno neto/vivienda, frente mínimo de 7 m, 200 m² superficie del lote, 1 vivienda máximo por lote, 30% de la superficie sin construir, 70% superficie máxima de desplante, 3 niveles máximo o 9 m sobre desplante y con intensidad máxima de construcción de 2.1 veces al área del predio.

Con base en la clasificación mencionada se estructura las siguientes tablas, en ellas se especifica el método de investigación para peatones y ciclistas, a partir de los ejes estratégicos, los componentes de análisis, las técnicas de investigación y los motivos u objetivos del análisis de cada uno de los parámetros; mediante ellos se analizó la zona de estudio, con la meta de generar las estrategias de movilidad urbana no motorizada como modo de movilidad y acceso a unidades económicas en el área urbana de Texcoco.

Tabla 1.10 Método de Análisis de los Componentes que Estructuran la Movilidad Peatonal en el Área Urbana de Texcoco.

Eje Estratégico	Componente de Análisis	Técnica	Objetivos
		Mapeo de aforo peatonal.	Localizar rutas y cuantificar peatones.
Patrón de Viaje	Flujo Peatonal	Encuesta representativa del grupo de interés Ruta optima –origen destino–	Obtención de datos de origen y destino, así como motivos de viaje. Determinar la ruta más eficiente de acuerdo a tiempo y distancia.
Orígenes	Población vivienda	Localización de la población.	Identificar los orígenes de los flujos de acuerdo a su localización a nivel de manzana.
	Transporte Público	Mapeo de rutas y terminales.	Conocer sus rutas de llegada y salida, así como sus terminales. Identificar zonas de acuerdo a su accesibilidad peatonal.
Destinos	Unidades Económicas U.E.	Mapeo de las U.E. urbanas.	Ubicar su localización y diversidad a nivel de manzana. –accesibilidad a la población– Categorizar las U.E. de acuerdo a sus empleos. –destinos de flujos–
	Equipamiento	Escuelas	Mapear la diversidad de escuelas como destinos de flujos.
Accesibilidad en Desplazamientos	Peatonal	Mapeo	Determinar la tipología de vialidades y accesibilidad al área urbana
Estacionamientos Públicos	Estacionamiento gratis en calle / parking / público de cuota.	Mapeo de los diferentes tipos de estacionamiento.	Analizar la relación entre los diferentes tipos de estacionamientos y las U.E. para identificar posibles trayectos.
Morfología Vial	Infraestructura peatonal	Análisis morfológico de la calle.	Categorizar las calles de acuerdo a su infraestructura: situación, ancho de banqueta y arbolado
Seguridad Vial	Sitios peligrosos	Análisis morfológico de los sitios peligrosos.	Localización de vialidades susceptibles de accidentes. Identificar los cruces peligrosos.

Fuente: Elaboración propia, con base en el Marco de Referencia Europeo y Mexicano.

Tabla 1.11 Método de Análisis de los Componentes que Estructuran la Movilidad en Bicicleta en el Área Urbana de Texcoco.

Eje Estratégico	Componente de Análisis	Técnica	Objetivos
		Mapeo de aforo ciclista.	Localizar rutas y cuantificar ciclistas.
Patrón de Viaje	Flujo Ciclista	Encuesta representativa del grupo de interés Ruta optima –origen destino–	Obtención de datos de origen y destino, así como motivos de viaje. Determinar la ruta más eficiente de acuerdo a tiempo y distancia.
Orígenes	Población	Localización de la población.	Identificar los orígenes de los flujos de acuerdo a su localización a nivel de manzana. Ubicar su localización y diversidad a nivel de manzana.
	Unidades Económicas U.E.	Mapeo de las U.E. urbanas.	–accesibilidad a la población– Categorizar las U.E. de acuerdo a sus empleos. –destinos de flujos–
Destinos	Equipamiento	Escuelas	Mapear la diversidad de escuelas como destinos de flujos.
	Transporte Público	Mapeo de rutas y terminales.	Conocer sus rutas de llegada y salida, así como sus terminales para la localización de biciestacionamientos.
	Biciestacionamiento	Localización de sitios	Determinar la ubicación estratégica de acuerdo a: flujo constante de personas, seguros y acceso a destinos frecuentes.
Accesibilidad en Desplazamientos	Ciclista	Mapeo	Determinar la tipología de vialidades y accesibilidad al área urbana
Estacionamientos Públicos	Estacionamiento gratis en calle / parking	Mapeo de los tipos de estacionamiento.	Analizar los estacionamientos susceptibles de reubicación para dar paso a circuitos ciclistas.
Morfología Vial	Infraestructura ciclista	Análisis morfológico de la vialidad.	Categorizar las vialidades de acuerdo a: tipo de vialidad, velocidad permitida, ancho y dirección de flujo.
Seguridad Vial	Sitios peligrosos	Análisis morfológico de los sitios peligrosos.	Localización de vialidades susceptibles de accidentes. Identificar los cruces peligrosos.

Fuente: Elaboración propia, con base en el Marco de Referencia Europeo y Mexicano.

I. 4 Cambio en la Planeación del Transporte a Movilidad Urbana

El cambio de paradigma en México referente al tema de transporte, surgió hace unos años con la transformación de diversas secretarías de transporte a nivel estatal, a secretarías de movilidad –por ejemplo el surgimiento de la Secretaría de Movilidad en el D.F. en 2013³¹–. Éstas conciben a la movilidad como una necesidad y un derecho de todas las personas para poder acceder a los bienes y servicios básicos, con el objetivo de mejorar su calidad de vida.

Con este enfoque, la movilidad ocupa un papel trascendental en el desarrollo de la sociedad, en tanto que permite la comunicación, el intercambio económico, e integra los espacios y las actividades públicas en la ciudad.

El cambio de visión, define a la movilidad como el derecho de toda persona para realizar el efectivo desplazamiento de individuos y bienes, en los diferentes modos de transporte, para acceder a un sistema de movilidad con el objetivo de satisfacer sus necesidades y pleno desarrollo humano³².

Este cambio de paradigma teórico, ha dado como resultado priorizar a los peatones, ciclistas y al transporte público en el desarrollo de las políticas públicas de movilidad; no se focaliza en crear infraestructura destinada al transporte privado, además se contempla la obligación del Estado para garantizar dicho derecho, así como sus acciones deberán estar destinadas a disminuir las desigualdades sociales y lograr la sustentabilidad urbana integral.

Lo anterior, al menos en el discurso institucional se ha difundido como el “cambio de visión” en la problemática de la movilidad; a pesar de ello, la implementación de la transformación del paradigma de transporte a movilidad, no ha surtido efecto en la creación y ejecución de planes de movilidad que fomenten a la movilidad como un derecho. Su transformación en general ha quedado limitada al cambio de nombre de las secretarías de transporte a secretarías de movilidad; en la creación de planes de movilidad con escasa ejecución y reducidas externalidades positivas.

Como ya se enuncio –ver tabla 1.4–, solo 6 planes de movilidad urbana a nivel de capital de estado se han publicado, y solo 5 secretarías se han transformado en secretarías de movilidad –al menos en el papel–; aún es muy escaso el impacto a nivel federal de la transformación del paradigma. Sin embargo la movilidad y la planeación urbana han quedado rezagadas, ya que el actual modelo de crecimiento urbano está determinado por el mercado inmobiliario, que es marcadamente fragmentado, disperso, desordenado, sin usos de suelo mixtos, con bajas densidades; esto lo hace insustentable. Lo anterior repercute en la movilidad, al aumentar las distancias y tiempos de traslado, esto provoca la disminución de la accesibilidad a los bienes y servicios públicos y aumenta el índice de motorización en las ciudades.

Lo incongruente de la gestión urbana, es que al mismo tiempo que el suelo urbano no se ocupa en su totalidad para los requerimientos de la ciudad; las autoridades estatales o municipales, desarrollan y autorizan conjuntos habitacionales de cientos o miles de hectáreas en sitios lejanos a las cabeceras municipales o áreas urbanas, que obedecen únicamente a la lógica del mercado.

³¹ La reforma aprobada por la ALDF el 30 de abril de 2013 a la Ley Orgánica de la Administración Pública del DF.

³² Artículo 5º de la Ley de Movilidad del Distrito Federal, publicada el 14 de julio de 2014.

Con base en información proporcionada por ITDP referente a 10 zonas metropolitanas mexicanas, se concluyó que el 77% de la inversión en el rubro de movilidad de los fondos federales se ha asignado a la construcción de infraestructura vial, el 11% a transporte público, el 8% a espacio público, el 3% a infraestructura peatonal y el 0.4% en infraestructura ciclista; esto indica que solo el 3.4% de las inversiones en el tema de movilidad se destinan a la movilidad no motorizada³³; esta escasa inversión es reflejo de la importancia dirigida al vehículo motorizado. De esta manera el Estado transfiere los costos de movilidad –compra del vehículo, tenencia, verificación, seguro, mantenimiento, estacionamientos, etc.– al ciudadano, en lugar de proveer el servicio como una política de estado.

Debido a lo anterior se analizó el impacto del cambio de paradigma en los diferentes niveles de gobierno. Como punto de partida y con el objetivo de obtener un panorama general, a continuación se muestra la repercusión a nivel federal y estatal en cuanto a la transformación de las diversas secretarías o instancias reguladoras de la movilidad, con el objetivo de conocer sus funciones y planes generados a partir de dicha transformación.

De manera específica y a profundidad, se indica la repercusión del cambio de paradigma a nivel municipal –Texcoco– en el Estado de México.

a. Nivel Federal

La planificación de la movilidad urbana y en específico la no motorizada, deberá de convertirse en prioridad de las administraciones locales, ya que a través de ella y del fomento del transporte público, y no solo de la creación de más infraestructura vial destinada al transporte privado, se podrá fomentar entornos que mejoren la movilidad urbana, con impacto positivamente en la salud de la población, en la cohesión social, en el mejoramiento del ambiente y en la creación de espacio público urbano.

A nivel nacional, desde el 2008, la movilidad urbana no motorizada se ha tratado de implementar como uno de los aspectos ambientales y de equidad social, dentro de los Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable –PIMUS–; éstos son promovidos desde el Fondo Nacional de Infraestructura para Transporte Masivo –FONADIN– y el Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo –PROTRAM–.

Los PIMUS tienen como objetivo la planeación y puesta en marcha de sistemas de movilidad, que incluyan al peatón, ciclista y el transporte público como elementos prioritarios, no solo a escala municipal, sino también metropolitana. Desde la cuestión operativa, los PIMUS son desarrollados e implementados por las instituciones públicas, con una meta clara, acceder a recursos públicos federales.

La generación de los PIMUS obedece a que BANOBRAS –fiduciario del FONADIN–, exige a la ciudad la elaboración de éstos, con el propósito de tener acceso a la partida destinada al financiamiento de infraestructura de transporte masivo, a pesar de ello, las ciudades se han enfocado en obtener financiamiento para desarrollar corredores BRT, sin que repercuta en el

³³ SEDATU. (2013). *Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable*. México: SEDATU.

fomento de otras formas de movilidad urbana³⁴ –la no motorizada–, o propicie el cumplimiento del derecho a la movilidad de forma equitativa, eficiente y sostenible.

La diferencia con un PIMUS, es que las estrategias de movilidad urbana no motorizada tienen como meta, plantear las directrices para la solución de un problema de movilidad, y no solo acceder a un recurso económico, en las estrategias se indican las directrices y objetivos a alcanzar, enfocados en términos cuantitativos –objetivos medibles– y manifiestos –líneas de actuación–, con una clara delimitación de la zona de investigación –urbana–, así como una definida unidad de análisis –peatón y ciclista–, que es finalmente el objeto de análisis de la presente investigación.

Esta situación deja claro, que el desarrollo y la planeación urbana mexicana no le han otorgado la importancia que amerita la movilidad integral, además evidencia que los PIMUS no se han logrado establecer como un instrumento de planeación sistémica del desarrollo urbano.

El cambio de visión está desarrollándose a partir de la respuesta a distintas leyes, planes y programas a nivel federal, estatal y municipal, que tienen como objetivo proveer a la sociedad el derecho a la movilidad en el territorio, como modo para acceder a los bienes y servicios existentes³⁵. Lamentablemente el cambio de paradigma de transporte a movilidad solo ha quedado en un discurso político, muestra de ellos son los programas, planes o secretarías de estado a nivel federal, que tienen los siguientes datos en cuestión de crecimiento urbano, infraestructura y movilidad.

El Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018³⁶, indica que en las ciudades de más de un millón de habitantes, su población creció en promedio 1.7 veces y en cambio, su área aumento cinco veces de 1980 a 2010. Para ciudades menores, el impacto fue más grande, ya que ciudades de 500,000 a un millón de habitantes, la población se multiplico 2.4 veces y su área urbana aumento siete veces. El resultado fue la proliferación de ciudades dispersas, desconectadas y aisladas, esto freno que se pudieran desarrollar sistemas de transporte público de alta calidad, a pesar de ello es el modo más utilizado; por ejemplo para la Ciudad de México –2005 a 2011– los modos de transporte se distribuyeron de la siguiente manera: 56% transporte público, 30% transporte privado, 12% taxi o bicicleta y 2% caminata³⁷.

El programa indica para el Valle de México en el periodo comprendido entre 1980 a 2010, la tasa de crecimiento anual en los siguientes rubros fue: población 1.8%, automóviles 3.8% y área urbana 6.6%; esto evidencia que es necesario fomentar otros tipos de movilidad –no motorizados y transporte público– que desincentiven la utilización del automóvil particular, a partir de evitar el crecimiento de las áreas urbanas mediante su densificación.

³⁴ Medina Ramírez, S., & Veloz Rosas, C. J. (2013). *Desarrollo Orientado al Transporte*. D.F., México: ITDP México.

³⁵ Secretaría de Transporte de Puebla. (2014). *Plan de Transportes No Motorizado en Puebla*. Puebla, Puebla, México: Idom.

³⁶ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 2014.

³⁷ Instituto Nacional de Estadística y Geografía y la Secretaría de Transporte y Vialidad de la Ciudad de México.

Por otra parte indica que las pérdidas económicas por dicha problemática se estiman en 200 mil millones de pesos anuales. Debido a esto, el plan fomenta la movilidad de pasajeros mediante los BRT, trenes ligeros y metros, así como los sistemas de transporte interurbano de pasajeros –tren suburbano–

Con respecto a las secretarías de estado, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano –SEDATU – desde la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda se ha establecido la estrategia de movilidad urbana sustentable, con el objetivo de construir mejores ciudades que impacten positivamente en la calidad de vida de la población.

Mediante esta estrategia, se busca recuperar el espacio público y la infraestructura urbana, junto con los sistemas integrados de transporte, que favorezcan modos seguros y eficientes de movilidad. De esta manera se han planteado cinco estrategias para fomentar la movilidad urbana sustentable, éstas establecen acciones que apoyan el transporte no motorizado:

- I. Fortalecer el marco normativo e institucional, que favorezca una política de movilidad urbana sustentable.
- II. Robustecer y desarrollar las capacidades técnicas de las administraciones locales, con el objetivo de planificar, tramitar e implementar la movilidad sustentable.
Acciones: Generación de guías metodológicas y parámetros de movilidad sustentable, que propicien la implementación de proyectos locales, así como la generación con autoridades locales de investigaciones referentes a entender los procesos de crecimiento y patrones de movilidad urbanos.
- III. Fomentar y dignificar la movilidad urbana sustentable.
Acciones: Propiciar el rescate de los centros históricos por medio de la movilidad no motorizada, junto con restricciones para el automóvil; estudiar la factibilidad de sistemas públicos de bicicleta –principalmente en ciudades mayores a 200,000 habitantes, las cuales han demostrado su factibilidad– y priorizar al peatón en la movilidad urbana.
- IV. Impulsar las acciones intersectoriales para el desarrollo de obras y proyectos de movilidad urbana.
- V. Recabar información y generar indicadores útiles y confiables, para la toma de decisiones en cuestiones de movilidad.
Acciones: Promover estudios sobre los procesos de expansión urbana y sus patrones de movilidad. Impulsar la ejecución de encuestas origen-destino, e indicadores para el monitoreo de la movilidad a nivel municipal, estatal y metropolitano; así como realizar estudios de movilidad sustentable a diferentes escalas y ciudades.

b. Nivel Estatal.

El inicio de la transformación a nivel estatal del cambio de transporte a movilidad, se da a partir de la creación en el Distrito Federal de la Secretaría de Movilidad³⁸ –SEMOVI– que sustituye a la Secretaría de Transporte y Vialidad –SETRAVI–, con ello se inicia la transformación en cuanto a la concepción del tema y sus problemáticas; posterior al cambio de nombre de la secretaria y

³⁸ La reforma aprobada por la ALDF el 30 de abril de 2013 a la Ley Orgánica de la Administración Pública del DF.

su reestructuración, se publica la Ley de Movilidad³⁹ que sustituye a la Ley de Transporte y Vialidad del Distrito Federal⁴⁰.

Algunas de las principales transformaciones que establece la Ley de Movilidad es en el artículo 5º, se insta *“La movilidad es el derecho de toda persona y de la colectividad a realizar el efectivo desplazamiento de individuos y bienes para acceder mediante los diferentes modos de transporte reconocidos en la Ley, a un sistema de movilidad que se ajuste a la jerarquía y principios que se establecen en este ordenamiento, para satisfacer sus necesidades y pleno desarrollo”*, esto le otorga al peatón el derecho de preferencia mediante la reorganización de la jerarquía de movilidad, así mismo favorece al peatón y en especial a las personas con discapacidad y movilidad limitada; posterior a ellos, están los ciclistas; los usuarios del transporte público; choferes de transporte público; transporte de carga y en última instancia el transporte particular.

Dicha ley, fomenta el desplazamiento en condiciones de seguridad, calidad, igualdad y sustentabilidad; con el objetivo de satisfacer las necesidades de las personas, al facilitar el acceso a bienes y servicios en la ciudad.

En el aspecto presupuestal, se busca designar un mayor porcentaje del presupuesto federal en el Ramo 23 designado a movilidad sustentable. Ramo General 23, es un instrumento de política presupuestaria que permite atender las obligaciones del Gobierno Federal, cuyas asignaciones de recursos no corresponden al gasto directo de las dependencias ni de las entidades.

En el tema cultural, la transformación va encaminada tanto de las autoridades como de los habitantes, al identificar como prioritaria la movilidad peatonal, en bicicleta y en transporte público; es la búsqueda por hacer equitativo, eficiente, seguro y sustentable la movilidad en la ciudad.

La Ley de Movilidad del D.F. se basa en diez principios: seguridad, accesibilidad, igualdad, calidad, sustentabilidad, eficiencia, resiliencia, multimodalidad, participación social e innovación tecnológica; en la cual establece la obligación del Estado a garantizar el cumplimiento del derecho de movilidad.

Con este cambio de visión en el tema de movilidad urbana, se integra en el artículo 9 de la Ley de Movilidad la concepción de movilidad no motorizada definida, como el conjunto de desplazamientos realizados a pie y a través de vehículos no motorizados, con el objetivo de reducir el uso de vehículos motorizados para los desplazamientos, así como contribuir a la disminución de los índices de contaminación ambiental.

Con respecto a la movilidad no motorizada, la Secretaria de Movilidad tiene entre sus funciones, la coordinación con las autoridades competentes, para promover en las actuales vialidades y en los nuevos desarrollos urbanos, la construcción de vías peatonales, de diseño universal, y vías ciclistas, con la meta de fomentar entre la población el transporte no motorizado; así como un conjunto de políticas y acciones que promuevan e impulsen este tipo de movilidad.

³⁹ Fue aprobada por la Asamblea Legislativa del DF –ALDF– el 30 de abril de 2014.

⁴⁰ Publicada el 26 de diciembre de 2002.

Los principios y reglamentos solo serán realidad si se generan instrumentos eficientes de reglamentación, sin ello, solo quedarán en “buenas intenciones”. Los instrumentos de regulación, control y presupuesto, deberán de quedar establecidos en la Ley de Movilidad para su aplicación.

Por otra parte, de los 32 estados de la federación solo 5 de ellos –Ciudad de México, Colima, Estado de México, Jalisco y Morelos– cuentan con una secretaria de gobierno estatal –ver tabla 1.4–, que se encarga en específico de la movilidad urbana; aunque esto no implica necesariamente una garantía en la generación y aplicación de programas enfocados en atender y facilitar el cumplimiento de la movilidad como un derecho.

Con respecto a los estados de Colima, Estado de México y Morelos, que a pesar de contar con una secretaria de movilidad, no han sido capaces de desarrollar un plan integral de movilidad que incorpore a la movilidad no motorizada. Se han enfocado solo en la administración del sector y en reunir en una sola instancia de gobierno el tema de transporte público –normatividad, rutas, itinerarios, etc.– y transporte particular –normatividad, tramites etc.–; aún no se logra vislumbrar una incidencia real en el tema de movilidad sistémica.

Con respecto al caso de estudio, a nivel estatal desde el año 2014, la Secretaría de Transporte se transformó en la Secretaría de Movilidad⁴¹, con el objetivo de reestructurar el funcionamiento de la misma y atender a la movilidad como un derecho de todo ser humano para acceder a los bienes y servicios que proporciona el territorio, con la meta de mejorar la calidad de vida de las personas.

La Secretaría de Transporte era la encargada de ordenar, regular y administrar el transporte del Estado de México, integrada por 80 unidades administrativas en todo el estado; como su nombre lo indica, estaba encargada de administrar el transporte en la entidad básicamente en el tema técnico –transportar personas y mercancías–, así como la captación de recursos económicos para la administración del Estado.

En la actualidad el tema de movilidad está a cargo de la Secretaría de Movilidad⁴² del Estado de México, encargada de formular, dirigir, coordinar, gestionar, evaluar y supervisar las políticas, programas, proyectos y estudios para el desarrollo del sistema integral de movilidad, incluido el servicio público de transporte de jurisdicción estatal⁴³.

Una de las principales transformaciones en el tema de movilidad, se ha traducido para el Estado de México en la concepción de diez principios reguladores de las acciones a realizar en cuanto a la política de movilidad: igualdad, jerarquía, sustentabilidad, seguridad, congruencia, coordinación, eficiencia, legalidad, exigibilidad y accesibilidad⁴⁴. Aún falta por verse reflejados

⁴¹ Publicado en el Periódico Oficial del Estado Libre y Soberano de México Gaceta de Gobierno, con fecha 17 de diciembre de 2014.

⁴² Mediante el Decreto 360, publicado en el Periódico Oficial del Estado Libre y Soberano de México Gaceta de Gobierno, con fecha 17 de diciembre de 2014, LA H. "LVIII" Legislatura del Estado de México. Decreta, Artículo 19, XVI. Secretaría de Movilidad SEMOVI.

⁴³ Secretaría de Movilidad. Obtenido de: http://smovilidad.edomex.gob.mx/mision_vision_objetivo
Fecha de consulta: 16/02/2016.

⁴⁴ Artículo 5º de la Ley de Movilidad del Estado de México, publicada el 4 de diciembre de 2014.

en la implementación de una política pública que ejecute dichos principios reguladores de la movilidad urbana.

Entre los objetivos que establece la SEMOVI, es la de garantizar el derecho de la movilidad de todas las personas, con la meta de respetar y preservar las condiciones de la infraestructura, así como proteger la seguridad de las personas. Es debido a esto, la importancia del desarrollo de planes de movilidad urbana no motorizada, con el objetivo de mejorar y devolver el espacio público al sector más olvidado y relegado en la movilidad, el peatón y el ciclista.

La transformación del paradigma, no solo se resume en el cambio de nombre de una secretaria o aglutinar los diversos trámites y normatividades aplicables; la transformación debe de impactar desde la normatividad –leyes, reglamentos y planes–, estructura, objetivos y metas de la dependencia de gobierno que atienda el tema de movilidad, y sobre todo es hacer eficiente –tiempo y distancia–, y segura –cero accidentes mortales– la movilidad para cada uno de los actores; sino se lograr ello, la transformación solo se queda en discurso político de “buenas intenciones” el cual no logrará repercutir de manera positiva en la movilidad.

Todo ello hace necesario reflexionar, si el desarrollo urbano puede ser planeado desde la movilidad no motorizada, con atención a las distancias, el tiempo, la velocidad e infraestructura necesaria para el peatón y ciclista. Esto podría contribuir en las áreas urbanas municipales a que se realicen traslados de manera eficiente y segura; propicien una distribución equitativa y accesible de las unidades económicas con impacto en la economía local y con repercusión de manera positiva en sus habitantes. Todo esto no se logrará sin la voluntad política de implementación de acciones concretas, a partir de planes de movilidad que beneficie de manera equitativa a su población.

Se puede concluir que el cambio de paradigma de transporte a movilidad, solo se ha quedado en la programación institucional y no ha repercutido positivamente en la generación de documentos de planeación de la movilidad integral y menos en la designación de recursos suficientes para la implementación de la movilidad como un derecho para todos los habitantes.

I. 5 Marco Jurídico Mexicano de la Movilidad Urbana No Motorizada

Con el objetivo de identificar de forma clara y resumida el marco jurídico a nivel federal, estatal y municipal sobre el tema de movilidad, se presenta la siguiente tabla en la que se indica la normativa jurídica, el ámbito de actuación y las disposiciones respectivas que sobre el presente que ha sido germen del fomento de la MUNoM.

Tabla 1.12 Marco Jurídico Nacional de la Movilidad Urbana No Motorizada

Norma Jurídica	Disposiciones Específicas sobre Movilidad
Marco Jurídico Federal	
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Art. 11. Todo mexicano tiene el derecho para viajar por el territorio nacional sin algún documento específico que lo autorice.
Ley General del Cambio Climático ⁴⁵	Art. 5 y 34. Establece que los estados y municipios deben de ejercer sus atribuciones para la creación de políticas y acciones para la reducción de las emisiones contaminantes del Sector de Transporte, por medio de la construcción de infraestructura de transporte no motorizado. Fomentar la implementación de reglamentos de tránsito que propicien el uso de la bicicleta y el diseño de sistemas de transporte público integrales, mediante programas de movilidad sustentable en zonas urbanas y conurbadas, con la meta de reducir los tiempos de traslado, el uso del vehículo particular y la emisión de gases contaminantes.
Reglamento de Tránsito en Carreteras y Puentes de Jurisdicción Federal ⁴⁶	Art. 147 En él se establecen los derechos y obligaciones que los conductores de bicicleta tienen en vías federales, los ciclistas pueden circular en ellas, siempre y cuando circulen por el carril de acotamiento –cuando exista–, o en el carril de extrema derecha; además la vía no deberán de ser de acceso controlado. Es el documento que articula las políticas públicas que realizará el Gobierno de la Republica.
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 ⁴⁷	Estrategia 2.5.1. Transitar hacia un modelo de desarrollo urbano sustentable e inteligente con fomento hacia la movilidad urbana sustentable con el apoyo de proyectos de transporte público y el uso de transporte no motorizado. Estrategia 4.9.1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte; mejorar la conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia; promover el uso del transporte público masivo, movilidad peatonal, utilización de bicicletas y racionalización del uso del automóvil particular. El objetivo del programa es lograr un desarrollo territorial y urbano sustentable e inteligente, con impulso en el desarrollo regional, urbano y metropolitano. Entre sus objetivos esta, impulsar una política de movilidad sustentable con calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los viajeros urbanos.
Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018 ⁴⁸	Sus acciones específicas esta la creación de organismos especializados en el tema de movilidad urbana sustentable, con el objetivo de modificar la normativa local e impulsar la construcción de infraestructura peatonal, ciclista y de transporte público. Como estrategias esta promover una cultura de la movilidad urbana sustentable, mediante la recuperación de los centros históricos con el fomento de la movilidad no motorizada y mayores restricciones al automóvil; promueve la infraestructura para la implementación de “calle completa” –banquetas anchas, carriles para

⁴⁵ Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Última reforma publicada DOF 02-04-2015.

⁴⁶ Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 noviembre de 2012.

⁴⁷ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013.

⁴⁸ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de abril de 2014.

Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018⁴⁹

bicicletas, cruceros fáciles para peatones, carriles de transporte público, parabuses cómodos y accesibles, carriles estrechos para vehículos, etc.-; incentivar proyectos de recuperación, ampliación y mantenimiento de infraestructura peatonal y ciclista; uso de tecnologías de la información para gestionar la movilidad urbana e impulsar sistemas públicos de bicicletas. El programa fomenta la movilidad de pasajeros mediante los BRT, trenes ligeros y metros, así como los sistemas de transporte interurbano de pasajeros –tren suburbano–. Aunado a lo anterior, es necesario que el programa plantee la utilización de modos no motorizados para la movilidad urbana y con esto, se pueda lograr proveer el derecho a la movilidad de toda la población, con atención a los sectores económicamente más vulnerables.

Marco Jurídico Estatal. Estado de México

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México⁵⁰

Art. 139 El gobierno del estado y los ayuntamientos de los municipios deberán de participar en la planeación y ejecución de acciones coordinadas entre Federación y los estados colindantes en materia de transporte.

Ley de Movilidad y Transporte⁵¹

Art. 5 Jerarquiza la prioridad de la utilización del espacio vial, en primer lugar: los peatones y personas con alguna discapacidad, ciclistas, usuarios del transporte público, transporte de carga, motociclistas y por último, los modos individualizados de transporte particular.

Art. 16 Se instaure el Sistema Integral de Movilidad en el que se establece las características y elementos que conforma la movilidad en bicicleta.

Art. 20 Establece los requisitos en el uso de las vías públicas para todo modo de movilidad.

Art. 27 Se fomentará infraestructura accesibles para peatones y ciclista, además se generará programas e incentivos que promuevan la movilidad no motorizada. El plan establece la reestructuración del territorio a partir de la conectividad urbana y la movilidad espacial de toda su población y sus productos.

Plan de Estatal de Desarrollo Urbano 2008⁵²

Plantea orientar el crecimiento mediante proyectos integralmente planeados y autosuficientes, para hacer eficiente la movilidad intraurbana.

Prevé en los planes municipales de desarrollo urbano la localización de las actividades comerciales sin que esto genere problemas de movilidad.

Busca asegurar la movilidad en zonas con potencial de desarrollo y atenuar el aislamiento de las zonas deterioradas, mediante el acceso a los equipamientos.

Propone desarrollar planes maestros de vialidad para impulsar el ordenamiento vial en la región Cuautitlán-Texcoco –aun sin realizarse–.

Tiene como propósito establecer los objetivos, políticas y estrategias del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos en el Estado de México.

Objetivos

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de México 2011-2017⁵³

Fortalecer el transporte público para facilitar la movilidad; mejorar las vialidades, carreteras libres de peaje y autopistas; facilitar la coordinación entre gobierno federal, D.F. y municipios, y crear espacios libres para el traslado en bicicleta. A pesar de esto, el plan impulsar la movilidad motorizada mediante la asignación de mayores recursos económicos a la creación de infraestructura vial.

⁴⁹ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de abril de 2014.

⁵⁰ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de febrero de 2017.

⁵¹ Publicado en la Gaceta del Gobierno el 17 de septiembre de 2018.

⁵² Publicado en la Gaceta del Gobierno el 19 de mayo de 2008.

⁵³ Publicado en la Gaceta de Gobierno el 1 de abril de 2012

Marco Jurídico Municipal

Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Texcoco⁵⁴

Entre sus objetivos generales esta asegurar mayores y mejores oportunidades de comunicación y de transporte, para favorecer la integración urbana.

Tiene un claro énfasis hacia la creación de infraestructura vial y administración del servicio público de transporte.

Busca promover mecanismos para incrementar el transporte masivo ecológico, así como el programa para la descentralización de las terminales de transporte público.

El plan establece tres ejes fundamentales de actuación en el tema de movilidad Ingeniería: elaboración de proyectos que mejoren el transporte y la vialidad.

Plan de Desarrollo Municipal de Texcoco 2013-2015⁵⁵

Educación vial: proporcionar educación vial a toda la población.

Supervisión: la autoridad vigilara el cumplimiento de las normas y leyes de vialidad. En la actualidad esta responsabilidad compete al gobierno municipal – oficiales de tránsito–. Ésta responde a una visión de control y castigo, y no de fomento, respeto e integración.

Fuente: Elaboración propia, con base en la normatividad jurídica en México

La anterior tabla demuestra el sustento jurídico de la movilidad urbana no motorizada, solo es cuestión de voluntad política y de reconocer los beneficios existentes en fomentar este tipo de movilidad como un modo para desplazarse en la ciudad y de esta manera acceder a los bienes y servicios que proporciona el territorio.

Es preciso aclarar que la presente investigación sobre el marco jurídico en el tema de movilidad fue realizado en el año 2018, por tal motivo debe de ser tomado con cautela, debido a que algunos de los documentos pueden no continuar vigentes, acontecido propiamente a la temporalidad del documento, así como a la modificación o derogación de algunas de las leyes.

⁵⁴ Publicado en la Gaceta del Gobierno el 24 de febrero de 2004.

⁵⁵ Publicado en la Gaceta del Gobierno en febrero de 2013. Fue tomado este plan debido a que era el plan vigente al inicio de la investigación doctoral.

I. 6 La MUNoM en los Planes de Desarrollo Municipal de Texcoco

Respecto a la existencia de planes de movilidad para el municipio de Texcoco, no se cuenta con alguno en específico, solo se enfocan primordialmente en la planeación y ejecución de infraestructura para la movilidad motorizada. A pesar de que la Secretaria de Movilidad fue creada en el 2014, aun no se ha generado algún plan de movilidad en la zona oriente del Estado de México.

Entre los primeros efectos de la creación de la Secretaria de Movilidad en el Estado de México, están los trabajos que el Instituto Municipal de Planeación –IMPLAN– mediante la Unidad de Planeación, desarrolló en el 2015 el primer Taller de Estudio para la Elaboración del Plan de Movilidad no Motorizada del Centro de Toluca, éste como estrategia tenía el análisis de la infraestructura de la ciudad y la creación de diversas propuestas en atención al tema de movilidad. Entre sus aspectos clave incluiría la adaptabilidad del transporte público para discapacitados y el reordenamiento de sus rutas de transporte; además de complementar el proyecto de la Ecozona en el centro de Toluca, anteriormente ya analizado.

a. Plan Desarrollo Municipal de Texcoco 2013-2015

El plan expuso el siguiente diagnostico con respecto a la movilidad no motorizada. Uno de los factores que abonan a los problemas de movilidad urbana es la escasa atención a la movilidad más vulnerable –peatonal y ciclista–, para el caso del peatón, la banqueta el área destinada para su movilidad se encuentra sin mantenimiento y en los casos más graves es inexistente.

Por otra parte, los ciclistas urbanos no cuentan con alguna ciclovía –2013–, ni con el equipamiento necesario –bicicstacionamiento–, para el fomento de este modo de movilidad, esto ha desincentivado el uso de la bicicleta en la movilidad urbana.

Otro de los factores que afectan la movilidad urbana, ha sido la carencia de cultura vial reflejada en una escaso respeto por el Reglamento de Tránsito, lo que ha ocasionado conflictos viales a diferentes escalas.

Los puntos descritos anteriormente, han propiciado que la población tienda a reducir los viajes a pie, además de restringir el flujo ciclista a ciertas vialidades por las que pueden trasladarse. Debido a ello, la implementación de acciones que propicien estos modos de movilidad, impactarán en beneficios a la salud, al medio ambiente y en la reducción en el uso del automóvil.

Las estrategia que plantea el plan de desarrollo son:

- I. Ingeniería. En la elaboración de proyectos de mejoramiento del transporte y vialidad.
- II. Educación vial. Fomento de la cultura vial, por medio de la facilitación de los conocimientos a los diferentes actores de la movilidad.
- III. Supervisión. Mediante la vigilancia del cumplimiento de las normas y leyes de movilidad; que en ese momento, estaban bajo la jurisdicción de los oficiales de tránsito de la Secretaria de Seguridad Ciudadana del gobierno del Estado.

Proyectos referentes a la MUNoM planteadas en el plan de desarrollo municipal.

- I. Creación de ciclovías
- II. Ampliación y mejoramiento de espacios dedicados al peatón
- III. Creación de un centro de educación vial.
- IV. Creación de un plan maestro de movilidad urbana municipal

De los proyectos anteriores, solo se creó una ciclovía de 1.2 km de longitud que conecta el área urbana de Texcoco con la Universidad Autónoma Chapingo, fue desarrollada con dimensiones mínimas –1.60 m– y solo conecta dos puntos específicos de la ciudad, por lo tanto está dirigida a usuarios específicos –estudiantes y trabajadores de la universidad–.

En cuanto a la movilidad peatonal, solo se dio mantenimiento estético –aplanado y pintura– a las banquetas del primer cuadro de la ciudad. Por lo tanto, dichas acciones no tuvieron un impacto significativo en la movilidad urbana no motorizada.

b. Plan de Desarrollo Municipal de Texcoco 2016-2018

Con respecto a la movilidad, el plan se focaliza en la prospectiva y líneas de acción encaminadas a atender la movilidad motorizada.

Señala el grave problema de vialidad que enfrenta al interior de la cabecera municipal, indica que dicho conflicto se agudiza en el primer cuadro de la ciudad, esto es producto de la acumulación de equipamiento urbano –centros educativos, mercados municipales, terminales de transporte público, taxis, etc.– y unidades económicas diversas.

Además indica que algunas de las externalidades negativas producto de la construcción del Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México, será el conflicto vial que se generará en el área urbana de Texcoco, por ser punto de paso para la región oriente del Estado de México, así como el posible establecimiento de vivienda popular por la gran oferta de empleos que creará el aeropuerto.

Líneas de Acción del Plan de Desarrollo

- Establecer convenios de colaboración con el gobierno federal y estatal, para el mantenimiento de la infraestructura de vías primarias y secundarias.
- Incidir en la toma de decisión con respecto a las obras viales que se propongan para el NACM.
- Impulsar la utilización de transportes alternativos –bicicleta– a través de la creación de infraestructura.
- Concretar la construcción de equipamiento público de movilidad –Central Camionera de Texcoco–.
- Contener el crecimiento de las concesiones de transporte público.
- Realizar convenios de colaboración a nivel federal y estatal, para crear programas de vialidad que mejoren la movilidad en el municipio.
- Implementar el reordenamiento, la capacitación y modernización del servicio público de transporte.

- Fomentar la cultura vial de respeto a todos los involucrados en la movilidad, así como al Reglamento de Tránsito.
- Continuar con el programa de parquímetros en el primer cuadro de la ciudad y propiciar su crecimiento.

Como se puede observar, las acciones de la administración municipal, están enfocadas en la movilidad motorizada, así como en la creación de la infraestructura para su fomento. Esto repercutirá en un mayor uso del automóvil privado y por lo tanto en la reducción de la movilidad urbana. Es por ello, que es preciso implementar planes de movilidad que generen eficiencia en la movilidad para cada uno de sus actores. Que la movilidad sea fortalecida como un derecho y no supeditada a cuestiones económicas o de localización en el territorio.

I. 7 Marco Económico de la Movilidad Urbana

a. La Nueva Geografía Económica

Con el objetivo de analizar y comprender la lógica de ubicación de unidades económicas en la zona de estudio, éste tema se abordara desde la Nueva Geografía Económica⁵⁶ –NGE– ya que analiza y explica la formación de la diversidad de tipos de aglomeración –concentración– económica en espacios geográficos específicos. La aglomeración de la actividad económica cuenta con distintos niveles geográficos y variedad de formas.

La aglomeración puede surgir a partir de la agrupación de pequeñas tiendas y restaurantes en un barrio –el tipo de aglomeración más pequeño–; a partir de la concentración de una variedad de distritos industriales; o hasta en el proceso de formación de las ciudades⁵⁷.

Es así que la NGE nace como una disciplina de la Geografía Económica. En ella se analizan las externalidades de su localización –son los diversos efectos positivos y negativos que impactan en otros elementos, productos de la actividad realizada por un agente–, éstas pueden motivar la concentración de las actividades económicas, como pueden ser: los bajos costos de transporte, especialización, mercado, etc.⁵⁸

Otra parte de la Geografía Económica en la que se basa el análisis de la zona de estudio, es la Economía del Espacio o Teoría de la Localización con la cual se estudiaron las causas y efectos en la distribución de las actividades económicas en el territorio⁵⁹.

b. Teoría de Aglomeración.

Con respecto al crecimiento regional, la NGE establece que su crecimiento se da en una lógica de causación circular, ésta conforma cadenas de empresas hacia delante y hacia atrás, denominadas como compra de insumos y bienes finales de unas a otras. Esto conforma la aglomeración de las actividades que se auto refuerzan progresivamente⁶⁰.

La conjunción de estas agrupaciones –fábricas, empresas, etc.– se da con la finalidad de explotar los rendimientos crecientes, como son: la cercanía, el vínculo insumo-producto final, desarrollo tecnológico; que ayudan a la reducción de los costos de producción, lo que beneficia al conglomerado⁶¹.

⁵⁶ Krugman, P. (2008). *Geografía y Comercio*. España: Antoni Bosch.

⁵⁷ Fujita, M., & Krugman, P. (2004). La nueva geografía económica: pasado, presente y futuro. *Investigaciones Regionales*, 177-206.

⁵⁸ Krugman, P. (1995). *Desarrollo, Geografía, y Teoría Económica*. España: Antoni Bosch

⁵⁹ Flores, E. (1957). La Economía del Espacio o la Teoría de la Localización de la Actividad Económica. *Investigación Económica*, 331-371. U.N.A.M.

⁶⁰ Ruíz, D. (2010). *La Movilidad Urbana en el Valle de México 1990-2008: En Busca de la Sustentabilidad*. (tesis de licenciatura) Universidad Nacional Autónoma de México. Acatlán. México.

⁶¹ Quintana, L. (2008). *Industria y cadenas productivas en el municipio de Naucalpan*. Facultad de Estudios Superiores Acatlán. Naucalpan: U.N.A.M.

Con el objetivo de atraer recursos a las ciudades y configurar economías de aglomeración, surge el aporte de Michael Porter 1990, al proponer el modelo denominado “el diamante” en él se explica la relevancia de algunos factores en el desarrollo local, regional y nacional⁶². Con base en el diamante de Porter, se proponen los elementos clave en la aglomeración de las unidades económicas urbanas.

Tabla 1.13 Elementos Clave en la Aglomeración de Unidades Económicas

Elemento	Contenido
Condición de demanda Mercado relacionado o de apoyo	Densidad de flujos Concentrado y diversidad de negocios afines
Equipamientos	Centralización de modos de movilidad, vialidades, educación, esparcimiento, conexión con otras urbanizaciones y servicios públicos.
Contexto natural	Topografía, factores ecológicos y elementos naturales.

Fuente: Elaboración propia con base en Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. United States: Pearson y Flores, E. (1957). *La Economía del Espacio o la Teoría de la Localización de la Actividad Económica*. *Investigación Económica*, 331-371. U.N.A.M.

De acuerdo a la Teoría de Localización de las Actividades Económicas, las variables que propiciaron la ubicación y centralización de las unidades económicas en el área de estudio, obedece a la concentración de flujos poblacionales debido a la ubicación de las terminales de transporte público, las vialidades de conexión con el exterior del área urbana y las actividades comerciales existentes como son los dos mercados públicos localizados en el centro del área urbana.

A partir de la centralización de las unidades económicas, equipamientos y terminales de transporte público en el área urbana de Texcoco, es como se concentró la densidad de flujos hacia el centro de la ciudad, ya que las condiciones de demanda, mercado relacionado y equipamientos produjeron la centralización de los elementos que necesita la población urbana. Ante esta situación, la movilidad urbana no motorizada puede ser una opción factible para desarrollar dichos desplazamientos sin externalidades negativas y con el objetivo de hacerlos seguros y eficientes.

La Distancia

Con base en los elementos clave de aglomeración, surge otra variable importante, la distancia, ésta representa costos para el cliente, así como para las empresas o prestadores de servicios. La distancia implica esfuerzo, recursos y tiempo; de ésta manera se puede asumir que a mayor distancia de los consumidores, mayor son los costos del producto o servicio; y por lo tanto, pueden surgir relaciones comerciales con zonas vecinas a las que se puede acceder con menores costos⁶³.

⁶² Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. United States: Pearson.

⁶³ Polèse, M. (1998). *Economía urbana y regional: introducción a la relación entre territorio y desarrollo*. Paris: Cartago: LUR/BUAP/GIM.

La distancia, para las empresas puede implicar ofertar sus productos o servicios a un mayor precio, ya que tendrá que contabilizar los costos de producción, así como los costos de transporte que tendrán que ser cubiertos por el consumidor; o en caso contrario, el consumidor los cubrirá en forma de desplazamientos.

Es preciso ahora introducir, el concepto de costo de oportunidad –es el costo de una inversión que se realiza con recursos propios y que hace que no se materialicen otras inversiones posibles– reflejado en el tiempo empleado para realizar los traslados. El costo que genera un desplazamiento, también se mide por el valor del tiempo utilizado para realizarlo, es ahí donde el costo de oportunidad juega un papel importante, ya que el tiempo es un recurso escaso, que puede cuantificarse mediante la ganancia o utilidad que podría obtenerse al emplear el tiempo de otra manera. Para la población en general es el tiempo perdido que emplea en traslados, lo que repercute negativamente en la realización de otras actividades remuneradas o no.

De esta manera, mientras más accesibles –en distancia y tiempo– estén las unidades económicas a la población, menores costos implicarán para los consumidores; por lo tanto, facilitar modos de movilidad urbana eficientes –MUNoM– para acceder a las unidades económicas, repercutirá positivamente en la reducción de costos para los consumidores y para los proveedores de bienes y servicios.

La Centralidad

Para ciudades pequeñas como la ciudad de Texcoco, entender la lógica de funcionamiento de la centralidad es estratégico para planear su funcionamiento en términos de movilidad. La centralidad deberá de ser entendida en dos aspectos, sentido geográfico –es el centro geométrico de un espacio– y el sentido de centralización –reagrupamiento– de la producción de un lugar.

La producción centralizada o dispersa de un bien o servicio estará condicionada bajo dos fuerzas: los costos de transporte y las economías de escala –es la acción en la cual los costos unitarios de producción tienden a disminuir a medida que la escala de producción crece–. De esta manera el precio final de los bienes y servicios está conciliado el costo de producción –con las economías de escala contenidas– y el transporte –resultado del costo del transporte por la distancia, ya que a mayor distancia, mayores costos–.

Para el comprador o usuario, acceder al centro puede implicar un mayor consumo de tiempo a pesar de estar en posibilidad de realizar varias actividades en él. Lo propicio es facilitar el acceso al centro y al conjunto del territorio urbano, con el objetivo de minimizar las externalidades negativas –tráfico, contaminación, pérdida de tiempo y aumento en los costos de traslado– producto de los desplazamientos; es por ello, que facilitar desplazamientos de cercanías mediante modos no motorizados, permitirá desincentivar el uso del automóvil particular y mejorar la apropiación del espacio público.

Con respecto a la evaluación de la lógica de ubicación de las unidades económicas en el área urbana de Texcoco, se puede entender a partir de lo que establece la Economía del Espacio, en la que la actividad comercial de baja escala –unidades económicas de ventas al por menor y servicios–, se establecerá en los sitios en los que el balance entre gastos de funcionamiento –renta, salarios y costo de servicios– e ingresos –ganancias económicas obtenidas por la venta de productos o servicios– sean positivos para las unidades económicas, por lo tanto su localización obedecerá a los sitios que rindan las ganancias máximas y estos son lo de mayor flujo poblacional –visibilidad– con el fin de obtener una mayor oportunidad de compra; a ésta se le denomina localización óptima, que es el lugar que rendirá el mayor ingreso monetario neto⁶⁴.

c. Economías Urbanas

Los teóricos de la NGE establecen que los elementos centralizadores de capital, conocidos como fuerzas centrípetas –son las condiciones necesarias para que se formen económicas de aglomeración concentradas–, logren un nivel de crecimiento determinado principalmente por la excesiva aglomeración. Es en ese momento que aparecen externalidades negativas o fuerzas centrifugas –son las circunstancias que actúan a favor de la dispersión de las economías de aglomeración– como son: elevados costos de la tierra, congestión, contaminación, entre otros. De acuerdo a ello, existen dos tipos de externalidades que centralizan o esparcen la actividad económica en las ciudades.

Economías de Aglomeración

Estas fuerzas concentran la actividad económica en donde las condiciones y externalidades son positivas para su desarrollo. Tal es el caso de los bajos costos de transporte, facilidad de venta de mercado, vías de comunicación, existencia de servicios básicos, etc., la combinación de éstas propicia la concentración de actividades económicas.

Las economías de aglomeración, son resultado de un sistema de información y de comercialización eficiente, de acuerdo a la localización aglutinada de diversos agentes económicos en la ciudad.

Para la presente investigación, las fuerzas de aglomeración urbana –tabla 1.14– son las que se consideran representan un alto efecto en la concentración de la actividad económica urbana.

⁶⁴ Flores, E. (1957). La Economía del Espacio o la Teoría de la Localización de la Actividad Económica. *Investigación Económica*, 331-371. U.N.A.M.

Tabla 1.14 Fuerzas de Aglomeración Urbanas

Fuerza	Descripción
Demanda de productos	Alta concentración de oferta y demanda.
Redes de Transporte	Acceso al mercado con menores costos de transporte y existencia de vías de comunicación.
Concentración del mercado	Alta densidad de productos similares y diversos
Infraestructura	Localización de infraestructura útil para la movilidad y el transporte de mercancías; terminales de transporte público; servicios básicos y equipamiento atractor de flujos.
Costos	Donde los niveles de venta, superan los costos de permanencia.

Fuente: Elaboración propia, con base en: Mendoza, J; Pérez, J. (2007). Aglomeración, encadenamientos industriales y cambios en la industria manufacturera en México. Revista Economía, Sociedad y Territorio. Vol. VI, núm. 23. pp. 661-662.

Mediante altos volúmenes de ventas, concentración de mercado, acceso a modos de transporte y usos de suelo homogéneos; es de esta manera que la concentración económica urbana es posible; éste es el llamado efecto de vecindario, cuando la externalidad es positiva y tiene impacto en la reducción de los costos.

Con base en las fuerzas de aglomeración se entiende la lógica de ocupación del espacio en el uso de suelo de Centro Histórico Cultural que concentra el 59.9% de las unidades económicas de la ciudad de Texcoco, presenta características urbanas homogéneas, las 15 terminales de transporte público se encuentran en dicha zona y por lo tanto, existe una afluencia constante de la población, lo que genera altas posibilidades de compra de bienes y servicios; de esta manera se conforma la aglomeración de unidades económicas.

Lo mismo sucede en las calles principales de la zona de análisis, donde la afluencia vehicular es constante en prácticamente todo el día, en esas calles la localización de unidades económicas es semejante al uso de suelo CHC, de esta manera se “ramifica” el centro extendiéndose a lo largo de la ciudad, por lo tanto se confirma que la lógica de ubicación de las unidades económicas obedece a los sitios donde existe una preponderancia de los flujos de la población.

Por otra parte en las economías externas se registra una ganancia de producción lograda a partir de su localización, el establecimiento está dispuesto a pagar más caro por ubicarse en un lugar, con la consecuencia de elevar el precio del suelo. Por ejemplo, el comerciante que tiene contacto directo con sus clientes en el centro, éste no querrá alejarse a más de 15 minutos del sitio –un kilómetro– ya que corre el riesgo de perder a sus clientes. Por el contrario, el comerciante cuyos contactos con el centro se limitan a una o dos visitas al mes, estará dispuesto a reubicarse fuera del centro, con la probabilidad de obtener más clientes y más diversos.

Con respecto a la ubicación de las empresas, es necesario desarrollar el concepto de renta de localización; de manera clara se puede decirse que es, la ganancia extra producto de la localización de la empresa, ya que dichos ingresos suplementarios no son resultado del esfuerzo adicional, sino que parten de costos inferiores de transporte con respecto a su competencia, producto de su localización; por lo tanto resulta trascendental la localización de

las empresas, ya que a partir de una ubicación eficiente, los desplazamientos de los productos o insumos se reducirán y por consiguiente aumentará el margen de ganancia.

Al extrapolar lo anterior, de empresas a unidades económicas, se puede afirmar que la ganancia extra que puede obtener algún negocio mercantil parte de la localización estratégica en el área urbana, así como de las mejoras que se pudieran implementar en el espacio público por parte de la administración pública; es así que esa inversión no proviene exclusivamente de las unidades económicas, sino de los impuestos que toda la población paga, y que dicha inversión impacta en ciertos sectores; otro ejemplo es la creación de equipamiento público, como puede ser terminales de transporte público, mercados, escuelas, etc., que redituaran en diferentes sectores de la población, aunque estos no hayan invertido directamente en la implementación de dichos equipamientos.

Con el objetivo de explicar más detalladamente lo referente a la localización de las actividades económicas, se puede mencionar la Teoría de los Lugares Centrales⁶⁵, es en ésta que a partir de una observación empírica en Alemania, surgió la idea de que las actividades económicas y las poblaciones se distribuyen en el territorio de manera ordenada, conformado de esta manera las jerarquías, redes o sistemas urbanos.

Con base en lo anterior, los negocios cuyas áreas de mercado son comparables, estos se reagrupan en una misma zona, para conformar lo que se ha denominado lugar central. Por lo tanto, cuanto mayor sea la población y cuanto más clientes lleguen de lejos, mayor será la importancia del lugar central, de esta condición se establece una jerarquía de lugares centrales de tamaños diferenciados, sobre todo del sector terciario –comercios y servicios–.

Con respecto al área de estudio, el 42.6% de las unidades económicas son de comercio al por menor⁶⁶, esto indica que la ciudad es un punto estratégico en la redistribución de los productos que llegan al municipio e indica un grado de dependencia importante de las comunidades que rodea al área urbana de Texcoco. Esto trae consigo que la población circundante a la ciudad tenga que desplazarse al centro para la obtención de productos de primera necesidad.

De acuerdo a la localización de los productos o servicios, en muchos casos el consumidor estará dispuesto a asumir los costos de desplazamiento, de acuerdo a la importancia financiera de la compra, así como de la frecuencia de consumo. Por lo tanto, los bienes y servicios se pueden jerarquizar de acuerdo al siguiente orden:

- a. Economías de escala importante; nivel elevado de producción.
- b. Consumo poco frecuente; es un producto cuyo costo es importante en comparación con el ingreso del consumidor.
- c. Costos de transporte bajos; el costo es bajo cuando el bien o servicio no requiere del desplazamiento del consumidor.
- d. Voluntad del consumidor; recorrer grandes distancias para obtenerlo.

⁶⁵ Christaller, W. (1966). *Central Places in Southern Germany*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

⁶⁶ Datos obtenidos del DENUE 2017.

Para bienes de consumo durables b y d –ejemplo un automóvil o electrodoméstico–, el consumidor estará dispuesto a recorrer mayores distancias para obtenerlo a un bajo precio. Lo mismo se aplica para servicios especializados: abogados, dentistas, etc., cuando su calidad tiene tanta importancia como su precio.

Sin embargo, los bienes y servicios de rango inferior; bajas economías de escala, consumo frecuente, costos de transporte elevados, consumidores poco dispuestos a desplazarse – productos de la canasta básica, pan, etc.–, son a este tipo de negocios a los cuales se les puede beneficiar con una mayor accesibilidad por medio de la movilidad urbana no motorizada, ya que no implica distancias superiores a los desplazamientos peatonales o ciclistas, son de consumo cotidiano, de bajo costo de adquisición y fácil transportación. Estos negocios buscarán una localización repartida en el territorio a partir de la accesibilidad a la población, debido a ello es necesario plantear una red de movilidad urbana no motorizada con el fin de que la población pueda acceder a bienes y servicios cercanos a sus domicilios o en su caso, como modo de transporte a su trabajo o escuela.

En cuanto a la localización de las actividades económicas en la ciudad, en términos generales la NGE clasifica a la ciudad en: el centro ocupado por actividades de oficina –oficinas de administración de empresas, servicios financieros, servicios a las empresas: contadores, arquitectos, abogados, etc.– y comercio especializado –mientras más especializado, más buscará el corazón de la ciudad: librerías, boutiques, etc. y otros más comunes como son: cafeterías, restaurantes, tiendas de alimentos, etc.–; a medida de que se aleja del centro, inician las actividades manufactureras ligeras –imprentas, talleres, etc.–; zonas habitacionales de alta densidad; ciertas funciones de almacenamiento y distribución; para finalmente localizar las actividades agrícolas fuera de la ciudad, pero en relación directa con su mercado de consumo.

Con respecto a la localización residencial, las cuestiones de distancia y de intensidad de uso, son parámetros de importancia al momento de localizarlas.

Para que exista un mercado de vivienda es necesario:

- a. Un mercado en el que las personas tengan la posibilidad de vender o rentar la vivienda.
- b. Un régimen de derecho que dé certeza al intercambiar de manera rápida y eficaz el bien inmueble.
- c. La existencia de infraestructura de transporte que permita desarrollar el derecho a la movilidad de manera incluyente.
- d. Condiciones administrativas y fiscales que permita el funcionamiento de los servicios públicos –agua, carreteras, drenaje, etc.–
- e. Instituciones financieras que promuevan el funcionamiento del mercado hipotecario.

De esta manera la proximidad de la vivienda a las zonas de trabajo, comercio o servicios, se debería de determinar a partir del tiempo empleado para los desplazamientos.

Entre los factores que establecen el grado de impacto de tiempo-distancia⁶⁷ a los habitantes son:

- a. El costo de oportunidad del tiempo dedicado a los desplazamientos, puesto que para una persona pobre, que no tiene opciones laborales cercanas a su domicilio, estará dispuesta

⁶⁷ Polèse, M. (1998). *Economía urbana y regional: introducción a la relación entre territorio y desarrollo*. Paris: Cartago: LUR/BUAP/GIM.

- a dedicar mayor tiempo a sus traslados; sucede lo opuesto para personas con ingresos económicos elevados, para los cuales su tiempo “vale”.
- b. El costo de transporte en relación con el ingreso de la familia. Una familia con ingresos bajos es afectada en mayor medida por dichos gastos.
 - c. El número de personas que se desplazan en una familia, entre mayor sea el rango, mayor será la afectación.
 - d. El impacto de los desplazamientos normales –laborales, estudios y compras–, éstos a mayor distancia y mayor frecuencia, afectaran en mayor medida.
 - e. El costo subjetivo que la población le otorga al trayecto; está determinado por las características del modo de transporte, calidad y ambiente.
 - f. Edad del usuario. Las personas de la tercera edad realizan menores desplazamientos y tienen mayor dependencia del transporte público.

En este sentido, los proyectos que la administración pública puede realizar en el territorio como: introducir modos de movilidad eficientes para su contexto, mejorar el alcantarillado, mantenimiento de las banquetas y el arbolado, proveer de agua potable a toda su población, etc., estos ejemplos de proyectos generarían externalidades positivas, y los beneficios obtenidos no se reflejan directamente en los costos pagados por la población que se favorecen de ellas; puesto que los recursos públicos de todos los contribuyentes pagan los costos de mejoramiento de la infraestructura, y no solo los habitantes del barrio beneficiado.

Para explicar el vínculo entre productividad y tamaño urbano, se divide la economía de aglomeración en dos partidas: economías de localización y economías de urbanización.

Economías de Localización

Estas son las ganancias de la producción propia a una tipología de industria o a un conjunto de unidades económicas, imputables a su localización⁶⁸. Las ventajas de la concentración espacial de algún tipo de industria, parte de la concentración de diversas empresas que tienen algún nivel de relación –comparten productos, compras o servicios– entre ellas, por lo tanto obtienen ventajas de su especialización y su ubicación. De esta manera las empresas dirigen sus esfuerzos con la meta de que el consumidor ahorre tiempo y logre encontrar una diversidad de productos similares; de esta forma surge la posibilidad de ofrecer bienes y servicios a precios bajos, siempre y cuando la accesibilidad al centro no sea caótica.

Con respecto a los comerciantes y prestadores de servicios, les interesa y conviene agruparse, puesto que sus costos fijos y la aglomeración de varios comercios, puede justificar la construcción y costo de un equipamiento como un mercado, una plaza o un servicio, por ejemplo de transporte público. Con respecto al área urbana de Texcoco, las unidades económica no se han agrupado por tipos, pero si existe una diversidad de ellas concentradas en el centro de la ciudad, debido a los equipamientos de movilidad existentes, así como a los equipamientos comerciales y educativos existentes en la ciudad. La localización de las unidades económicas responde a la ubicación de los sitios donde existe un mayor flujo de personas y por lo tanto mayores posibilidades de ventas.

⁶⁸ Henderson, V. (1988). *Urban Development: Theory, Fact and Illusion*, Oxford University Press. New York.

Economías de Urbanización

Son las ganancias de productividad que resultan de la aglomeración de industrias de todo tipo; estas economías son internas a la región urbana, pero externas con respecto a las empresas o industrias que las aprovechan. Su impacto varía de acuerdo al tamaño de la ciudad.

Los negocios aprovechan las economías de urbanización, ya que sus proveedores y clientes son diversos, puesto que no se identifica con un solo tipo de industria y sus relaciones con ellos son de carácter imprevisible. Debido a ello, buscarán localizarse en el centro de su mercado, éste recibirá las ganancias de acuerdo al tamaño de su demanda.

Entre las industrias que están orientadas a las economías de urbanización están:

- a. Las imprentas. Revistas y periódicos; los cuales deben de llegar rápido al lector.
- b. Panaderías y pastelerías. Son productos más perecederos que los insumos que los generan.
- c. La industria de la moda. El producto se confecciona de acuerdo al tipo de usuario o solicitud del comprador.

Una población con mejores condiciones de movilidad urbana sin importar el nivel económico, propiciara la utilización del espacio público, esto repercutirá en beneficios económicos a los negocios locales, mejorará la seguridad pública y fomentará una mayor integración social. Es debido a lo anterior, lo trascendente de fomentar e implementar modos de movilidad no motorizada que logren mejorar la calidad de los espacios públicos de movilidad, mediante su uso y apropiación; obtener un mayor uso del espacio público por la población, repercutirá positivamente en la cuestión económica de los negocios locales, puesto que se logrará mayor visibilidad de los mismos, así como una redistribución en el territorio urbano para facilitar la accesibilidad de la población vecina.

d. Deseconomías Externas

Son condiciones que rompen con la dinámica concentradora, y en cambio diseminan las actividades económicas en el territorio. Entre los factores que destacan, están los altos costos de funcionamiento en determinadas áreas urbanas, la excesiva competitividad o externalidades negativas –congestionamiento vial, contaminación, escases de servicios, competencia excesiva, etc.–, son algunos de los factores predominantes en la reubicación urbana de las actividades económicas.

A continuación se muestran las principales fuerzas centrifugas urbanas, que re-determinan la localización de las actividades económicas.

Tabla 1.15 Fuerzas de Dispersión de Unidades Económicas

Fuerza	Descripción
Altos costos de operación	Altos costos de bienes y servicios. Delincuencia
Externalidades negativas de movilidad	Congestionamiento vial, igual a elevados tiempos de traslado. Reducción de la afluencia de compradores.
Descentralización económica	Cambio en usos de suelo que propician la ubicación en nuevos sitios.
Excesiva competencia	Aumento de la oferta, reduce la demanda
Mayor contaminación	Re-ubicación de la población cuando la contaminación atmosférica, auditiva y visual es excesiva.

Fuente: Elaboración propia con base en: Mendoza, J; Pérez, J. (2007). Aglomeración, encadenamientos industriales y cambios en la industria manufacturera en México. Revista Economía, Sociedad y Territorio. Vol. VI, núm. 23. p. 662

Son las fuerzas de dispersión de las unidades económicas las que en su conjunto pueden generar la propagación de ellas; el reto, es lograr que las unidades económicas no salgan de las áreas urbanas, sino que sean esparcidas en el territorio urbano, para propiciar de esta manera que sean accesibles a su población.

Los factores del crecimiento del área urbana y la suburbanización, no solo son el crecimiento demográfico, existen otros factores⁶⁹ entre los que predominan:

- a. El sector residencial busca consumir mayor cantidad de territorio hacia la periferia.
- b. Las mayores consumidoras de espacio, son las nuevas actividades económicas en expansión.
- c. Mejoramiento del transporte, permitirá movimientos pendulares –domicilio trabajo– con la cobertura de grandes distancias.
- d. Las empresas toman menos en cuenta la relación con el centro de la ciudad.

Son los bajos costos de adquisición de tierra fuera de la ciudad, lo que provocará en mayor medida la extensión del perímetro de suburbanización, lo que genera la dispersión de la población y de las empresas alrededor del núcleo urbano. Otro de los factores en la “liberación” del centro es, a medida que suben los precios del suelo en la parte central, aumentan los efectos del congestionamiento vial; de esta manera las zonas menos centrales adquieren mayores ventajas para el desarrollo industrial, comercial y el aprovechamiento residencial.

Se puede determinar que la centralización comercial del área urbana de Texcoco, se generó a partir de la concentración de equipamientos –terminales de transporte público, mercados, oficinas de gobierno y centros educativos– y unidades económicas –debido a los flujos de población–.

⁶⁹ Polése, M. (1998). *Economía urbana y regional: introducción a la relación entre territorio y desarrollo*. Paris: Cartago: LUR/BUAP/GIM.

Las características anteriores han repercutido negativamente en el área urbana de Texcoco, ya que en dicha zona es cada vez más caótica su movilidad, debido a la gran cantidad de vehículos privados y de transporte público que la circulan, además del transporte de carga que abastece a los negocios locales. Aunado a lo anterior, la morfología vía –trazos seccionados e irregularidad en el ancho de calle– que conforma el área urbana, no propicia la continuidad en los flujos y de esta manera entorpece la movilidad urbana.

A partir de los altos costos de operación de los establecimientos mercantiles, externalidades negativas producto de la movilidad, centralización de la economía local, excesiva competencia y mayor contaminación que se percibe en el centro de Texcoco, se plantea la posibilidad de conectar y facilitar la accesibilidad al centro con mínimas externalidades negativas; así como favorecer la movilidad en el resto del área urbana, con la meta de aumentar el consumo de negocios locales, reducir los costos de transporte y mejorar la seguridad vial, todo ello mediante una red de movilidad urbana no motorizada que corresponda a las características urbanas predominantes en cada zona del área de estudio.

Con el objetivo de conocer la lógica en la ubicación de las unidades económicas, es necesario analizar primeramente la situación actual de los indicadores económicos de la zona de estudio, con ello se podrá entender la razón en cuanto su ubicación y concentración en ciertas zonas del área urbana.

Inicialmente es preciso comenzar con el diagnóstico de la zona de estudio, desde los indicadores económicos predominantes que son condicionantes de la movilidad urbana no motorizada, entre los que destacan la situación de la población económicamente activa, la tipología y localización de las unidades económicas, así como la participación económica de la población, entre otros.

La atención radica en conocer los indicadores económicos predominantes, para analizar y diagnosticar la zona de estudio, ya que con base en ello se podrá determinar la incidencia en la economía local a partir de la planeación de las estrategias de movilidad urbana no motorizada para la zona de estudio, por ser éste uno de los objetivos principales en la investigación.

CAPITULO II. MOVILIDAD URBANA NO MOTORIZADA EN EL ÁREA URBANA DE TEXCOCO.

Para la planeación de la movilidad urbana no motorizada y la repercusión en la económica local, es necesario analizar los factores fundamentales que afectan en el desarrollo económico y por consiguiente en la competitividad, a partir de su accesibilidad, el impacto en el gasto en transporte, morfología urbana, y la ubicación y condicionantes de la concentración de la actividad económica.

A continuación se presentan y analizan los factores económicos que inciden en la MUNoM, ya que con ello, se podrá establecer y definir la afectación posible en las unidades económicas a partir de planeación de las estrategias de movilidad urbana no motorizada.

II. 1 Indicadores Económicos de la Zona de Estudio

a. Actividades Económicas

En función de obtener un panorama completo de la población en el área de estudio, se analizó ésta con base en su actividad económica y se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 2.1 Conformación de la Población Económicamente Activa en la Zona de Estudio

	Total de Población	Población Económicamente Activa*	Población Ocupada**	Población Desocupada***
Zona de Estudio	36,915	14,766 40% del total	14,028 95.13% de la PEA	719 4.87% de la PEA

Fuente: Elaboración propia. Con datos de Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.

* INEGI establece que la Población Económicamente Activa comprende a la población de 15 años o más, de ambos sexos, que tienen una ocupación o que están dispuestas a aportar su trabajo para la producción de bienes y servicios económicos.

** Personas de 15 y más años de edad que tienen alguna actividad económica durante al menos una hora. Incluye a los ocupados que tenían trabajo, pero no lo desempeñaron temporalmente por alguna razón, sin que por ello perdieran el vínculo laboral con este; así como a quienes ayudaron en alguna actividad económica sin recibir un sueldo o salario.

*** Personas de 15 años o más de ambos sexos con posibilidad de laborar, que se encuentran en la búsqueda de trabajo porque no están vinculadas a una actividad económica o trabajo.

Del total de personas ocupadas, el 68.6% trabajan en el sector de servicios privados no financieros, el 26% en establecimientos manufactureros y el 5.31% en otras actividades⁷⁰.

De esta manera se llega a la conclusión que la población económicamente activa de la zona de estudio, se emplea básicamente en el sector terciario, principalmente en el comercio, el transporte, las comunicaciones y los servicios privados no financieros.

Las actividades comerciales anteriores, podrán resultar beneficiadas en sus desplazamientos urbanos en la reducción del tiempo y la distancia mediante la movilidad urbana no motorizada, y de esta manera facilitar el acceso de la población al área de estudio.

⁷⁰ H. Municipio de Texcoco. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018*. Texcoco, Estado de México, México: H. Ayuntamiento.

b. Sectores Económicos, Estatal y Municipal

Estado de México cuenta con 125 municipios, estos representan el 1.14% del territorio nacional, con una población total de 16,187,608 habitantes; que está distribuida en 87% en zonas urbanas y 13% en zonas rurales; con una actividad económica preponderante destinada al comercio y con una aportación estatal del 9.3% del PIB nacional⁷¹.

Su actividad económica está conformada principalmente por el comercio al por menor, que representa un 48.5% de su actividad económica; así mismo el sector de servicios representa el 90.6% de las unidades económicas; esto refuerza que el Estado de México se establece con una clara vocación económica hacia los servicios –ver tabla 2.2–

Tabla 2.2 Tipología de Unidades Económicas en el Estado de México.

No.	U.E.	% del Total	Sector	Descripción
1	299,684	48.5	46	Comercio al por menor
2	87,350	14.1	81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales
3	61,496	9.9	72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
4	56,372	9.1	31-33	Industrias manufactureras
5	20,819	3.4	62	Servicios de salud y de asistencia social
6	17,260	2.8	61	Servicios educativos
7	15,971	2.6	43	Comercio al por mayor
8	14,944	2.4	56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
9	8,851	1.4	71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
10	8,846	1.4	54	Servicios profesionales, científicos y técnicos
11	8,184	1.3	93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales
12	6,297	1.0	53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
13	5,925	1.0	52	Servicios financieros y de seguros
14	2,082	0.3	48-49	Transportes, correos y almacenamiento
15	1,785	0.3	51	Información en medios masivos
16	1,331	0.2	23	Construcción
17	776	0.13	22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final
18	235	0.04	11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza
19	160	0.03	21	Minería
20	24	0.00	55	Corporativos
-	618,392	100%	-	TOTAL

Fuente: Elaboración propia, con datos del DENUE 2018.

Con respecto al municipio de Texcoco y en específico a la zona de estudio, según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2018 cuenta con 5,112 U.E., divididas en 18 sectores de acuerdo a su actividad económica, de los cuales el 53% de las U.E. son proveedoras de servicios –ver tabla 3.2 del subcapítulo b. Unidades Económicas Urbanas–.

⁷¹ STPS. (2018) Información Laboral. Subsecretaría del Empleo y Productividad Laboral. STPS.

Con base en la información anterior, el área urbana del municipio de Texcoco está en congruencia con la actividad económica predominante en el Estado de México, que es básicamente la de servicios, con marcada tendencia al comercio al por menor.

La zona de estudio cuenta con una marcada actividad económica dirigida a los servicios, esto indica que la población del municipio tendrá la necesidad de desplazarse a la zona de análisis, con el fin de obtener productos de la actividad comercial y los servicios que necesita la población; esto establece a la zona de estudio como un nodo de desplazamientos que concentra a la población circundante que requiere algún bien o servicio.

Con respecto a la participación de la población en el mercado de trabajo, el municipio de Texcoco se encuentra por debajo del dato a nivel estatal y nacional, esto indica cierta deficiencia en la obtención de un empleo por la población económicamente activa –ver tabla 2.3–

Tabla 2.3 Tasas Específicas de Participación Económica, 2010

Municipio	Tasas específicas de participación económica		
	Total	Hombres	Mujeres
Nacional	56.6	79.2	35.8
Estado de México	53.36	73.67	34.53
Texcoco	52.25	70.17	35.24
Zona de Análisis	55.2	73.4	39.0

Fuente: Elaboración propia, con datos del Cuaderno Estadístico del Estado de México. 2010 y el Censo de Población y Vivienda 2010.

Cabe aclarar que la Tasa de Participación Económica –TPE–, mide el grado de participación de la población en el mercado de trabajo –la TPE es el cociente de la PEA de 15 años y más que trabajar o buscan trabajo, entre la población total de 15 años y más; multiplicado por 100–; por lo tanto expresa el nivel de intervención de la población en las actividades laborales y por consiguiente la situación en la obtención de un empleo, esto es repercusión de la oferta laboral y por consiguiente del escenario económico en las diferentes entidades.

Con respecto a la zona de análisis, presenta tasas específicas de participación económica superiores al del resto del municipio, esto es resultado del contexto en el cual se encuentra la zona de estudio, que es marcadamente urbano con actividad económica predominante de servicios y por lo tanto, presenta una demanda mayor de movilidad que el resto del municipio.

En el tema del Producto Interno Bruto y el Valor Agregado Bruto –es el valor económico adicional que adquieren los bienes y servicios al ser transformados durante el proceso productivo. Este valor se obtiene de restarle al valor bruto de producción el valor de los bienes y servicios utilizados como insumos totales–, a nivel estatal, municipal y en específico de la zona de estudio, se obtuvieron los siguientes datos –ver tabla 2.4–; como se puede apreciar, las actividades económicas que tendrían mayor repercusión a partir de facilitar la movilidad en la zona de estudio, sería el comercio, servicios inmobiliarios y servicios educativos dentro del sector económico de servicios; así mismo la industria de la construcción y la industria manufacturera, por ser todas éstas las de mayor repercusión económica en la zona de estudio.

Tabla 2.4 PIB y Valor Agregado Bruto. Estado de México y el Municipio de Texcoco. 2015
(Millones de Pesos)

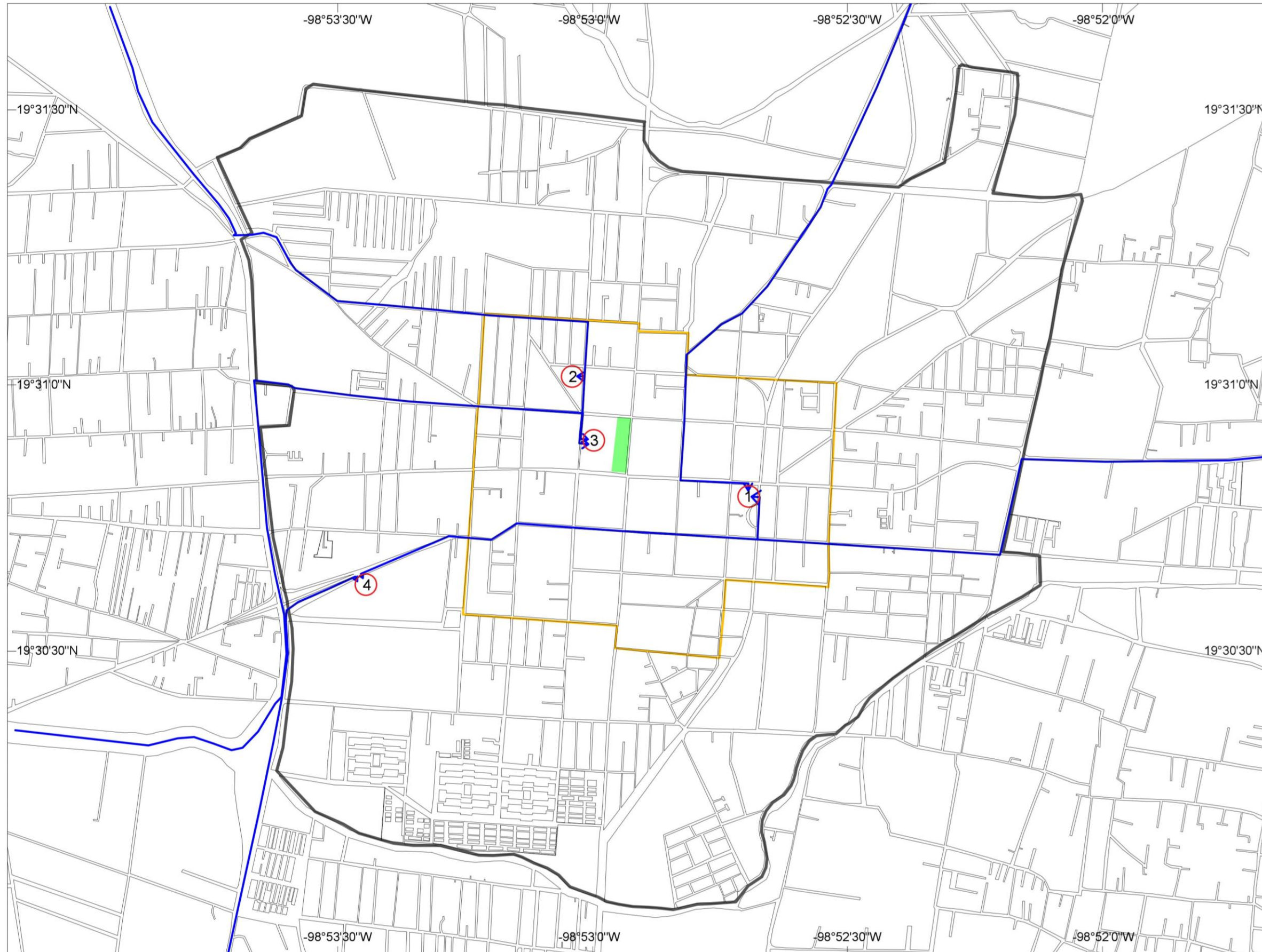
Sector de Actividad Económica	Estado de México	Municipio de Texcoco	Zona de Estudio
Producto Interno Bruto a precios de mercado E/	1,258,317.5	17,250.4	7,387.2
Valor Agregado Bruto a precios básicos	1,224,266.6	16,788.3	7,189.4
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	16,098.8	188.0	N/A
Industria	387,885.4	3,254.7	1,285.38
Minería	2,246.1	46.0	6.57
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	21,182.9	282.2	74.26
Construcción	88,670.3	1,455.0	779.46
Industrias manufactureras	275,786.0	1,471.6	425.08
Servicios	820,282.4	13,345.6	5,904.01
Comercio	237,813.7	5,940.0	2,343.27
Transporte, correo y almacenamiento	61,525.2	73.3	42.29
Información en medios masivos	26,581.4	130.3	73.10
Servicios financieros y de seguros	38,041.1	2.3	1.65
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	238,999.6	3,205.3	1,454.71
Servicios profesionales, científicos y técnicos	14,475.5	78.4	63.78
Corporativos	1,721.7	0.0	0.0
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación	22,884.4	82.0	33.29
Servicios educativos	53,627.9	1,587.3	678.96
Servicios de salud y de asistencia social	24,311.7	627.3	432.45
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	3,870.7	23.3	11.27
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	14,358.8	291.9	137.87
Otros servicios, excepto actividades gubernamentales	35,475.4	557.5	259.78
Actividades legislativas, de justicia y Gubernamentales	46,595.2	746.8	371.60
Impuestos a los productos netos E/	34,050.9	462.2	197.92

Fuente: Elaboración propia, con datos del Informe sobre el Producto Interno Bruto Municipal, 2016 y el DENU 2018

Abasto y Comercio

En la zona de estudio del municipio de Texcoco, se cuenta con cuatro mercados públicos principales que son: Mercado de las Vías, Belisario Domínguez, San Antonio y Mercado de las Flores; estos mercados proveen básicamente cereales, legumbres, verduras, frutas, lácteos, carnes, huevos, aceites, azúcares y dulces.

Como se puede observar en el siguiente plano, tres de los cuatro mercados se localizan en el uso de suelo –Centro Histórico Cultural– que concentra la mayor actividad económica en la zona de estudio; esta situación agudiza aun peor la situación de movilidad en la ciudad, ya que los mercados 2 y 3, que son los más grandes y que ofrecen una mayor diversidad de productos, generan a su alrededor congestión vial, producto de los desplazamientos de las personas hacia estos sitios, así como los vehículos de carga –camiones de redilas de 3 ton– que regularmente se estacionan en las calles perimetrales a los mercados y de esta manera obstaculizan la movilidad de todos los actores.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

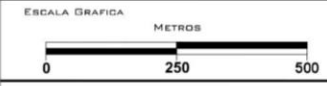
- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Mercado Público
- Rutas de acceso de productos

No.	Mercado Público	Procedencia de los Productos
1	Mercado de las Vías	Pequeños Productores Locales -Zona Oriente del Municipio-
2	Mercado Belisario Domínguez	Central de Abastos de Ecatepec, Edo. de México
3	Mercado de San Antonio	Central de Abastos de Ecatepec, Central de Abastos de la Ciudad de Méx.
4	Mercado de Flores	Colonia San Bernardino, San Miguel Tlamiac, San Miguel Tlaxipa -Zona de la Montaña-

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO

Mercados Públicos

CLAVE PLANO

2.1

Fuente: Elaboración Propia, con base en Plan de Desarrollo Municipal de Texcoco 2013-2015.

c. Infraestructura de Acceso al Transporte Público, Unidades Económicas y al Sector Educativo

Transporte Público

Con respecto al equipamiento de transporte público, se puede indicar que sus 15 terminales de se encuentran localizadas a no más de dos cuadras de distancia del centro del área de estudio –centro geográfico– en el uso de suelo de Centro Histórico Cultural, esta situación ha representado congestión vial; contaminación auditiva y atmosférica; además ha contribuido a que varias líneas de transporte público circulen por la misma calle y de esta manera compitan entre ellas por el mismo usuario. Estas terminales suman un total de 391 vehículos de transporte público –microbuses, camiones, autobuses y combis–; así mismo las 15 terminales ocupan un total de 20,101 m² de área de terminales, lo que equivale a 0.50 m² de área de terminal por habitante de la zona de estudio –ver capítulo III, subcapítulo a. Transporte Público Motorizado–.

De las 15 terminales de transporte, 4 de ellas – Autotransportes México, Texcoco-Calpulalpan Apizaco - Huamantla y Anexas S.A. De C.V., Autotransportes Ixtlixochitl S.A. de C.V., Autotransportes Moctezuma de Texcoco S.A. de C.V y Real Valle de México S.A. de C.V.– concentran el 62.9% de los vehículos de transporte público y estas mismas suman el 78.2% del área de las 15 terminales existentes –ver tabla 3.1 del capítulo III–.

Lo anterior indica la posibilidad de reagrupar y reubicar la totalidad de las terminales, con el objetivo de una eficiente operatividad y con la meta de reducir el conflicto vial en su recorrido al interior de la ciudad de Texcoco, para minimizar la contaminación atmosférica y auditiva; tanto la reagrupación como la reubicación, deberán ser planteadas de acuerdo a sus sitios de destino u origen, así como sus rutas de llegada y salida de la zona de estudio.

Con respecto a los vehículos de transporte público se cuenta con un total de: 207 combis, 81 microbuses, 62 camiones y 41 autobuses, estos representan el 52.9%, 20.7%, 15.9% y 10.5% respectivamente; esta situación denota una clara preponderancia de vehículos de poca capacidad –aproximadamente 13 pasajeros por combi– lo que agudiza aún más la problemática de tráfico vehicular en la zona de estudio.

En cuanto a las calles que conectan a las diferentes terminales de transporte público, el 100% de ellas se ubican en calles locales con arroyo vehicular de 7.0 m a 9.0 m aproximadamente, con uno o dos carriles como máximo de flujo automovilístico, esta situación entorpece las maniobras para entrar o salir de cada terminal.

Según los criterios del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano⁷² de SEDESOL, en el apartado de central de autobuses de pasajeros con jerarquía urbana y nivel de servicio medio –10,000 a 50,000 habitantes que corresponde a la zona de estudio– debería de ubicarse las terminales en avenidas regionales o de forma condicionada en avenidas principales.

⁷² Tomo IV. Comunicaciones y Transporte

Así mismo las normas de SEDESOL indican, que en cuanto al uso de suelo las terminales deberían de localizarse en el uso de suelo no urbano –agrícola, pecuario, etc.– o la periferia inmediata del área urbana prevista a largo plazo. Las dos directrices antes mencionadas, no se cumplen en ninguna de las 15 terminales, ya que se ubican sobre calles locales de reducidas dimensiones; y en el uso de suelo de Centro Histórico Cultural, que conforma el centro de la ciudad.

En lo concerniente a la infraestructura de banquetas que conectan a las terminales de transporte público, en el 100% de ellas existe dicha infraestructura; pero en malas condiciones, con escaso mantenimiento o con reducidas dimensiones, esto ha generado que las personas tengan que caminar en muchos casos en el arroyo vehicular con el aumento de que suceda un accidente. Solo el 33% de las manzanas en la zona de estudio, cuentan con banqueta en todas sus vialidades⁷³, esta situación es producto de la escasa inversión de recursos públicos federales, estatales y municipales, por ejemplo solo el 3% de los fondos federales destinados a infraestructura de movilidad se destina a infraestructura peatonal⁷⁴ en comparación con el 77% destinado a la construcción de infraestructura vial.

Por otra parte se han tratado de implementar mobiliario urbano pero con malos resultados, en la zona de análisis en año 2016, se coloraron paradas de transporte público que no correspondían con las dimensiones de las banquetas existentes, esto repercutió en que se obstaculizara el flujo peatonal sobre banqueta debido a sus grandes dimensiones; además de que su localización no fue analizada cuidadosamente, ya que las unidades de transporte público se conglomeraban alrededor de ellas, esto obstaculiza el flujo paralelo o transversal –cuando se localizan en las esquinas–; y finalmente, muchas de ellas fueron vandalizadas lo que ocasionó una imagen urbana deteriorada.

Unidades Económicas

El 59.9% de las unidades económicas se localizan en el uso de suelo de Centro Histórico Cultural que representa el 20% del área de estudio –existe una densidad de 53 U.E. por manzana⁷⁵ de esquina a esquina–, en esta zona prácticamente el 100% son calles locales, solo la atraviesa de sur a norte una sola avenida; esta situación, así como la estreches de las calles, la falta de continuidad en su trazo y la gran afluencia de recorridos al centro, la conforma como una zona conflictiva para la movilidad.

La situación anterior se presenta también en las avenidas con flujo constante de vehículos, ya que a pesar de contar con densidades de 62 U.E. de esquina a esquina, aun así no se ha implementado alguna mejora en el flujo u ordenamiento vial, como por ejemplo colocar semáforos, sancionar el estacionamiento en doble fila, implementar vegetación urbana o mobiliario urbano para la ocupación del espacio público.

⁷³ Con datos del Censo 2010. INEGI.

⁷⁴ SEDATU. (2013). *Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable*. México: SEDATU.

⁷⁵ Datos obtenidos del DENUE 2018

La infraestructura de banquetas que permiten el acceso a las U.E. presenta las mismas problemáticas que la infraestructura de acceso a las terminales de transporte público, ya que carecen de mantenimiento, muchas de ellas son de dimensiones reducidas –menores a 1 m– o son “apropiadas” por propaganda o mobiliario de las U.E., lo que genera es aún más la reducción del espacio de flujo peatonal, es necesario el ordenamiento y ampliación de banquetas para conformar andadores peatonales en los casos que sea propicio.

Con respecto a los estacionamientos vehiculares para acceder a las unidades económicas, por ejemplo en el centro de la ciudad –uso de suelo Centro Histórico Cultural– solo un 20% aproximadamente es gratuito, el resto lo conforma el estacionamiento con parquímetro compuesto por 800 cajones que funcionan de lunes a sábado⁷⁶ y 18 estacionamientos públicos de cuota que representan el 60% de los existentes en el área de estudio; de esta manera la zona se establece con un alta rotación de cajones de estacionamiento, a pesar de ello presenta problemas de accesibilidad, ya que al ubicarse en ella el 59.9% de las U.E. y el 100% de las terminales de transporte público, existe una alta afluencia de recorridos para acceder a un bien o servicio que proporciona la zona –ver capítulo III, subcapítulo IV Tipología de Estacionamientos Públicos–.

Escuelas

En el tema educativo, se cuenta con accesibilidad vial en las 46 escuelas de nivel básico localizadas en la zona de estudio, lo problemático resulta a partir de la concentración de ellas, ya que el 39% de estas se ubican igualmente en el uso de suelo de Centro Histórico Cultura – ver plano 3.23–, lo que dificulta acceder a ellas en los horarios de entrada o salida de los estudiantes, además de que dicha problemática se combina con el conflicto vial producto del funcionamiento de las terminales de transporte público, así como de los personas que normalmente acceden al centro de la ciudad.

A pesar de que las escuelas cumplen con los criterios de localización en vialidades y de usos de suelo que establece el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano⁷⁷, el acceder a ellas vía transporte motorizado resulta ineficiente, por lo tanto es preciso plantear otros modos de movilidad que puedan facilitar la movilidad y acceder a dicho equipamiento sin los problemas que presentan en la actualidad.

En el tema de acceder al equipamiento educativo vía peatonal, presenta la misma problemática generalizada en toda el área de estudio, ya que se ha abandonado y reducido el área de tránsito peatonal, ya sea por la falta de mantenimiento, por la colocación de infraestructura –postes de electricidad, de teléfono, semáforos o bolardos de seguridad– que disminuyen el área de flujo peatonal.

⁷⁶ Según la Resolución 00783/INFOEM/IP/RR/2016 del Pleno del Instituto de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de los Datos Personales del Estado de México, la empresa Parking Spot Sapic de C.V. es la concesionaria del servicio.

⁷⁷ Tomo I. Educación y Cultura de SEDESOL

En lo concerniente a la accesibilidad al sector educativo a partir de las terminales de transporte público, solo 14 escuelas que representan el 30% se encuentran a una distancia de 500 m a pie que equivale a 7 u 8 minutos de desplazamiento –la distancia de 500 m es tomada del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa INIFED que indica, que la zona de influencia estará calculada de acuerdo al tiempo de movilización de los estudiantes, se toma esta distancia por ser la menor de todas ya que está planteada para estudiantes de preescolar–. El resto de las escuelas sobrepasan esta distancia y por lo tanto se reduce la posibilidad de acceder a ellas por medio del transporte público; esta situación ha generado que cada vez más padres de familia transporten a sus hijos en automóviles privados, de esta manera congestionan aún más las vialidades cercanas a los centros educativos.

Debido al uso preponderante de los vehículos privados como modo de acceso al equipamiento educativo básico, los espacios de estacionamiento vehicular han quedado rebasados y por lo tanto, cada vez es más común que se infrinja el reglamento vía al estacionarse en segunda o tercera fila, esto genera tráfico vial que no solo afecta al sector cercano al equipamiento sino a las diversas zonas escolares localizadas en el área de estudio; debido a ello es necesario plantear estrategias de solución al problema de movilidad que atiendan las diversas causas y sus posibles efectos.

d. Servicios Públicos

Alumbrado Público

Un adecuado alumbrado público constituye un servicio trascendental en el funcionamiento de la movilidad en horario nocturno, ya que incentiva los desplazamientos no motorizados y reduce la posibilidad de accidentes viales, además de que constituye un elemento conformador de la imagen urbana. El objetivo de satisfacer la demanda de iluminación pública es proporcionar las condiciones adecuadas para los desplazamientos peatonales, ciclistas y vehiculares; esto con la meta de fomentar los desplazamientos y la seguridad de las personas en los espacios públicos –calles, plazas, parques, jardines, monumentos históricos, etc.–.

En la zona de estudio se ha implementado un programa de sustitución del alumbrado público por lámparas ahorradoras de energía⁷⁸ –lámparas tipos leed–, para contribuir de esta manera a disminuir el calentamiento global del planeta de conformidad con el Protocolo de Kioto, del cual México forma parte. A pesar de ello, el área de estudio cuenta con rezagos importantes, ya que solo el 39% de las manzanas cuenta con iluminación en todas sus calles y el 58% de las manzanas en algunas de sus vialidades⁷⁹ no tiene el servicio de alumbrado⁷⁹, ésta situación es un obstáculo que repercute en la percepción de seguridad ya que no se cuenta con un 100% del servicio en todas sus calles.

⁷⁸ H. Municipio de Texcoco. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018*. Texcoco, Estado de México, México: H. Ayuntamiento.

⁷⁹ Con datos del Censo 2010. INEGI.

Agua Potable

El tema del agua potable para todo asentamiento humano merece una mención especial, ya que el crecimiento urbano acelerado en los últimos años, ha implicado una sobre explotación de los pozos respecto a su recarga, lo que ha generado que los mantos acuíferos se agoten rápidamente. Toda ciudad que pretenda subsistir o crecer, es primordial tener solucionado el abasto del líquido a toda su población, no solo para uso habitacional, sino para la industria y producción.

El abasto del agua potable en el municipio de Texcoco, es proporcionado básicamente por medio de pozos, con la extracción del agua de los mantos acuíferos y en específico en el área de estudio, se abastece por medio de una red de 7 pozos perforados dentro de la zona de estudio o en las periferias de la misma; así mismo esta red la componen un tanque de almacenamiento y dos cisternas⁸⁰.

La administración y mantenimiento de estos pozos está a cargo del ayuntamiento de Texcoco, y de acuerdo a los datos del Censo de Población y Vivienda 2010, el 85.12% de las viviendas en el municipio disponen del agua de la red pública; en la zona de estudio el 100% dispone de la conexión a la red de agua potable, aunque el servicio no es continuo a lo largo del día, por ello es necesario que las viviendas cuenten con cisterna.

Entre los principales motivos del desabasto esta, que no existe un plano confiable de la red de distribución del agua potable; se pierde por fugas en la red aproximadamente 4,000 m³, además de las conexiones clandestinas y lo deteriorado de la tubería de suministro.

Drenaje y alcantarillado

Como todo asentamiento humano requiere la utilización del agua para diferentes fines y al utilizarla ésta es contaminada, debido a ello es necesario que los ayuntamientos implementen estrategias que logren sanear y reutilizar el vital líquido con diferentes objetivos.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, las viviendas habitadas con drenaje intradomiciliario es del 89.1% a nivel nacional, con respecto al Estado de México es del 92% y a nivel municipal el 97.1% del municipio de Texcoco cuenta con dicho servicio. El sistema de drenaje y alcantarillas se constituye por 7 redes de agua servida para la cabecera municipal, de la cual la zona de estudio forma parte, esta red está conformada por aproximadamente 50 kilómetros y tres cárcamos de bombeo⁸¹; en la actualidad el municipio no cuenta con ninguna planta tratadora de aguas servidas.

⁸⁰ H. Municipio de Texcoco. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018*. Texcoco, Estado de México, México: H. Ayuntamiento.

⁸¹ H. Municipio de Texcoco. (2013). *Plan de Desarrollo Municipal 2013-2015*. Texcoco, Estado de México, México: H. Ayuntamiento.

e. Niveles de Ingreso

Con el objetivo de tener un panorama amplio de la conformación económica en la zona de estudio, se partió con la presentación de los resultados básicos del hogar en México.

Tabla 2.5 Características Sociodemográficas y Económicas de los Hogares y sus Integrantes

Características Sociodemográficas y Económicas	ENIGH 2016 (promedios)
Tamaño del hogar ¹	3.67
Edad del jefe o jefa	49.2
Integrantes del hogar menores de 15 años ¹	1.0
Integrantes del hogar de 15 a 64 años ¹	2.38
Integrantes del hogar de 65 y más años ¹	0.29
Integrantes del hogar de 15 y más años económicamente activos	1.74
Integrantes del hogar de 15 y más años no económicamente activos	0.92
Perceptores por hogar	2.45
Integrantes del hogar ocupados	1.69

¹ Excluye a los trabajadores domésticos, a sus familias y a los huéspedes.

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016.

De acuerdo a los datos anteriores, es claro que a nivel nacional los hogares son sostenidos económicamente por ambos padres mínimamente, estos datos son muestra de la situación económica que vive el país.

Tipos de Ingreso

Con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016, a continuación se presenta como está distribuido el ingreso de acuerdo a su fuente principal a nivel federal en comparación con el Estado de México.

Tabla 2.6 Ingreso Corriente Total Nacional y Estado de México

Fuente Principal de Ingreso	Nacional		Estado de México	
	ENIGH 2016 Ingreso trimestral en pesos	Porcentaje	ENIGH 2016 Ingreso trimestral en pesos	Porcentaje
Ingreso por Trabajo	29,906	64.3%	29,303	67.6%
Transferencias	7,239	15.6%	6,260	14.4%
Alquiler de la Vivienda	5,247	11.3%	6,194	14.3%
Renta de la Propiedad	4,088	8.8%	1,523	3.5%
Otros Ingresos	40	0.1%	39	0.1%
Ingreso Corriente Total	46,521	100%	43,319	100%

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016

Los anteriores datos muestran que en promedio el ingreso en los hogares en el Estado de México al mes es de \$14,440, si este monto es dividido por la cantidad de integrantes en los hogares –3.67–, resulta que cada persona recibe \$3,934 de manera mensual, que equivale a \$131 diarios, este monto es insuficiente para adquirir los bienes y servicios básicos.

Con respecto al ingreso por deciles de hogares –ver glosario– se tienen los siguientes datos en la tabla 2.7, en la que se expone que a nivel nacional los hogares del primer decil tuvieron un ingreso promedio de \$91 al día, lo que equivale a \$37 diarios por receptor –2.45 personas por hogar en promedio a nivel nacional–.

Para el caso del Estado de México en los primeros cinco deciles supera en ingreso al promedio nacional, pero en los siguientes cinco deciles es superado por el promedio nacional, esto indica que los salarios bajos y los salarios altos en el Estado de México, reduce la disparidad entre ellos, lo que hace un poco más uniforme los ingresos en los hogares mexiquenses, esta afirmación es soportada en el cálculo del coeficiente de Gini, en el que se obtuvo el valor más cercano a cero, que el coeficiente a nivel nacional.

Tabla 2.7 Ingreso Corriente Promedio por Deciles de Hogares

Deciles de Hogares	Nacional		Estado de México	
	Trimestral	Mensual	Trimestral	Mensual
Promedio	\$46,521	\$15,507.0	\$43,319	\$14,439.7
I	\$8,166	\$2,722.0	\$10,495	\$3,498.3
II	\$14,206	\$4,735.3	\$16,652	\$5,550.7
III	\$18,918	\$6,306.0	\$20,847	\$6,949.0
IV	\$23,556	\$7,852.0	\$24,972	\$8,324.0
V	\$28,812	\$9,604.0	\$29,623	\$9,874.3
VI	\$34,837	\$11,612.3	\$34,737	\$11,579.0
VII	\$42,431	\$14,143.7	\$41,615	\$13,871.7
VIII	\$53,383	\$17,794.3	\$50,996	\$16,998.7
IX	\$72,041	\$24,013.7	\$68,094	\$22,698.0
X	\$168,855	\$56,285.0	\$135,158	\$45,052.7
Coeficiente de Gini ¹	0.499	-	0.432	-

¹ El coeficiente de Gini es una medida de concentración del ingreso: toma valores entre cero y uno. Cuando el valor se acerca a uno, indica que hay mayor concentración del ingreso; en cambio cuando el valor se acerca a cero la concentración del ingreso es menor.

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016

Distribución del Gasto

Con respecto al gasto corriente monetario trimestral por grandes rubros de gastos; se puede indicar que el gasto por hogar trimestral a nivel nacional es de \$28,143, esto quiere decir que los gastos mensuales ascienden a \$9,381 por hogar.

Con montos semejantes en hogares del Estado de México el gasto trimestral es de \$28,397 lo que equivale a \$9,466 al mes y por lo tanto de acuerdo a la ocupación por hogar –3.67 personas–, cada individuo tiene un gasto mensual de \$2,579 esto indica que al día tiene gastos por el monto de \$85.97 –ver tabla 2.8–.

Tabla 2.8 Gasto Corriente Total Nacional y Estado de México

Rubro de Gasto	Nacional		Estado de México	
	ENIGH 2016 Gasto trimestral en pesos	Porcentaje	ENIGH 2016 Gasto trimestral en pesos	Porcentaje
Alimentos, bebidas y tabaco	9,906	35.2%	11,080	39.0%
Vestido y calzado	1,302	4.6%	1,254	4.4%
Vivienda y servicios de conservación, energía eléctrica y combustibles	2,670	9.5%	2,457	8.7%
Artículos y servicios para la limpieza, cuidados de la casa, enseres domésticos y muebles, cristalería, utensilios domésticos y blancos	1,661	5.9%	1,397	4.9%
Cuidados de la salud	760	2.7%	565	2.0%
Transporte; adquisición, mantenimiento, accesorios y servicios para vehículos; comunicaciones	5,444	19.3%	5,829	20.5%
Servicios de educación, artículos educativos, artículos de esparcimiento y otros gastos de esparcimiento	3,495	12.4%	3,563	12.5%
Cuidados personales, accesorios y efectos personales y otros gastos diversos	2,082	7.4%	1,902	6.7%
Transferencias de gasto	824	2.9%	351	1.2%
Total	28,143	100%	28,397	100%

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016

De acuerdo a la tabla anterior en el Estado de México los gastos por transporte –representan el segundo rubro en importancia en cuanto a gasto destinado– son mayores que el promedio a nivel nacional, ya que los hogares mexiquenses destinan el 20.5% de sus gastos a transporte y todo lo relacionado con ello, en cambio a nivel nacional el transporte representa el 19.3%, debido a ello, al mes estos gastos en el Estado de México ascienden a \$1,941 por familia, lo que equivale a un gasto por habitante al mes de \$529 y al día de \$17.62

Por otra parte, los recursos destinados a la adquisición de bienes –alimentos, bebidas y tabaco– en el Estado de México suman un 39% de los gastos que tienen los hogares mexiquenses, esto equivale a un gasto mensual por hogar de \$3,693 lo que representa un gasto mensual por habitante de cada hogar de \$1,007 esto corresponde a un gasto al día de \$33.54 que es prácticamente el doble del destinado al transporte.

Aunado a la información a continuación se presentan los gastos corrientes monetarios trimestral a nivel nacional, para los veinte principales rubros específicos del gasto.

Tabla 2.9 Gastos corrientes monetarios trimestral a nivel nacional

No.	Rubro de Gasto	ENIGH 2016	Distribución Porcentual
1	Educación	\$2,432	8.64%
2	Alimentos fuera del hogar	\$2,265	7.69%
3	Carnes	\$1,787	6.35%
4	Combustibles para vehículos	\$1,660	5.90%
5	Cuidados personales	\$1,544	5.49%
6	Transporte público	\$1,469	5.22%
7	Cereales	\$1,376	4.89%
8	Cuidados de la casa	\$1,256	4.46%
9	Comunicaciones	\$1,237	4.40%
10	Electricidad y combustibles	\$1,172	4.17%
11	Alquileres brutos	\$975	3.46%
12	Verduras	\$882	3.14%
13	Otros alimentos diversos	\$853	3.03%
14	Leche y derivados	\$827	2.94%
15	Transferencias de gasto	\$824	2.93%
16	Vestido	\$801	2.85%
17	Esparcimiento	\$771	2.74%
18	Adquisición de vehículos	\$691	2.46%
19	Bebidas	\$687	2.44%
20	Atención primaria o ambulatoria	\$529	1.88%
-	Gasto corriente monetario	\$28,143	100%

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016

De acuerdo a la tabla anterior, se puede visualizar que los gastos destinados exclusivamente al transporte público –no. 6– representan el 5.22% de los gastos trimestrales de cada hogar a nivel nacional; en el apartado de combustibles para vehículos –no. 4– representa el 5.90% de los gastos y la adquisición de vehículos significa el 2.46%; solo estos tres rubros destinados a la movilidad de las familias a nivel nacional suman el 13.58% de sus ingresos. Incidir en la reducción de estos apartados mediante la movilidad urbana no motorizada impactaría positivamente a favor del ahorro familiar, además de los beneficios ambientales y energéticos que esto representaría.

Relación Ingreso – Gasto

En el tema de ingreso gasto se presenta los datos a nivel del Estado de México, con el objetivo de comprar las percepciones de ingresos económicos, así como los gastos que se tienen a nivel de hogar.

Tabla 2.10 Relación Comparativa entre Ingresos y Gastos a Nivel Nacional y Estado de México. 2016

	Ingreso Corriente por Hogar		Gasto Corriente por Hogar	
	Trimestral	Mensual	Trimestral	Mensual
Nacional	\$46,521	\$15,507	\$28,143	\$9,381
Estado de México	\$43,319	\$14,439.7	\$28,397	\$9,466

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016

De acuerdo a la tabla anterior en promedio los hogares a nivel nacional tienen un ahorro del 39.5% producto de la resta de los gastos al ingreso corriente por hogar, lo que representa un monto de \$6,126.

En los concerniente a los hogares en el Estado de México tienen un ahorro mensual del 34.4% del total de sus ingresos económicos, lo que representa en términos reales un monto de \$4,974 por hogar; este monto es equivalente a un ahorro mensual de \$2,030 por perceptor por hogar; que representa un ahorro de \$68 por día.

El Estado de México se encuentra por debajo de la media nacional, ya que existe una diferencia del 5.1% con respecto al ahorro promedio a nivel nacional, esta diferencia es producto de una disparidad del 6.8% de los ingresos a nivel del Estado de México con respecto a los ingresos a nivel nacional.

II. 2 La Importancia de la Movilidad Urbana No Motorizada

Entre los principales problemas de movilidad que padecen las zonas urbanas, se encuentra la sobre demanda del automóvil privado, ya que con la infraestructura vial existente resulta insuficiente. El efecto de esta situación, ha sido una movilidad urbana poco eficiente, al requerir cada vez más tiempo para movilizarse; así como los impactos ambientales negativos producto de esta situación.

Con respecto a las ciudades, el área urbana destinada a la movilidad es muy significativa, debido al modelo de crecimiento, dependiente del automóvil. Diversos estudios señalan que entre el 30% y el 60% del área metropolitana se destina al transporte⁸². La ocupación del espacio urbano por el transporte, denota la importancia estratégica de la movilidad en la conformación del bienestar económico y social de la población.

La focalización gubernamental en la movilidad motorizada, ha generado que los peatones y ciclistas se vean afectados, ya que en muchos casos, no se les provee de las condiciones mínimas –infraestructura suficiente– para que sus desplazamientos sean realizados de manera segura, cómoda y adecuada.

Lo anterior ha tenido un impacto adverso en la utilización de la vía pública –calle–, ya que ésta podría contener actividades de valor social, como la recreación, interacción vecinal e intercambio, entre otras. Sin embargo, estas actividades han sido desplazadas por el vehículo automotor, a espacios como centros comerciales o plazas, y en el peor de los casos, han prácticamente desaparecido.

No menos importante es la contaminación ambiental generada por los vehículos, en detrimento de la salud pública; y el alto consumo de energía y recursos económicos para el transporte, que impacta negativamente en la calidad de vida de la población.

Con respecto a los accidentes en los cuales está involucrado el vehículo automotor, según la Organización de las Naciones Unidas –2015–, representan el mayor índice de decesos en la población entre 15 y 29 años. En el caso de México, el tipo de accidente que representa el mayor número de víctimas mortales es la colisión con peatón –atropellamientos–, lo que generó 1,063 personas fallecidas en el 2014⁸³ –22.6% de los accidentes totales–.

Para el caso del municipio de Texcoco se ha detectado según cifras oficiales, un decrecimiento de los accidentes en los cuales está involucrado el vehículo motorizado, el peatón o el ciclista; es preciso aclarar y tomar con reserva los datos de la tabla 2.11, debido a que INEGI no registro los datos correspondiente para los años 2013 y 2014, además de que presenta prácticamente cifras en cero para los siguientes años, lo cual no corresponde con el crecimiento en el índice de motorización para el municipio, que en el 2015 fue de 11%⁸⁴.

⁸² Gobierno de Jalisco. (2010). *Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara*. Guadalajara, Jalisco, México: Municipio de Guadalajara.

⁸³ INEGI. Estadística de Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas 2014.

⁸⁴ INEGI (2016, abril, 05) Vehículos de motor registrados en circulación. Fecha de actualización de datos: martes 6 de octubre de 2015.

Tabla 2.11 Accidentes entre vehículo motorizado, peatón o ciclista, para el municipio de Texcoco

2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
Peatón	Ciclista	Peatón	Ciclista	Peatón	Ciclista	Peatón	Ciclista	Peatón	Ciclista	Peatón	Ciclista	Peatón	Ciclista	Peatón	Ciclista
1	14	1	7	1	11	s/d	s/d	s/d	s/d	0	0	0	0	1	0

Nota: s/d Sin dato registrado por INEGI.

Fuente: Elaboración Propia. Con datos de INEGI. Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas 2019.

Según los datos anteriores, resulta factible la implementación de la MUNoM aun a pesar del elevado índice de motorización. La tabla 2.11 indica que para los últimos años en los que se obtuvieron datos al respecto, no registro un crecimiento de los accidentes contra peatones o ciclistas, para el municipio de Texcoco. No obstante que los accidentes viales en el municipio de Texcoco no han aumentado –según datos oficiales de INEGI–, es uno de los principales inhibidores del uso de la bicicleta como modo de movilidad en la ciudad, esto debido a la percepción de inseguridad y peligro constante al andar en bicicleta a la par de los vehículos automotores,

a. Beneficios de la Movilidad No Motorizada a Nivel Urbano

La movilidad urbana peatonal y ciclista representa múltiples benéficos, tanto para la población, así como para la ciudad; de ellos solo se mencionaran los que representan un mayor impacto a nivel urbano.

Eficiencia de Movilidad

De acuerdo a diversos expertos que participaron en la reunión Hábitat III en Barcelona⁸⁵, se ha propuesto dinamizar el transporte público, la generación de ciclovías y peatonalizar las calles, para limitar de manera importante el transporte privado.

Si la tendencia continua de la manera existente, las emisiones de dióxido de carbono derivadas del transporte se duplicarán del 2010 al 2050, para llegar a las 12 gigatoneladas⁸⁶. Además de ello, la congestión del tráfico generará un aumento de horas/hombre de trabajo perdido, desperdicio de combustible y aumento de emisiones contaminantes, las cuales son dedicadas exclusivamente al transporte hogar-trabajo-hogar.

Diversas referencias sobre el desplazamiento en bicicleta, indican que es uno de los sistemas de movilidad más eficiente en términos de energía consumida por recorrido, cuando la infraestructura esta adecuadamente planeada para ello. En recorridos urbanos con pendientes menores a 5%, la bicicleta puede ser el modo de transporte más rápido y eficiente en viajes de hasta 5 Km con una velocidad promedio de 16.4 Km/h, comparada con la del automóvil que en

⁸⁵ Realizada en abril de 2016.

⁸⁶ Documento preparatorio de la conferencia Habitat III ha realizarse en Quito, Ecuador 2016.

horas de congestión vial es de 15 Km/h⁸⁷; esto es debido a que no es afectado por el tráfico, las distancias no impactan de manera importante al ciclista y no es afectado por la falta de estacionamiento. De manera general, la bicicleta lleva a su usuario del origen al destino sin escalas; con la ocupación del 10% del espacio que utiliza el automóvil.

A pesar de la rapidez de este modo de movilidad existen motivos por los que no se ha implementado, entre los que destacan: los patrones segregados de crecimiento urbano y poblacional; sumado a los altos índices de motorización; infraestructura inexistente o deteriorada para el peatón o ciclista; y la excesiva canalización de recursos públicos para la expansión de la infraestructura vial destinada al automóvil.

Las causas anteriores han favorecido el uso excesivo de los viajes urbanos por medio del automóvil privado y transporte público de baja calidad, éstos en el Estado de México representan dos tercios de la demanda diaria motorizada. Aunado a ello, se encuentra un esquema de planeación y operación ineficiente y costosa para los operadores del sector público y la población en general; ya sea para desplazamientos intermunicipales o foráneos⁸⁸.

Impacto Ambiental

Los beneficios de la movilidad urbana no motorizada, son variados y extensos, entre los principales, permite reducir la dependencia del vehículo motorizado para trayectos menores a 5 km. Al reducir la utilización del vehículo automotor, disminuye la principal fuente de contaminantes, que en la actualidad generan el 75% del volumen total de las emisiones a la atmósfera⁸⁹.

En las ciudades que han fomentado desplazamientos en bicicleta o a pie, han demostrado la generación de ambientes atmosféricos limpios. Los transportes motorizados como el auto particular y el autobús son responsables de las emisiones de CO₂ y NO_x –dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno respectivamente–. En cuanto a la generación de contaminantes por ejemplo, un desplazamiento de 5 km en automóvil produce casi un kilogramo de contaminantes atmosféricos –CO₂–, éstos son evitados si se eligen modos no motorizados.

Salud Física

El uso de modos de movilidad no motorizados, como el caminar y la bicicleta, repercute en beneficios para la salud tanto física como mental. Ya que a lo largo de los desplazamientos, implica ejercicio constante y es un excelente medio para combatir el sedentarismo, causante de enfermedades cardiovasculares y obesidad.

⁸⁷ Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México. (2011). *Ciclociudades*. DF, México: ITDP. Vol.1. p.47.

⁸⁸ CTS México; ITDP. (2011). *10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo, Seguro y Sustentable*. Centro de Transporte Sustentable de México; Instituto de Políticas para el Desarrollo del Transporte. Distrito Federal: CTS México.

⁸⁹ Secretaría de Transporte de Puebla. (2014). *Plan de Transportes No Motorizado en Puebla*. Puebla, Puebla, México: Idom.

A lo largo de los desplazamientos no motorizados, el habitante puede establecer una relación cercana con su contexto –ciudad–, mediante la percepción del espacio e interacción con los habitantes del sitio.

Impacto Económico

El caminar o andar en bicicleta fomenta la interacción y la regeneración del tejido social en comunidad y de esta manera incrementa la economía local al ser accesible por modos no motorizados, con la salvedad de reconocer las distancias de recorridos, para el caso de los desplazamientos a pie tienen un radio de 1 km a desarrollarse en 15 minutos y de 3 a 5 km de radio en 15 minutos en bicicleta.

Con respecto al erario público, la inversión en infraestructura para la bicicleta y no solo para el vehículo, implica un ahorro al gasto. Dicho ahorro y menores niveles de congestión, puede implicar la creación de parques y espacios públicos necesarios para mejorar la calidad de vida de la población.

Para la economía familiar, el desplazarse por modos no motorizados implicaría un ahorro al reducir los costos de transporte, sobre todo los urbanos; que en ocasiones los gastos en movilidad puede implicar de un 13% y hasta 30% de los ingresos familiares.

II. 3 Zona de Análisis: Área Urbana de Texcoco

Debido al actual tipo de movilidad que tiene la mayoría de las cabeceras municipales del Estado de México y en específico la del municipio de Texcoco. En ella se privilegia el transporte motorizado, esto ha provocado que la movilidad urbana sea ineficiente, debido al uso indiscriminado del automóvil particular, la centralización de las terminales de transporte público, trayectos con sobre oferta de modos públicos de transporte, la escasa planificación y mantenimiento de la infraestructura peatonal, así como la nula implementación de estrategias que desincentiven el uso del automóvil particular como modo de transporte. Esto ha derivado en la limitada implementación de la movilidad no motorizada –peatonal y bicicleta–, que apoyen en la mejora de la movilidad urbana. Se reconoce que existen otros tipos de movilidad rodada como patinetas, patines, etc. pero que se omiten, ya que su uso en la zona de análisis responde a actividades recreativas y de espaciamento y no como un modo de transporte; además de que la infraestructura para hacer uso de ellas es la misma que para las bicicletas.

La zona de estudio es el área urbana del municipio de Texcoco, que cuenta con una extensión territorial de 5.77 km² aproximadamente –equivalente a 577 ha–, conformada por 11 Áreas Geoestadísticas Básicas Urbanas⁹⁰ –AGEBS–; su traza urbana es principalmente ortogonal, la ciudad se encuentra localizada a 2,250 MSNM, con pendientes menores al 5% y una media anual de temperatura de 16.6°C⁹¹ –ver plano 2.1–.

Para la investigación se plantea el análisis de la problemática del periodo 2011 a 2015, que es el periodo desde el cual INEGI, reporta un porcentaje de crecimiento del índice de motorización –es el número de vehículos de motor registrados en circulación por cada 1,000 habitantes–, para el municipio de dos dígitos, para el 2011 del 13%; 2012 del 11%; 2013 del 10%; 2014 del 10% y del 2015 del 11%⁹², estas cifras superan más de 5 veces la tasa de crecimiento demográfico del 1.78% de municipio⁹³.

El objetivo del periodo es abarcar el inicio del cambio del paradigma de transporte a movilidad –discurso político– con la transformación de diversas secretarías de transporte a secretarías de movilidad; aunado a lo anterior el tema por estar en continuo cambio es necesarios priorizar la atención en los estudios, normas e informes vigentes al inicio de la investigación doctoral.

Otro de los factores que indican la factibilidad de implementar la MUNoM se encuentra en la encuesta Origen-Destino 2007⁹⁴ realizada para la Zona Metropolitana del Valle de México,

⁹⁰ El área urbana de la cabecera municipal de Texcoco está conformada por las siguientes AGEBS: 1313, 1309, 0796, 0781, 0832, 0828, 0813, 0936, 0940, 0955 y 0847.

⁹¹ Dato obtenido del Sistema Meteorológico Nacional.

Fuente:http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=189:estado-de-mexico&catid=14:normales-por-estacion

⁹² INEGI (2016, abril, 05) Vehículos de motor registrados en circulación. Fecha de actualización de datos: martes 6 de octubre de 2015.

Recuperado de http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=adm&c=8

⁹³ Gobierno del Estado de México. (2011). *Plan de Desarrollo 2011-2017 Región IX Texcoco, Programa regional 2012-2017*. Toluca, Estado de México, México: Gobierno del Estado de México.

⁹⁴ Corresponde a la última encuesta de tales características para la Zona Metropolitana del Valle de México.

indicó que en el municipio de Texcoco los vehículos disponibles según su tipo de un total de 74,039 unidades: 51.9% eran bicicletas, 44.5% automóvil o camioneta y un 3.5% motocicleta o motoneta; de tal manera se demuestra la importancia del uso de la bicicleta como modo de transporte en el municipio.

Debido a la demanda de uso, es necesario que existan las condiciones necesarias para que la bicicleta funcione como un modo de movilidad eficiente y seguro en desplazamientos urbanos, así como para los recorridos que cruzan o se internan a la cabecera municipal provenientes estos de las colonias en la periferia del área urbana del municipio.

En el tema de la situación de la movilidad, el Plan de Desarrollo Municipal de Texcoco 2013-2015 informa, que se generan al día aproximadamente 550,000 viajes en el total del municipio, distribuidos de la siguiente manera:

- 53% en transporte público
- 17% en transporte privado
- 30% en transporte no motorizado⁹⁵ –29% a pie y 1% en bicicleta–

Cabe destacar que la situación existente en el área urbana de Texcoco es muy diferente de estos datos⁹⁶, la situación de movilidad existente en el área urbana resulta ser caótica e ineficiente, ya que en las horas de mayor afluencia automovilística los desplazamientos son lentos, contaminantes y peligrosos, debido a la saturación de las vías de comunicación.

En el año 2010, el municipio ya contaba con un registro automotriz de 64,150 vehículos⁹⁷ y en un solo año registró un aumento del 13.8% para llegar a 73,033 automóviles, muy por encima de la tasa de crecimiento poblacional del municipio de 1,78%; este dato es una muestra de la supremacía del vehículo privado sobre otros modos de transporte, lo que hace inviable que continúe su crecimiento de esta manera. Aunado a lo anterior, la velocidad promedio en la ciudad de Texcoco disminuyó entre 1990 y 2007, pasó de 38.5 km/h a 17 km/h, lo que implica una reducción de más del 50% de la velocidad de desplazamiento.

En el tema de transporte público, éste representa el 5% del parque vehicular y en él se desarrollan el 53% de los viajes en el municipio; a pesar de dichos datos, la movilidad en transporte público resulta complicada, debido a la centralización de las terminales de transporte, bajo mantenimiento de las unidades de transporte, la sobre oferta de éstas con las mismas rutas de desplazamiento, accidentes viales e inseguridad debido a asaltos; todo ello ha repercutido negativamente en la utilización y percepción de los modos de transporte.

Con respecto a la infraestructura ciclista en la zona de estudio, existe una ciclovia –en la calle Jiménez Cantú de 0.40 km–, y dos que se encuentran perimetrales al área de análisis –Texcoco-Chapingo de 1.2 km y Texcoco-San Miguel Tlaixpan de 2.3 km–; las tres ciclovias son reducidas

⁹⁵ Dato referente al total de municipio de Texcoco y no únicamente a la cabecera municipal.

⁹⁶ Leer. Aforos de la MUNoM en los Accesos a la Ciudad. Capítulo II.

⁹⁷ H. Municipio de Texcoco. (2013). *Plan de Desarrollo Municipal 2013-2015*. Texcoco, Estado de México, México: H. Ayuntamiento.

y mal planeadas, éstas no atienden a los flujos existentes de ciclistas urbanos, además de la reducida implementación de biciestacionamientos –dos en el jardín municipal–, dicha infraestructura no contribuye de manera significativa en el fomento de este modo de movilidad urbano, incluso se puede afirmar que han funcionado de manera opuesta al causar una mayor percepción de inseguridad al movilizarse en bicicleta, ya que los automovilistas regularmente invaden las ciclovías.

En el tema de contaminación atmosférica y de acuerdo con el informe de Calidad de Aire en la Ciudad de México 2017⁹⁸ –aún no se publica el informe 2018–, la zona de estudio cuenta con una estación de monitoreo de la calidad de aire, denominada “Montecillo” que ha estado en operación desde 1993. En ella se miden los contaminantes: Ozono –O₃–, Dióxido de Nitrógeno –NO₂–, Monóxido de Carbono –CO– y Dióxido de Azufre –SO₂–. –ver tabla 2.2–

Tabla 2.12 Niveles de Contaminación en la Zona de Estudio 2017.

Contaminante	Máximo	Promedio	Mínimo	% días malos de ozono*	% días buenos de ozono**
O ₃	123	31	0		
NO ₂	72	18	1	9%	91%
CO	3.2	0.4	0	33 días	332 días
SO ₂	73	2	0		

* Sin datos, cuando la estación no obtuvo más del 75% de los datos válidos, no fueron incluidos en el informe.

** Se considera un día bueno, cuando la concentración del contaminante es menor o igual a 100 puntos en el índice de calidad del aire.

Fuente: Elaboración propia. Con datos del informe de Calidad de Aire en la Ciudad de México 2017.

A pesar de que no se cuentan con datos más recientes, se puede concluir que la zona de estudio tiene buenos niveles de calidad de aire; esto también indica que es un ambiente propicio para la movilidad no motorizada.

Con respecto a la realización de campañas de sensibilización hacia este tipo de movilidad, en la actualidad existen varios colectivos ciudadanos, que abogan por el fomento de la movilidad ciclista, entre ellos se encuentran “La nave, en el camino” y “Red Ciudadana Nodo 56”, los cuales mediante recorridos en el área urbana de Texcoco, así como a sus alrededores, tratan de concientizar a la población en el uso de la bicicleta como modo de transporte y no solo como actividad deportiva⁹⁹.

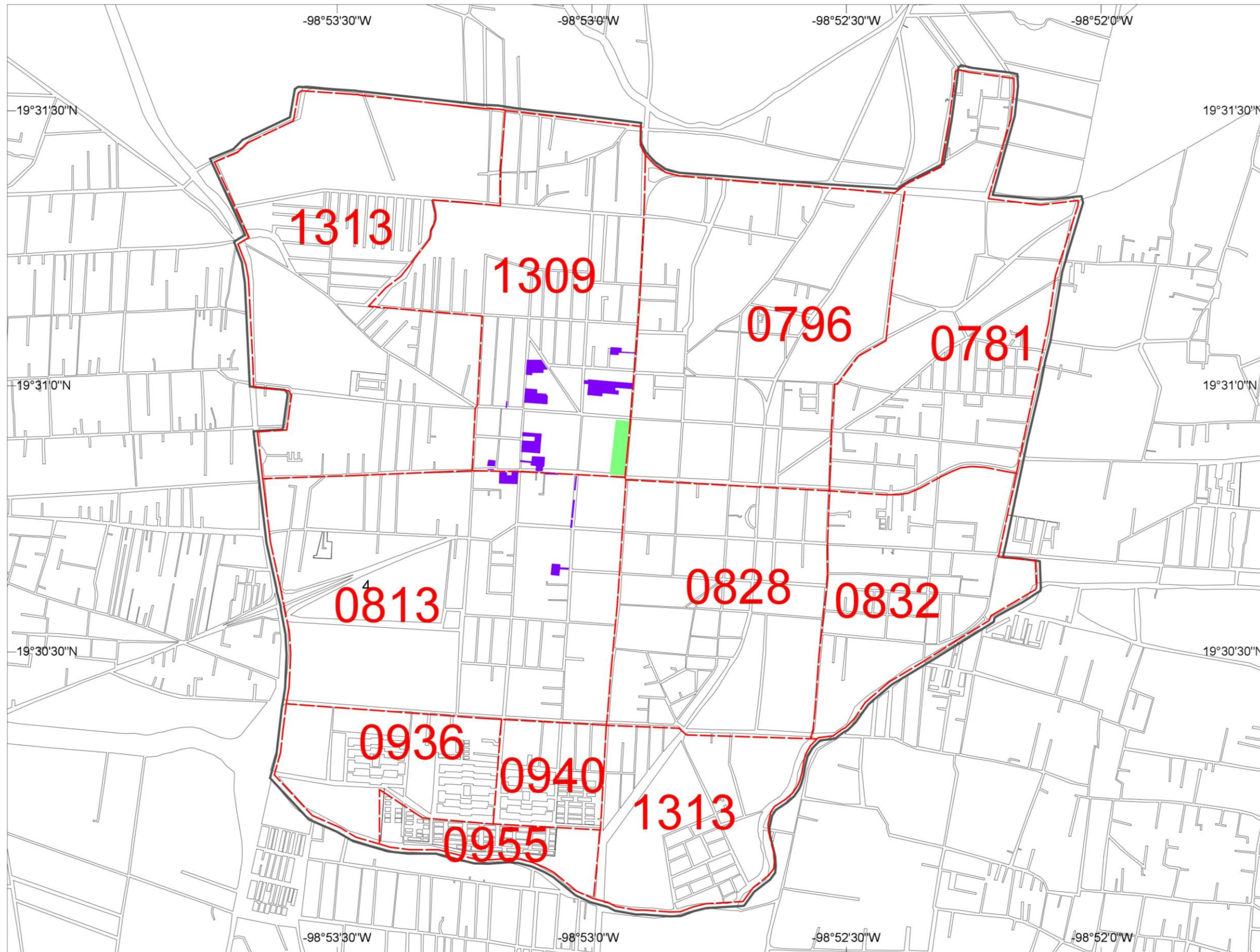
Por parte del ayuntamiento, es nula la creación y aplicación de campañas de fomento de la movilidad urbana no motorizada; solo se ha limitado a la creación de tres ciclovías –en el apartado de movilidad ciclista se analizan–, que por su localización, conectividad y morfología han tenido un escaso éxito, convirtiéndolas en espacios abandonados y de poco respeto por los automovilistas.

⁹⁸ Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. (2017). *Calidad del aire en la Ciudad de México informe 2017*. Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire, Dirección de Monitoreo Atmosférico. México, D. F.: Gobierno del Distrito Federal.

⁹⁹ “El coordinador general de la Red Ciudadana Nodo 56, Carlos Alberto Padilla Pastrana mencionó la serie de actividades realizadas para el fomento del uso de la bicicleta como modo de transporte en la ciudad de Texcoco”. (C.A. Padilla, comunicación personal, 1 de agosto del 2016).

La aceptación y uso, no solo se resuelve con ciclovías, sino con una serie de acciones entre las que destacan: pacificación del tránsito vehicular –reducción de velocidades– implementación de circuitos ciclistas confinados o no diseñados a partir de la demanda de uso, campañas de concientización sobre el respeto a los ciclistas y peatones, solución de sitios peligrosos para el tránsito de ciclistas y peatones, colocación de infraestructura necesaria como biciestacionamientos e iluminación pública, entre otras acciones.

Para la presente investigación la zona de estudio es el área urbana del municipio de Texcoco, en el siguiente plano se muestra su delimitación. Para éste polígono se estableció las estrategias de implementación de la Movilidad Urbana No Motorizada.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

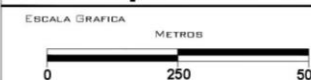
- Área de análisis
- - - - - AGEB
- Jardín municipal -centro-
- Terminales de Transporte Público

Estado	Municipio	Localidad	AGEB
15	099	0001	1313
15	099	0001	1309
15	099	0001	0796
15	099	0001	0781
15	099	0001	0813
15	099	0001	0828
15	099	0001	0832
15	099	0001	0936
15	099	0001	0940
15	099	0001	0955
15	099	0001	0847

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO
 Área de Estudio Conformada por 11 Áreas Geostatísticas Básica Urbanas

CLAVE PLANO

2.2

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010. INEGI.

La Movilidad Urbana No Motorizada ha quedado definida –al inicio de la investigación– como el conjunto de prácticas de desplazamiento peatonal y en bicicleta, que por las características de su ejecución, se encuentran diferenciadas por tres aspectos: la velocidad de desplazamiento, la distancia del recorrido y las características físicas de la infraestructura necesaria para llevarlas a cabo.

Entre los principales indicadores para realizar el análisis de la MUNoM son los flujos ciclistas y peatonales, que realizan trayectos dentro de la zona de estudio; que de acuerdo a la mediciones de aforos realizados en días laborales –lunes a viernes– en las “cinco puertas de acceso a la ciudad”, se contabilizó que al día se realizan 1,275 viajes en bicicleta y 4,686 recorridos peatonales.

II. 4 Aforo de la MUNoM en los Accesos a la Ciudad

Con el objetivo de identificar y analizar la dinámica de flujo peatonal, ciclista y automotriz para la zona de estudio del municipio de Texcoco; se realizó la medición de aforos en cinco de los principales accesos y salidas de la ciudad; los cuales fueron determinados bajo los siguientes criterios:

- a) Alta conectividad entre el área urbana de Texcoco y colonias periféricas.
- b) Con mayor flujo automotriz y no motorizado.

Accesos y Salidas del Área Urbana de Texcoco

La medición de aforos ciclistas, peatonales y de vehículos automotores –incluidos en este rubro los vehículos de transporte público y privado–; se realizaron en días laborables, con horarios de medición de 7:00 a 9:00 h., de 13:00 a 15:00 h., y de 18:00 a 20:00 h., por ser éstos los de mayor circulación de los habitantes; ya que su flujo obedece a los horarios laborales, educativos y en su caso, adquisición de bienes y servicios diversos.

Con base en los resultados, se puede observar en el plano 2.2, la cantidad de flujo que accede a la ciudad, en ella se puede apreciar la preponderancia de la circulación automotriz. Con estos datos, se puede identificar en cuáles de los accesos habría que plantear una estrategia para mantener o aumentar la movilidad ciclista o en su caso peatonal.

En el plano 2.3, los accesos enumerados 1, 2, 3 y 6, son de mayor flujo peatonal a la ciudad, es oportuno señalar que dichos accesos podrían tomarse como sitios de origen de flujo peatonal externos al área de estudio; de esta manera se puede obviar el análisis de las zonas periféricas y centrar la investigación en el área urbana de Texcoco.

De la misma manera, se identifican los accesos de mayor uso por ciclistas, éstos son: 1, 2 y 3, que son los mismos que registran el mayor flujo peatonal. Esto respalda la hipótesis de invertir y atender las dinámicas de flujo en estos accesos –1, 2 y 3–, que son los que representan el 61% de la MUNoM que accede al área urbana de Texcoco. Así mismo, se identifica de manera general cuáles podrían ser los corredores de flujo de la MUNoM, con atención a los sitios y rutas de acceso al sistema; de manera inicial se pueden plantear dichos flujos de modo hipotético para estructurar los circuitos de movilidad peatonal y ciclista.

En el tema de salida de flujo de la ciudad –ver plano 2.4–, existen algunas variaciones con respecto a los flujos de acceso.

La preponderancia de la movilidad peatonal de salida, se encuentra en las “puertas” 6, 2 y 5, éstas muestran un importante flujo peatonal, debido a dos factores: la conexión del área urbana fuera de la zona de estudio –puertas 2 y 6– y el equipamiento existente –Universidad Autónoma Chapingo– en la “puerta” 5.

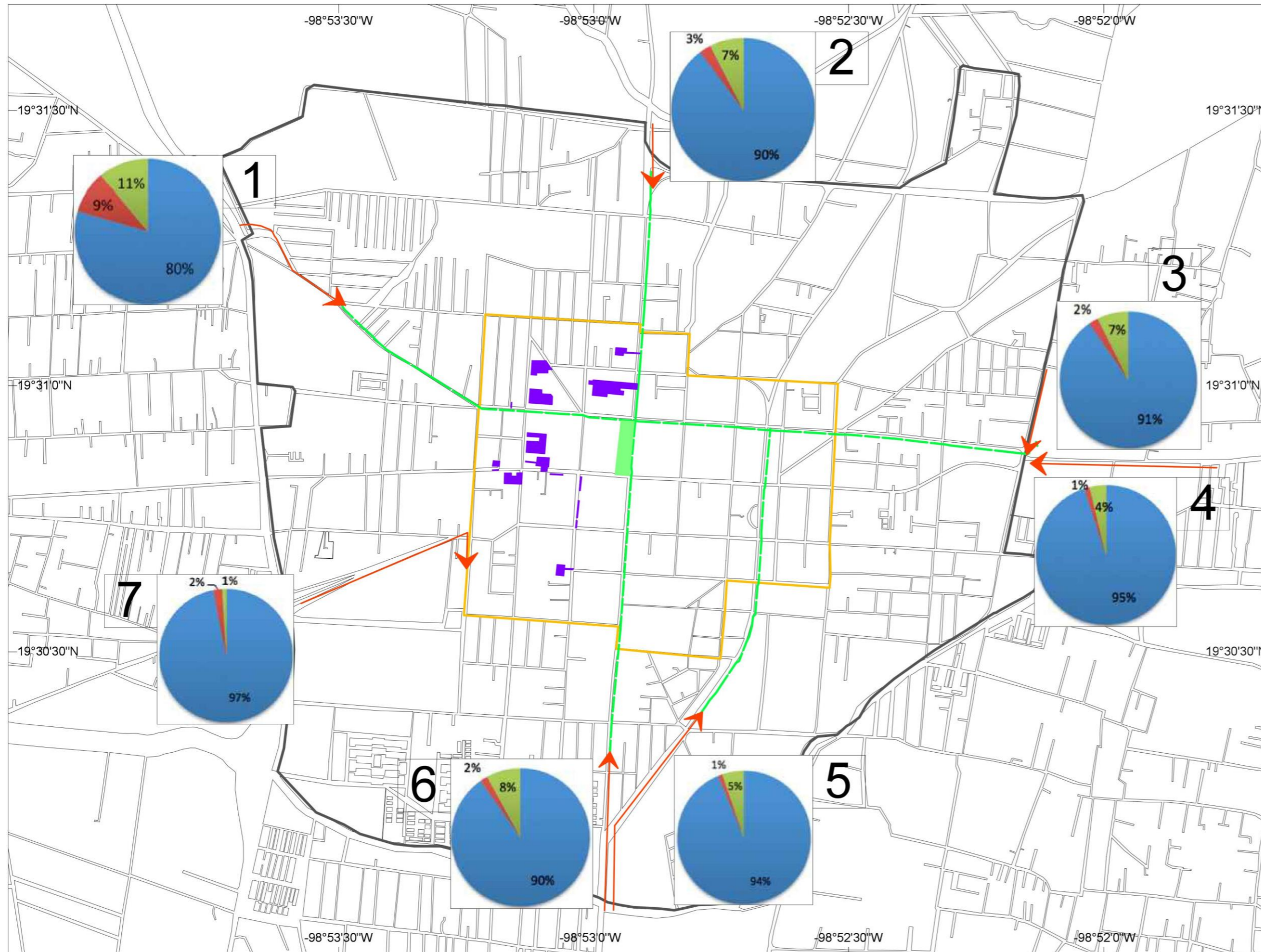
En cuanto a la movilidad ciclista, los flujos de salida se encuentran focalizados en las “puertas” 1 y 6, estos puntos de salida demuestran un flujo pendular de ciclistas.

Con base en lo anterior, se puede señalar que los puntos de salida más utilizados por la movilidad urbana no motorizada son las “puertas” 6, 1 y 2; éstos representan el 76% de los trayectos de salida del área urbana de Texcoco.

A partir de los datos mencionados de las “puertas” del área urbana de Texcoco, se logra concluir que con la atención de los accesos 1, 2 y 3 –ver plano 2.3–, así como las salidas 6, 1 y 2 –ver plano 2.4– se cubriría el 70% de los flujos de movilidad urbana no motorizada que acceden o salen de la ciudad.

Además de la contabilización de flujos en las “puertas” de acceso al área urbana de Texcoco, se realizaron las mediciones de aforo peatonal y ciclista en las cuatro calles principales –de acuerdo a los ejes cardinales– de acceso al centro geográfico del área de estudio –donde se localiza el jardín y mercado municipal, así como la catedral con uso de suelo de Centro Histórico Cultural–, al día se realizan 706 viajes en bicicleta y 12,851 recorridos peatonales¹⁰⁰, esto indica que la movilidad urbana no motorizada está repartida en un 5.2% de recorridos ciclistas y un 94.8% de recorridos peatonales

¹⁰⁰ Datos obtenidos con base en la cuantificación de aforos no motorizados en marzo 2016.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Corredores de flujo
- Dirección de los flujos de acceso

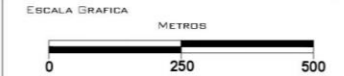
GRAFICAS

- Vehículo automotor
- Peatón
- Ciclista

DOCTORADO EN URBANISMO



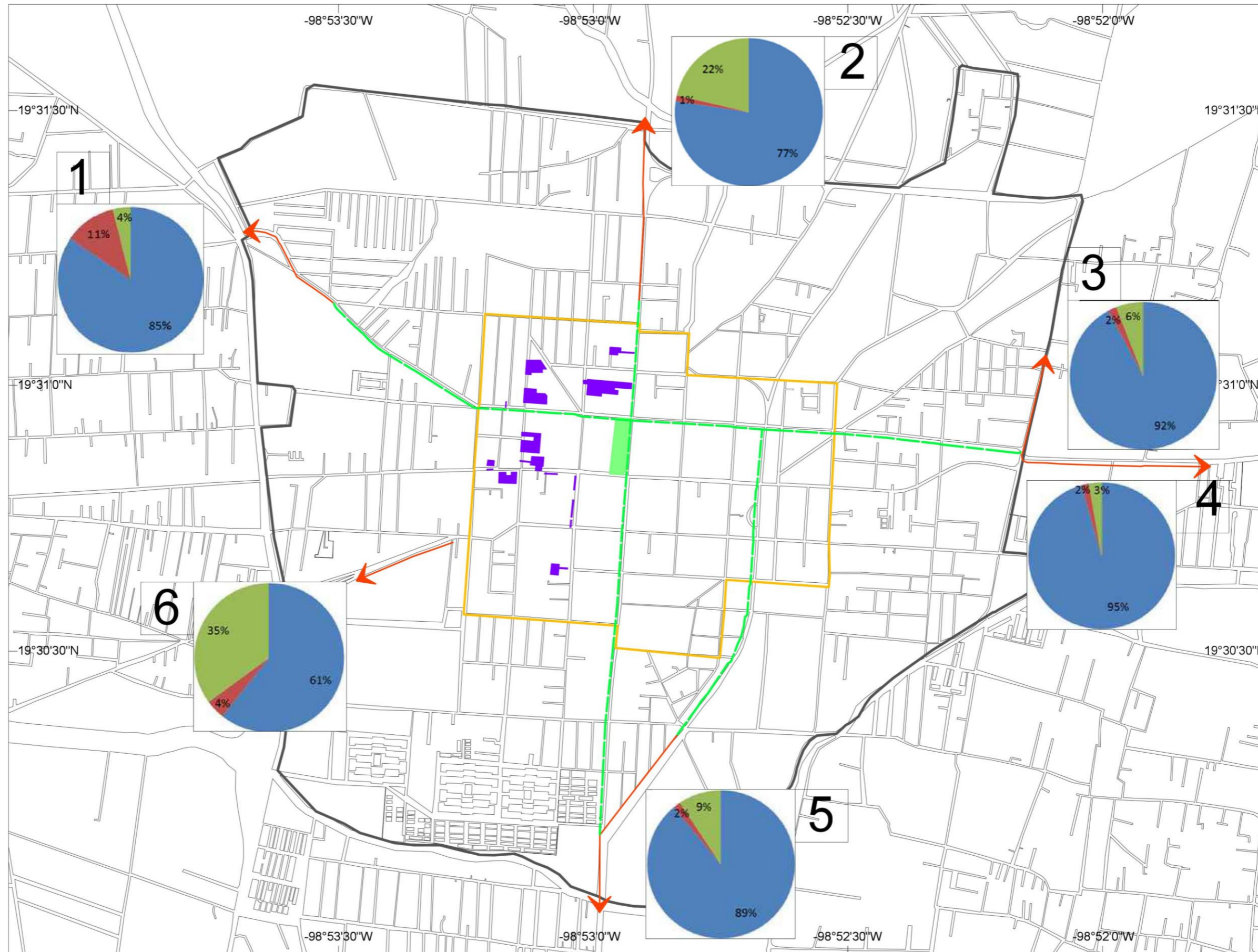
Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO
Tipología de Flujos de Acceso en Porcentajes

CLAVE PLANO
2.3

Fuente: Elaboración propia. Con datos obtenidos en campo.



Fuente: Elaboración propia. Con datos obtenidos en campo



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Corredores de flujo
- Dirección de los flujos de salida

GRAFICAS

- Vehículo automotor
- Peatón
- Ciclista

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM

POSGRADO

Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS



PLANO

Tipología de Flujos de Salida en Porcentajes

CLAVE PLANO

2.4

II. 5 Rutas Peatonales y Ciclistas Existentes en la Zona de Estudio

De acuerdo a la encuesta de rutas predominantes de peatones y ciclistas en la zona de estudio, se obtuvieron los siguientes datos de acuerdo al cálculo obtenido de 13,557 desplazamientos diarios –ver Anexo, Encuesta de Movilidad Urbana No Motorizada–.

Tabla 2.13 Encuesta Origen-Destino de los Desplazamientos Peatonales y Ciclistas en el Área Urbana de Texcoco

Origen	Desplazamiento Peatonal		Desplazamiento Ciclista	
	Destino	Porcentaje	Destino	Porcentaje
Hogar	Trabajo	41%	Trabajo	64%
	Escuela	24%	Escuela	2%
	Compras	15%	Compras	7%
	Ir por alguien	11%	Ir por alguien	18%
	Ocio	5	Ocio	7
	Otros	4%	Otros	2%
	Total	100%		100%
Trabajo	Hogar	71%	Hogar	81%
	Compras	11%	Compras	6%
	Ir por alguien	3%	Ir por alguien	3%
	Ocio	10%	Ocio	1%
	Otro	5%	Otro	9%
		Total	100%	

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta origen-destino realizada en la zona de estudio en marzo 2016

De acuerdo a la encuesta realizada se puede observar que los desplazamientos peatonales con origen el hogar, se dirigen principalmente al trabajo, escuela y de compras, estos destinos se localizan principalmente en el uso de suelo de Centro Histórico Cultural. En cuanto a los desplazamientos peatonales desde el trabajo, tiene una marcada tendencia de regreso al hogar –descansar–, y en menor medida a la compra de algún producto o acudir algún tipo de ocio.

En cambio en los desplazamientos ciclistas con origen el hogar, se dirigen en su mayoría al trabajo o acuden por alguien, lo que indica que la bicicleta funciona como un modo de transporte. Asimismo los desplazamientos desde el trabajo tienen una clara tendencia de regreso al hogar y en menor medida cualquier otro destino.

Tabla 2.14 Motivos que Impiden los Desplazamientos No Motorizados en el Área de Estudio

Modo de Desplazamiento	Impedimento	Porcentaje
Peatonal	Delincuencia/violencia	69%
	Mal estado de las banquetas	23%
	Distancia	7%
	Otros	1
	Total	100%
Ciclista	Inseguridad vial –atropellamiento–	55%
	Falta de infraestructura –ciclovías–	32%
	Delincuencia –biciestacionamientos seguros–	10
	Distancia	2
	Otros	1
	Total	100%

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta origen-destino realizada en la zona de estudio en marzo 2016

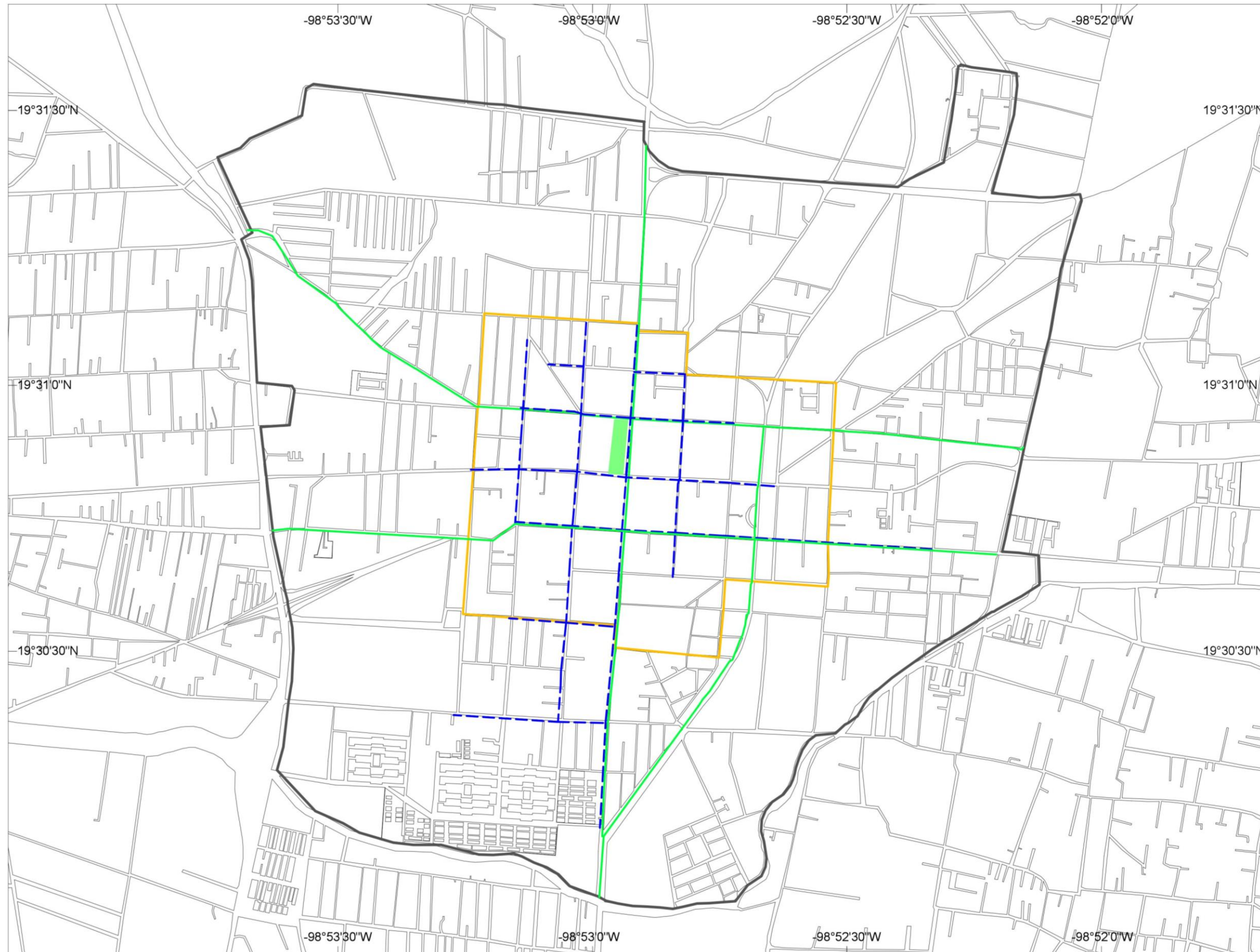
Con respecto a los motivos que limitan los desplazamientos peatonales en el área urbana de Texcoco, se puede indicar que la delincuencia es el principal inhibidor de los traslados, comúnmente los robos se da precisamente en las calles menos transitadas debido a esa misma situación; este abandono de ciertas calles ha sido ocasionado por la centralización de las unidades económicas, terminales de transporte público, equipamiento público y escasos usos de suelo mixtos.

En cuanto a los desplazamientos ciclistas se observa un claro impedimento, por la posibilidad de ser atropellado por algún vehículo motorizado, esta percepción tiene la población debido a la carencia de infraestructura –ciclovías– que permita trayectos seguros y confiables; así mismo la falta de biciestacionamientos ha generado la posibilidad de robo de las bicicletas.

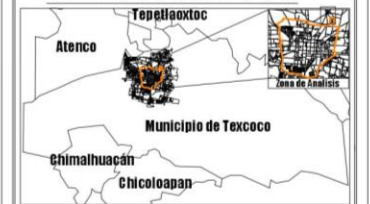
Es de destacar que la distancia en los trayectos no resulta un impedimento para los desplazamientos no motorizados, esto es debido a que en el área urbana de Texcoco los destinos más comunes no superan las distancias máximas para los desplazamientos peatonales o ciclistas. Por lo tanto se puede determinar que el establecimiento de una red de MUNoM permitirá fomentar los desplazamientos existentes, así como podrá generar nuevas rutas que permitan acceder al resto del territorio urbano, con la posibilidad de reducir los desplazamientos motorizados.

Por otro lado, en el tema de las rutas de desplazamiento peatonal y ciclista como se puede observar –ver plano 2.5–, están claramente centralizados los desplazamientos peatonales en el uso de suelo de Centro Histórico Cultural, ya que ahí se concentra las unidades económicas, terminales de transporte y equipamiento público –mercado municipal, escuelas públicas y oficinas de gobierno–. Es así que este sitio funciona como un nodo de desplazamientos multimodal, es el lugar para la adquisición de bienes y servicios que ofrece la zona de estudio; además los trayectos principales concuerdan con la concentración de las unidades económicas y equipamiento público –ver Capítulo III, subcapítulo II Destinos de Desplazamientos–.

En cuanto a las rutas existentes de desplazamiento ciclista, se puede apreciar que conectan los extremos del área de estudio, esto es con el fin de acceder a sitios de trabajo ya sea en el área urbana de Texcoco o fuera de ella –en las localidades periféricas a la zona de estudio–, estos desplazamientos principalmente los realizan los trabajadores de la construcción y repartidores, sus rutas obedecen a las “puertas” de acceso a la ciudad y los trayectos que representan menores distancias de desplazamiento para cruzar el área urbana de Texcoco.



LOCALIZACIÓN



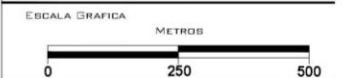
SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Flujos Ciclistas
- Flujos Peatonales

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO
Principales Rutas de Desplazamientos No Motorizados

CLAVE PLANO
2.5

Fuente: Elaboración propia. Con datos obtenidos en la Encuesta Origen-Destino realizada en marzo de 2016

CAPITULO III. FACTORES DETERMINANTES DE LA MOVILIDAD URBANA NO MOTORIZADA EN EL ÁREA URBANA DE TEXCOCO.

III. 1 Orígenes de Desplazamientos

a. Localización Poblacional

A continuación se muestra el plano de la localización de la población por manzana para el área de análisis, ésta tiene un total de 36,915 habitantes¹⁰¹, el objetivo es visualizar los orígenes de los trayectos, que según la bibliografía especializada¹⁰² son las zonas más densamente pobladas –ver plano 3.1–.

Las zonas densamente pobladas fungirán como zonas de origen de la movilidad peatonal y ciclista, desde las cuales deberán de plantearse las estrategias de movilidad; este es uno de los factores preponderantes en el planteamiento de las estrategias de la MUNoM.

Se identifica que las zonas con mayor densidad población se encuentran localizadas en las unidades habitacionales creadas en las décadas de los setentas y noventas; con densidades entre 193 a 565 habitantes por manzana.

La zona ubicada al noroeste del área urbana, está conformada por los conjuntos habitacionales: Hacienda Xolache, Joyas de Santa Ana y San Mateo –ver plano 3.2 No. 1 –.

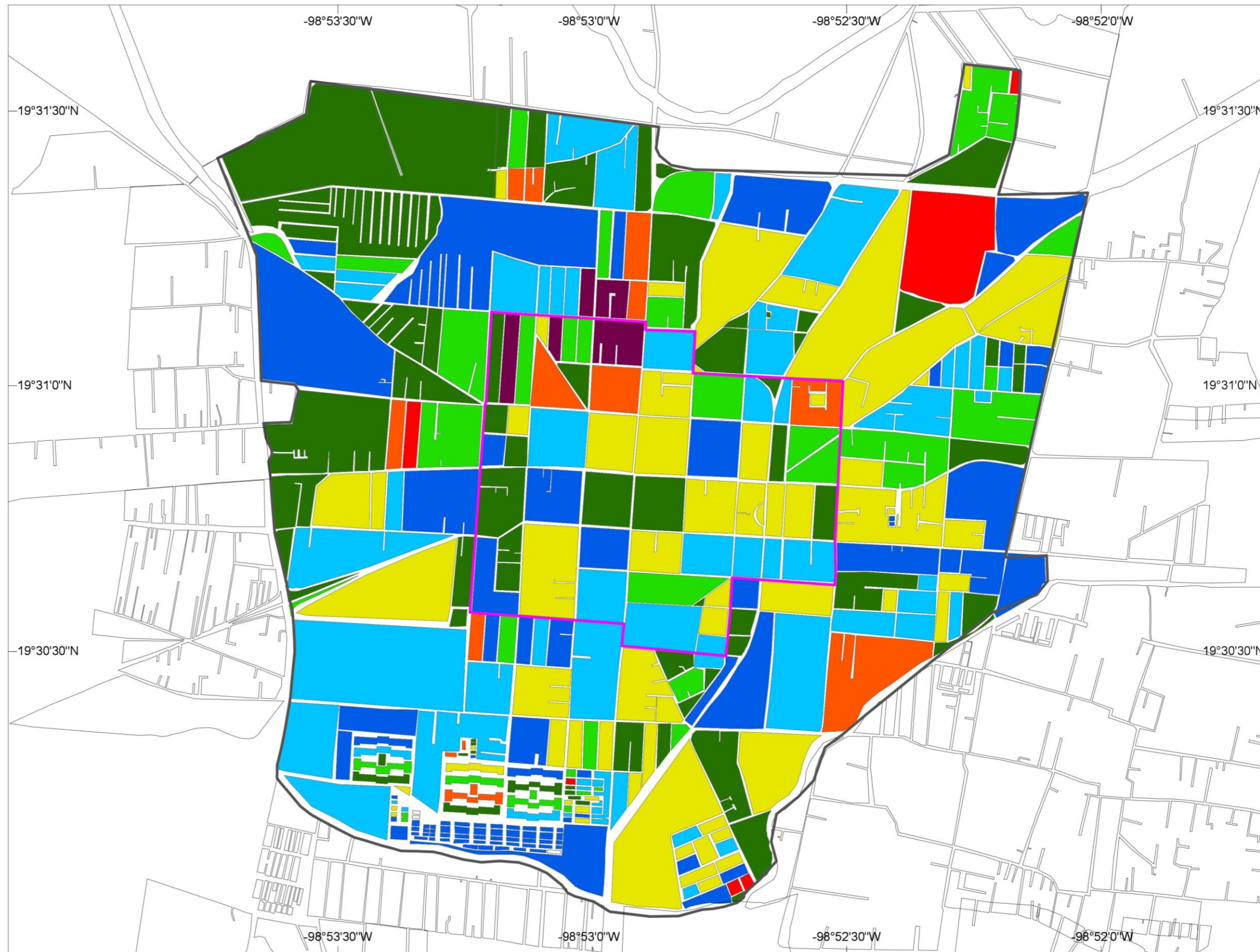
Las zonas ubicadas al oriente del área de análisis, las conforman los conjuntos habitacionales: Valle de Santa Cruz y Unidad Infonavit; y los Condominios La Conchita –ver plano 3.2 No. 2 y No. 3 respectivamente–

A partir de las zonas densamente pobladas, se analizó el radio de acción peatonal, para tomar como parámetro 1 km, equivalente a 15 minutos de caminata. Se puede visualizar en el plano 3.2 que prácticamente se consigue una cobertura del 75% del área de análisis. Esto sustenta la posibilidad de fomentar los trayectos peatonales y aun en mayor medida los recorridos ciclistas debido a su radio de acción –3 a 5 km–.

El resto de las densidades se encuentra relativamente repartidas en el área urbana de Texcoco. Aunque es de destacar que las zonas con más baja densidad, son en las que se ubica algún tipo de industria o son terrenos que anteriormente eran para fines agrícolas, pero que en la actualidad prácticamente nada se cultiva en dichos sitios; seguramente para éstos polígonos solo se espera la especulación inmobiliaria para proceder al cambio de uso de suelo y poder a urbanizarlos. Estas zonas son las que se encuentran marcadas en azul claro, localizadas al suroeste y noroeste de la ciudad, con una población máxima de hasta 38 habitantes por manzana. A pesar de que algunas zonas están altamente densificadas, éstas se encuentran repartidas en el territorio urbano, con oportunidades de conectividad para el resto de la ciudad. Por lo tanto es preciso crear estrategias que propicien la conectividad entre la zona oriente con la poniente; y la norte con la sur; para atender igualmente a los flujos en las “puertas” de la ciudad; de esta manera se facilitará la movilidad peatonal en las “zonas origen”, así como los flujos existentes de entrada-salida al sistema –área urbana de Texcoco–; además de que se facilitará incorporar las áreas con baja densidad a este modo de movilidad.

¹⁰¹ Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.

¹⁰² Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México. (2011). *Ciclociudades*. DF, México: ITDP



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural

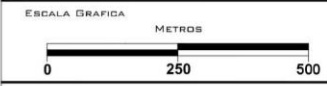
Población por Manzana

- 0 - 15
- 16 - 38
- 39 - 67
- 68 - 101
- 102 - 152
- 153 - 235
- 236 - 361
- 362 - 594

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco

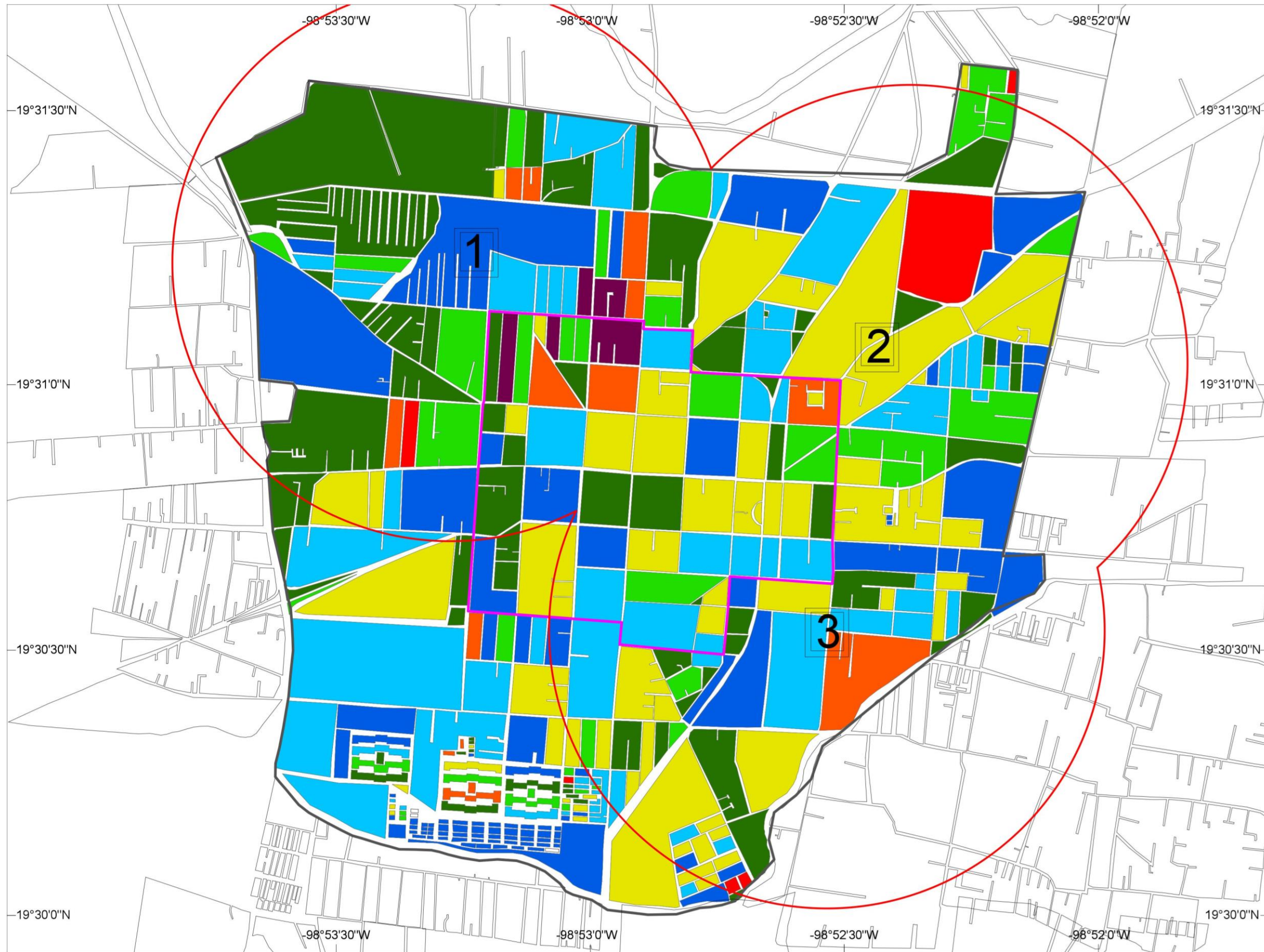


PLANO
Localización de la Población por Manzanas

CLAVE PLANO

3.1

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010. INEGI.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Radio de Acción Peatonal de 1 km, a partir de las Zonas Densamente Habitadas

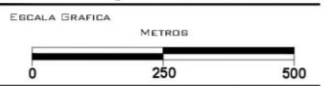
Población por Manzana

Light Blue	0 - 15
Yellow	16 - 38
Green	39 - 67
Dark Blue	68 - 101
Light Green	102 - 152
Orange	153 - 235
Red	236 - 361
Purple	362 - 594

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO
Movilidad Peatonal a Partir de las Zonas Densamente Pobladas.

CLAVE PLANO

3.2

Fuente: Elaboración propia, con datos del Censo 2010. INEGI.

III. 2 Destinos de Desplazamientos

a. Transporte Público Motorizado.

Uno de los principales obstáculos que limitan la movilidad en el área urbana de Texcoco es el transporte público concesionado, el cual se ubica en su mayoría a un par de cuadras del centro de la ciudad –ver plano 3.3–. Esta situación ha provocado que el flujo peatonal se dirija a dicha zona y debido a ello el 59.9% de las U.E. se han concentrado en el 20% del área urbana –uso de suelo Centro Histórico Cultural–.

La centralidad que presenta el equipamiento de transporte público en la zona de estudio; involucra a las 15 terminales existentes¹⁰³ –ver tabla 3.1–.

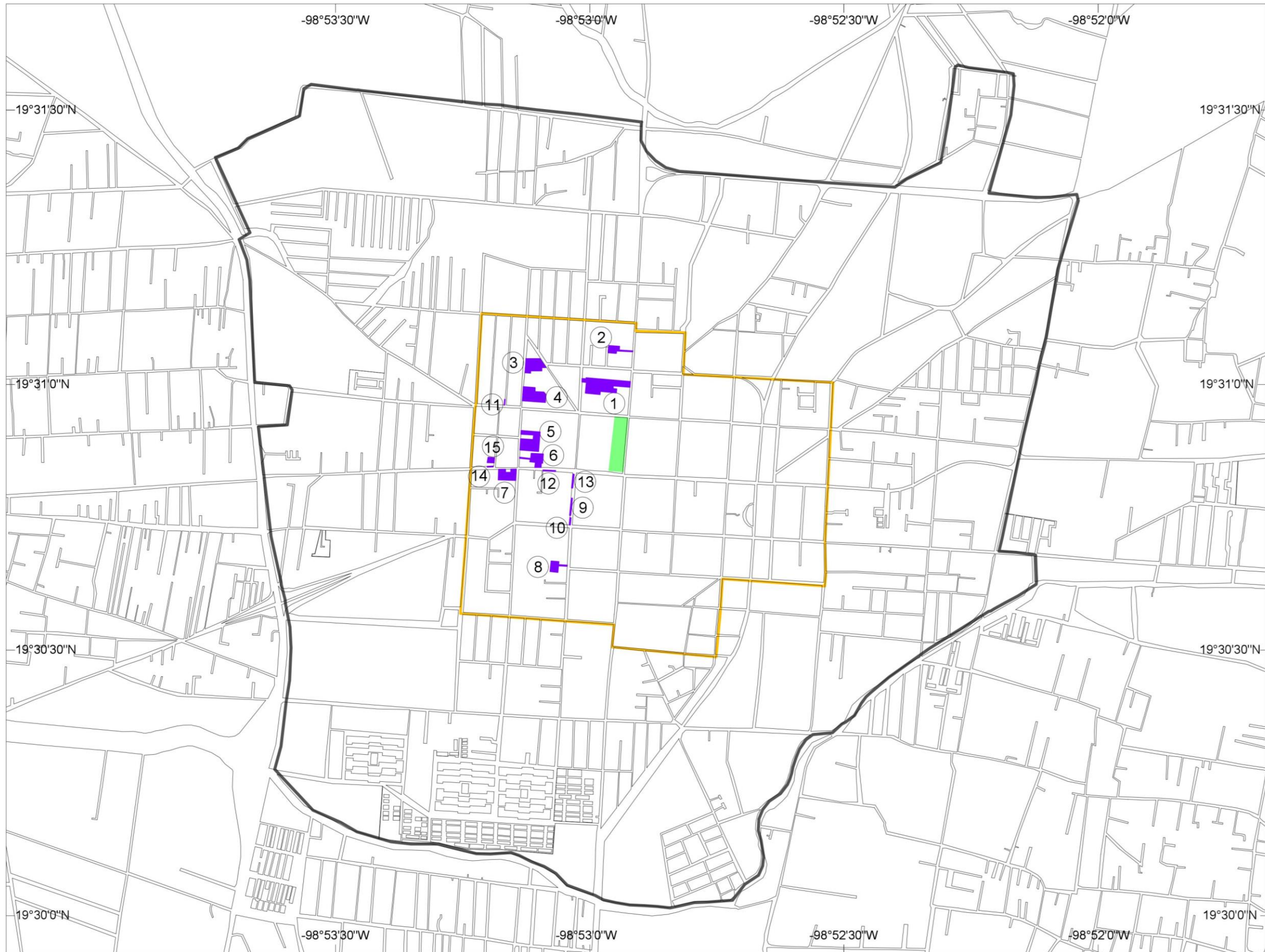
Tabla 3.1 Terminales de Transporte Público del Área Urbana de Texcoco

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público	Tipo de Vehículos	Transp. Urbano	Transp. Foráneo	Área de Terminal o ml sobre calle
1	Autotransportes México, Texcoco-Calpulalpan Apizaco - Huamantla y Anexas S.A. De C.V.	56 microbuses 22 camiones 24 autobuses	✓	✓	7,835 m ²
2	Red de Transporte S.A. de C.V. Ruta 98	30 combis	✓		636 m ²
3	Rápidos de la Costa Chica de Texcoco, Ruta 91 S.A. de C.V.	27 combis	✓		744 m ²
4	Autotransportes Ixtlixochitl S.A. de C.V.	12 combis 7 microbuses 20 camiones	✓		3,213 m ²
5	Autotransportes Moctezuma de Texcoco S.A. de C.V.	25 combis 15 microbuses 20 camiones	✓		3,235 m ²
6	Real Valle de México S.A. de C.V.	45 combis	✓	✓	1,438 m ²
7	Línea de autobuses México San Juan Teotihuacán, S.A. de C.V.	16 combis 12 autobuses	✓	✓	1,787 m ²
8	Autotransporte Santa Catarina del monte y anexos	12 combis	✓		585 m ²
9	Transporte de Oriente ruta 91	12 combis	✓		30 ml
10	Transporte de Atenco	6 combis	✓		15 ml
11	Moctezuma I	6 combis	✓		25 ml
12	Ruta 94	9 combis	✓		20 ml
13	Moctezuma II	7 combis	✓		15 ml
14	Autotransportes de pasajeros de segunda clase México Tepatitlán S.A. de C.V.	5 autobuses		✓	340 m ²
15	Boyeros	3 microbuses	✓		10 ml

Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.

A continuación se muestra la localización y las principales características de las 15 terminales de transporte público, sus rutas de llegada y de salida que realizan al interior de la zona de estudio; esto con el objetivo de mostrar el grado de accesibilidad al servicio, las rutas más usadas y por lo tanto las de mayor tráfico motorizado y con mayor grado de inseguridad vial para la movilidad no motorizada.

¹⁰³ Información recopilada en investigación de campo, éstas se analizaron bajo la demanda de uso, rutas de salida y entrada.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Historico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminales de Transporte Público

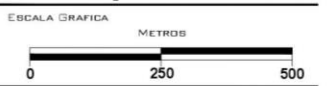
Listado de Terminales de Transporte Público

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público
1	Autotransportes México, Texcoco-Calpulalpan Apizaco - Huamantla y Anexas S.A. De C.V.
2	Red de Transporte S.A. de C.V. Ruta 98
3	Rápidos de la Costa Chica de Texcoco, Ruta 91 S.A. de C.V.
4	Autotransportes Ixtlixochitl S.A. de C.V.
5	Autotransportes Moctezuma de Texcoco S.A. de C.V.
6	Real Valle de México S.A. de C.V.
7	Línea de autobuses México San Juan Teotihuacán, S.A. de C.V.
8	Autotransporte Santa Catarina del monte y anexos
9	Transporte de Oriente ruta 91
10	Transporte de Atenco
11	Moctezuma I
12	Ruta 94
13	Moctezuma II
14	Autotransportes de pasajeros de segunda clase México Tepatlán S.A. de C.V.
15	Boyeros

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco

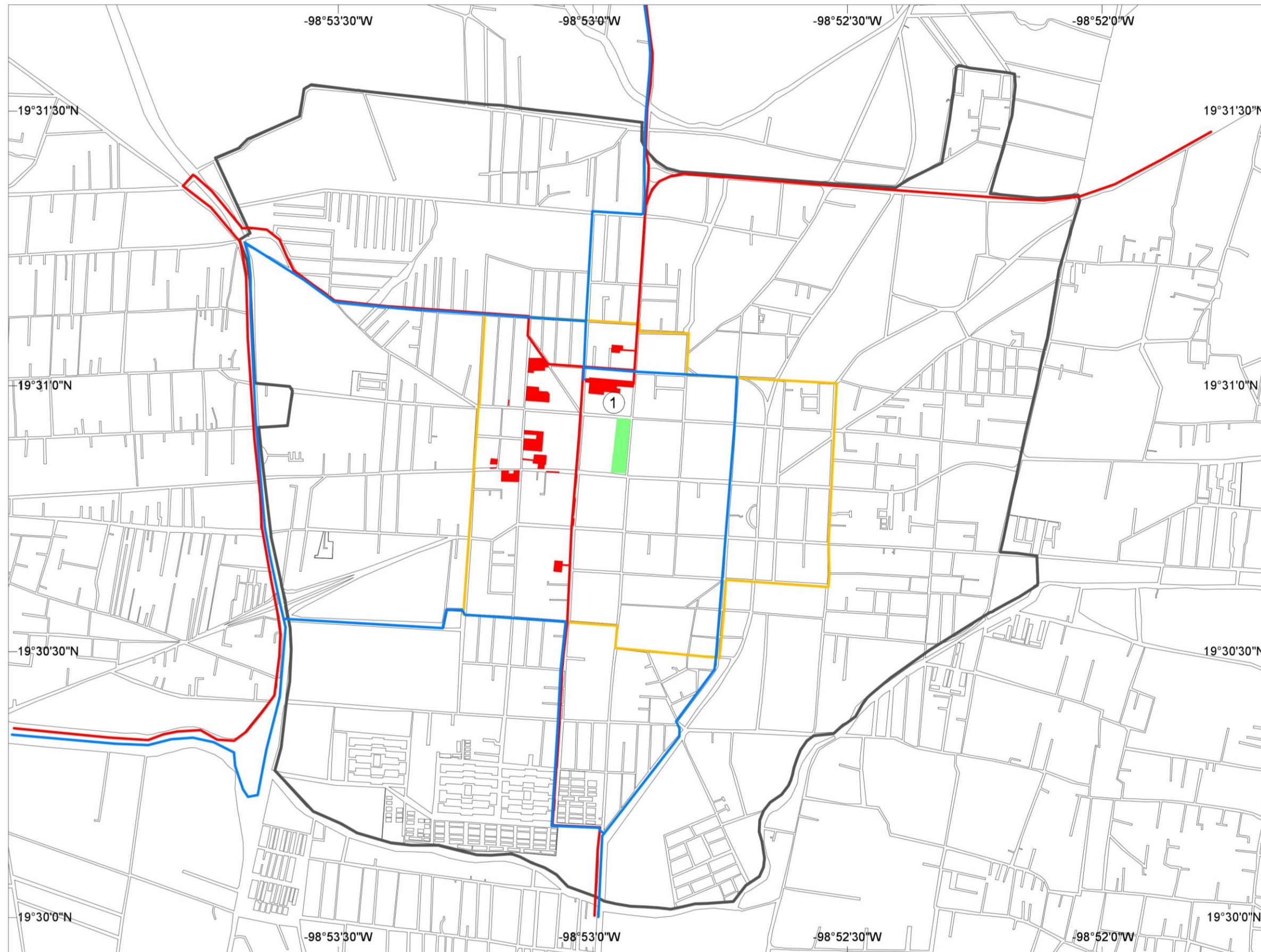


PLANO
Localización de Terminales de Transporte Público

CLAVE PLANO

3.3

Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

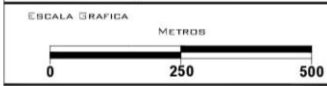
- Área de análisis
- Centro Historico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público	Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
1	Autotransportes México, Texcoco-Calpulalpan Apizaco - Huamantla y Anexas S.A. De C.V.	56 Microbuses 24 Camiones 26 Autobuses	✓	✓	7,835 m ²

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco

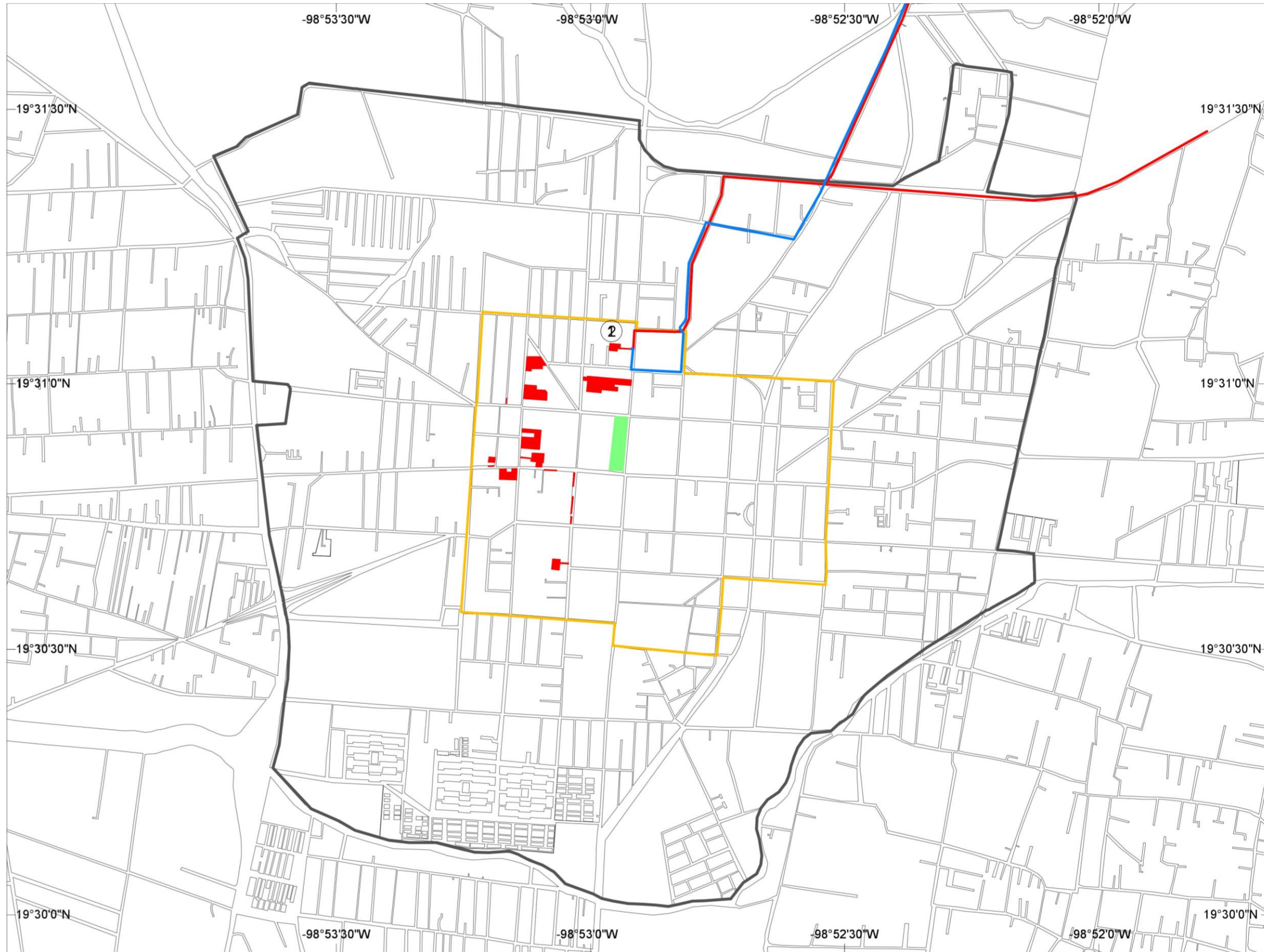


PLANO
Ruta de Salida y Llegada a Terminal

CLAVE PLANO

3.4

Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.





LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público
2	Red de Transporte S.A. de C.V. Ruta 98

Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
30 Combis	✓		636 m ²

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRÁFICA METROS

0 250 500

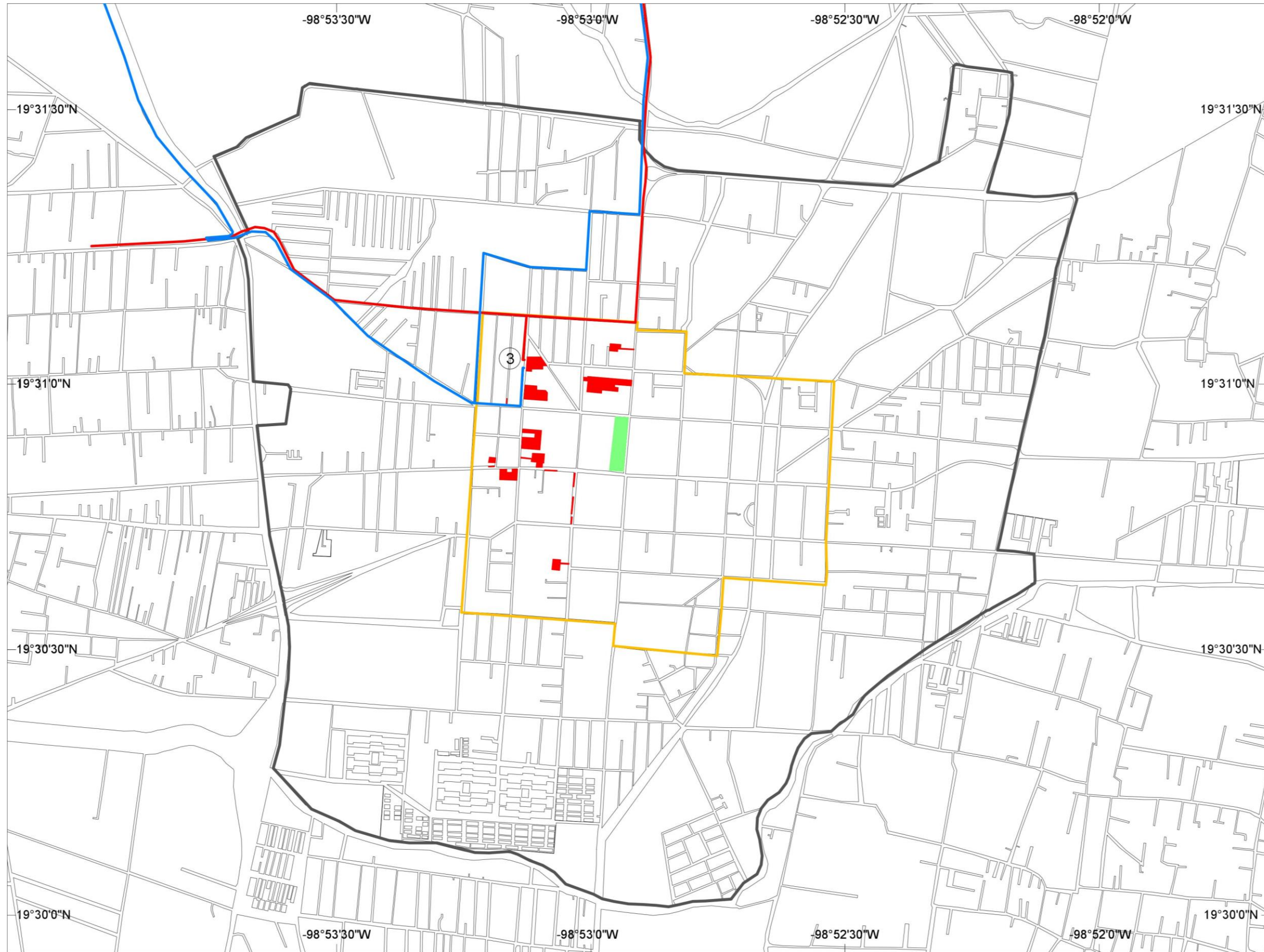
PLANO

Ruta de Salida y Llegada a Terminal

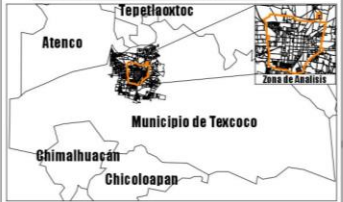
CLAVE PLANO

3.5

Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

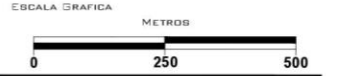
- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público		
3	Rápidos de la Costa Chica de Texcoco, Ruta 91 S.A. de C.V.		
Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
	27 Combis	✓	744 m ²

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco




PLANO
Ruta de Salida y Llegada a Terminal

CLAVE PLANO
3.6


Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



LOCALIZACIÓN




SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público
4	Autotransportes Ixtlixochitl S.A. de C.V.

Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
7 Microbuses 12 Combis 20 Camiones	✓		3,213 m ²

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS



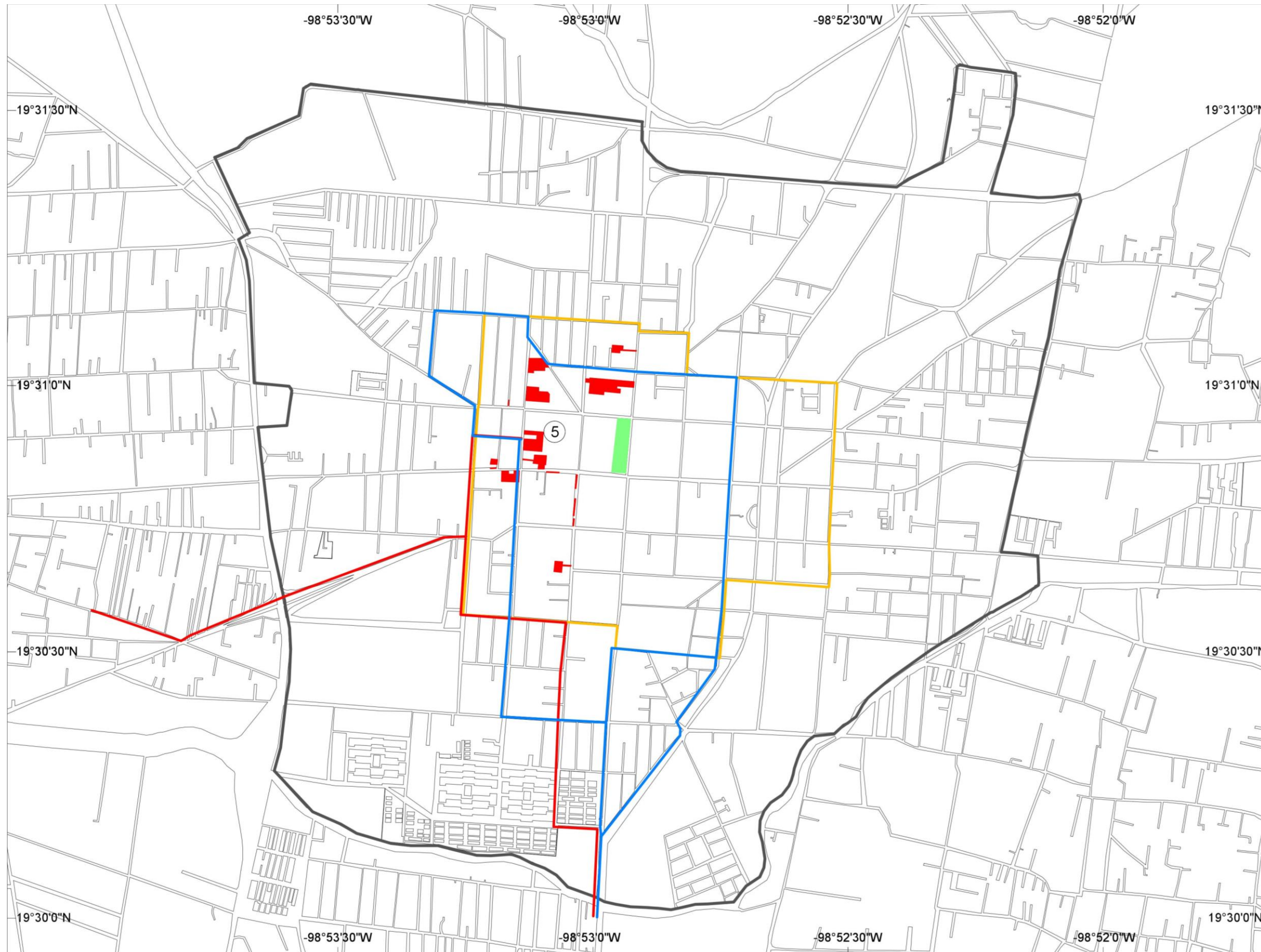
0 250 500

PLANO

Ruta de Salida y Llegada a Terminal

CLAVE PLANO

3.7



Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

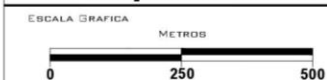
- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público	Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
5	Autotransportes Moezuma de Texcoco S.A. de C.V.	25 Combis 15 Microbuses 20 Camiones	✓		3,235 m ²

DOCTORADO EN URBANISMO

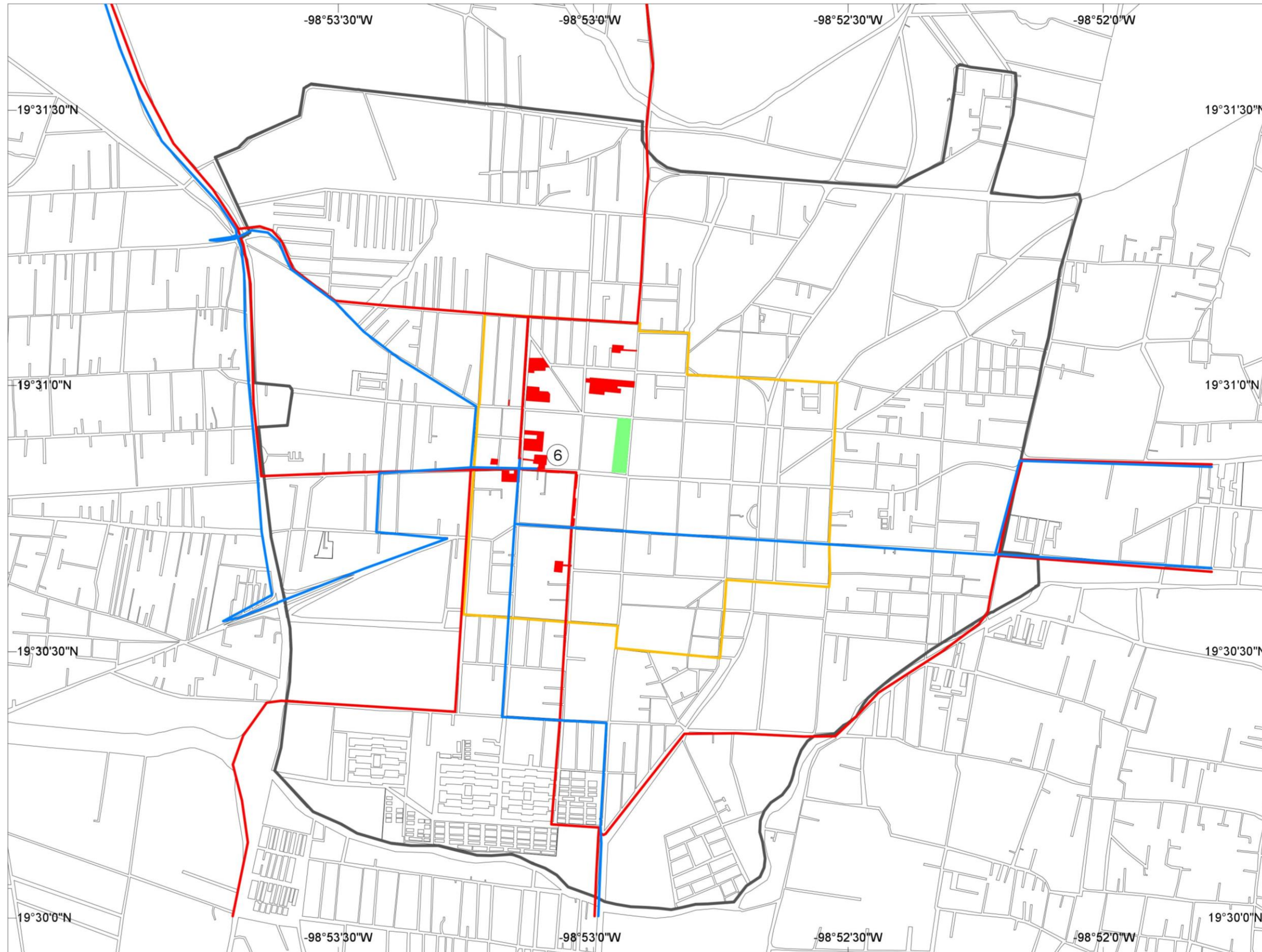


Área Urbana del Municipio de Texcoco




PLANO
Ruta de Salida y Llegada a Terminal

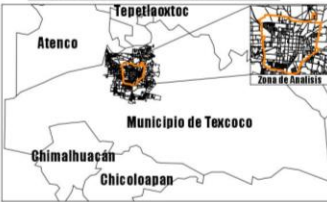
CLAVE PLANO
3.8



Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



LOCALIZACIÓN




SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

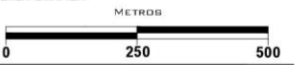
No.	Nombre de la Línea de Transporte Público		
6	Real Valle de México S.A. de C.V.		
Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
45 Combis	✓	✓	1,438 m ²

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS

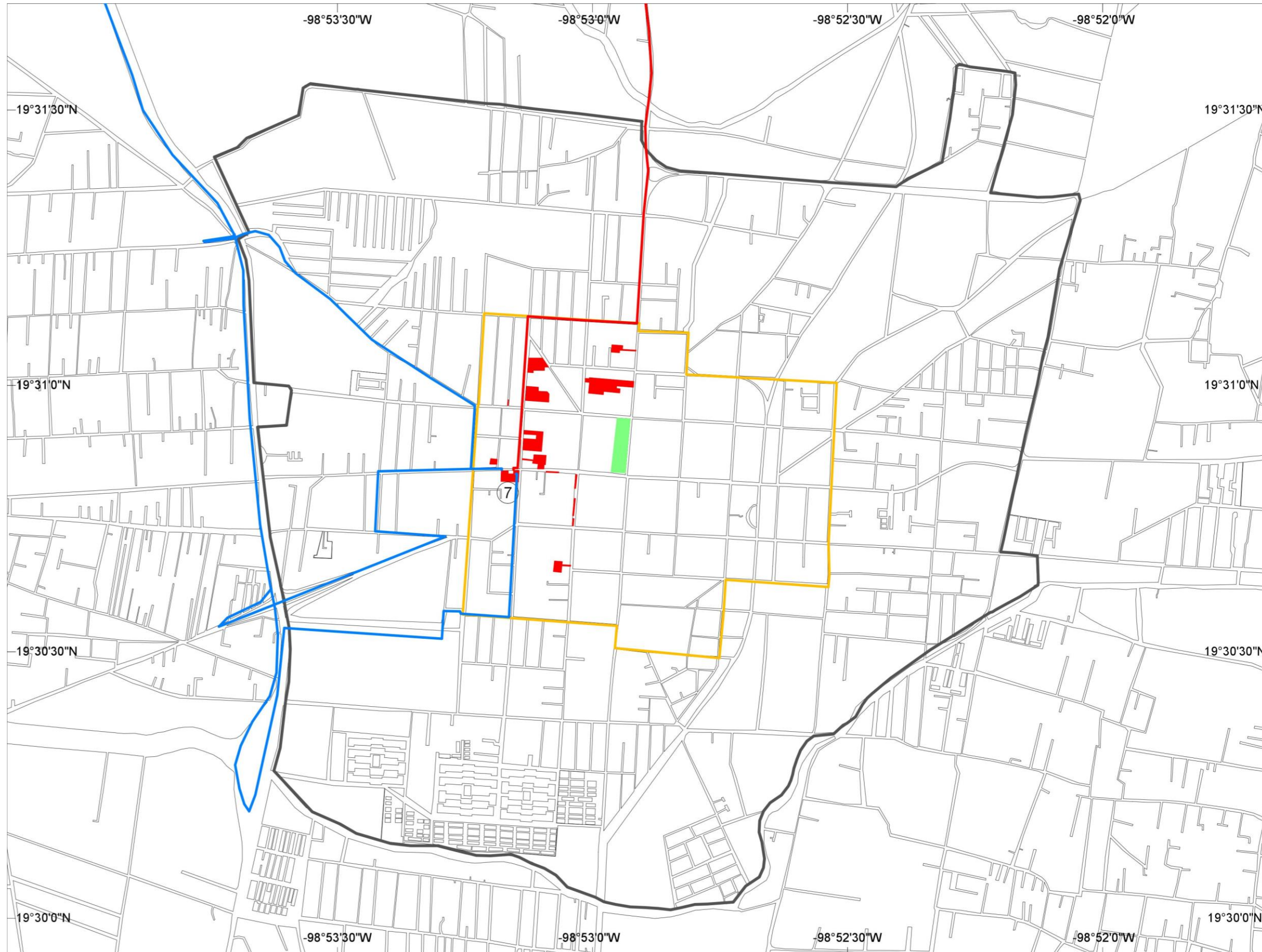


PLANO

Ruta de Salida y Llegada a Terminal

CLAVE PLANO

3.9



Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público	Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
7	Línea de autobuses México San Juan Teotihuacán, S.A. de C.V.	16 Combis 12 Autobuses	✓	✓	1,787 m ²

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS



PLANO


Ruta de Salida y Llegada a Terminal

CLAVE PLANO


3.10



Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



LOCALIZACIÓN




SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público
8	Autotransporte Santa Catarina del Monte y Anexos

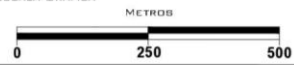
Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
12 Combis	✓		585 m ²

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS



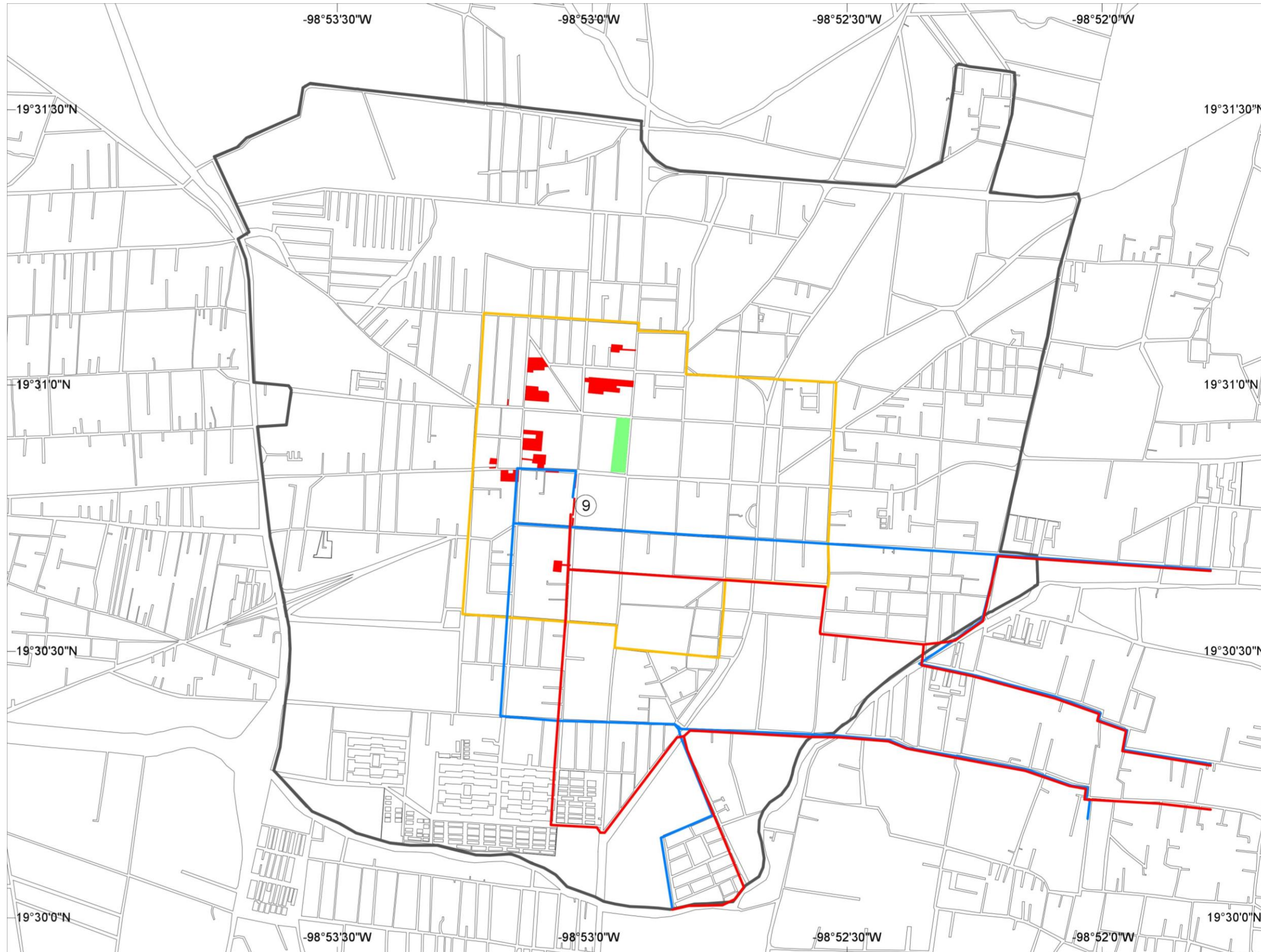
0 250 500

PLANO

Ruta de Salida y Llegada a Terminal

CLAVE PLANO

3.11




LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público
9	Transporte de Oriente ruta 91

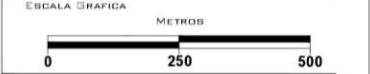
Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
12 Combis	✓		30 ml

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
Urbanismo



Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO

Ruta de Salida y Llegada a Terminal

CLAVE PLANO

3.12

Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público
10	Transporte de Atenco

Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
6 Combis	✓		15 ml

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO
Ruta de Salida y Llegada a Terminal

CLAVE PLANO
3.13



Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

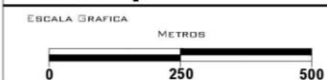
- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público		
11	Moctezuma I		
Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
6 Combis	✓		25 ml

DOCTORADO EN URBANISMO



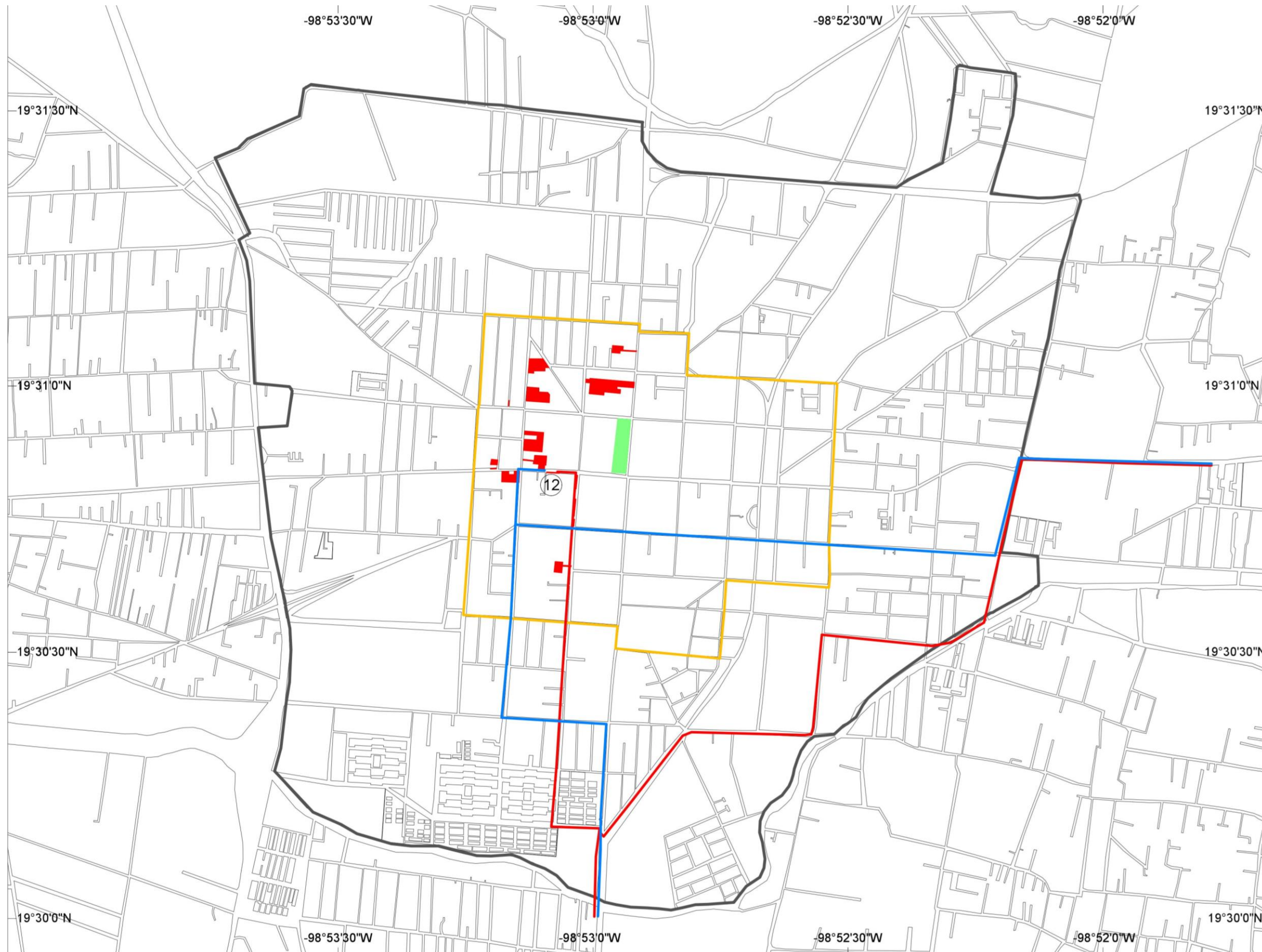
Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO
Ruta de Salida y Llegada a Terminal

CLAVE PLANO

3.14



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Historico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

No. Nombre de la Línea de Transporte Público

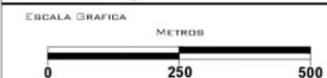
12 Ruta 94

Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
9 Combis	✓		20 ml

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO

Ruta de Salida y Llegada a Terminal

CLAVE PLANO

3.15

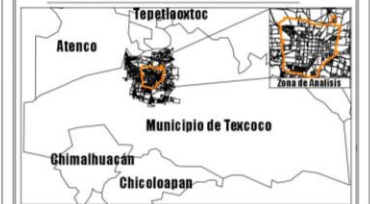
Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

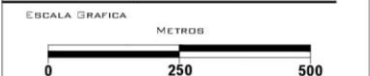
No.	Nombre de la Línea de Transporte Público
13	Moctezuma II

Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
7 Combis	✓		15 ml

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco




PLANO
Ruta de Salida y Llegada a Terminal


CLAVE PLANO
3.16



Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



LOCALIZACIÓN




SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Historico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

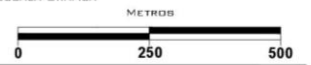
No.	Nombre de la Línea de Transporte Público		
14	Autotransportes de pasajeros de segunda clase México Tepatlán S.A. de C.V.		
Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
5 Autobuses		✓	340 m ²

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS



PLANO

Ruta de Salida y Llegada a Terminal

CLAVE PLANO


3.17



Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal

No.	Nombre de la Línea de Transporte Público
15	Boyeros

Tipo de Vehículo	Transporte Urbano	Transporte Foráneo	Área de Terminal
3 Microbuses		✓	10 ml

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRÁFICA



PLANO

Ruta de Salida y Llegada a Terminal

CLAVE PLANO

3.18

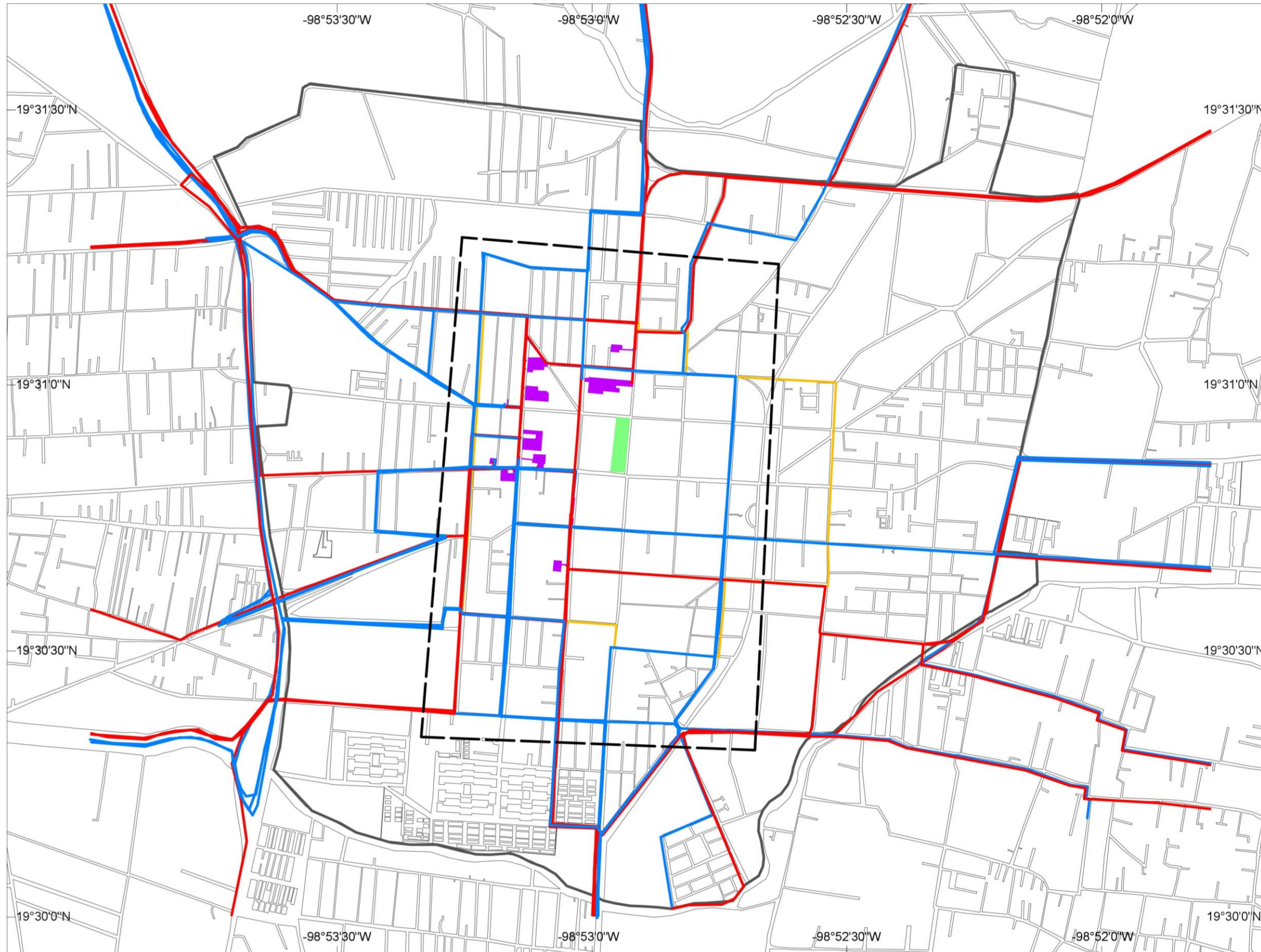
En el siguiente plano resumen –plano 3.19–, se muestran todas las rutas de llegadas y salidas del transporte público, se puede visualizar la concentración de rutas que arriban o parten del primer cuadro del área urbana de Texcoco, lo que hace conflictiva la movilidad en dicha zona con la saturación de sus calles, su contaminación y una imagen urbana congestionada.

Debido al presente análisis, es preciso incorporar las rutas de transporte existente a la planeación de la movilidad no motorizada, el objetivo es que sea segura y eficiente en los desplazamientos urbanos.

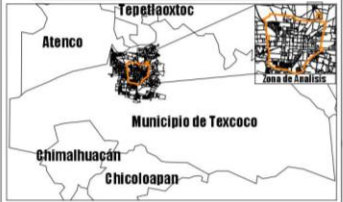
De acuerdo con la localización de las rutas de transporte público en el área de estudio, se puede identificar cuatro zonas que están definidas de acuerdo al grado de accesibilidad al transporte público, y por lo tanto, se puede establecer el orden de prioridad en la implementación de la movilidad urbana no motorizada –ver plano 3.20–.

Tipo de zonas de acuerdo a sus características

- Zona A:
Inexistencia de alguna ruta de transporte público que cruce la zona; localización en los límites del área de análisis, lo cual representa una escasa accesibilidad en términos de movilidad con el resto del territorio que propicia el uso del vehículo particular.
- Zona B:
Cuenta al menos con una ruta de transporte público de entrada o salida de la ciudad a no más de una cuadra de distancia y se localiza en contacto directo con la zona central del área de estudio.
- Zona C:
Es la parte central del área de estudio. A pesar de que en dicha zona no se localizan terminales o rutas de transporte público, es muy difícil su recorrido, debido a la gran cantidad de vehículos privados que acceden al sitio, ocasionado por la diversidad de unidades económicas y equipamiento urbano existente en la zona.
- Zona D:
Es la zona con una mayor oferta de rutas de transporte público, en ella se localizan todas las terminales de transporte público; en sus calles circulan varias rutas de transporte lo que dificulta la movilidad, ya que éstas compiten por el mismo usuario con la detención de su tránsito.



LOCALIZACIÓN



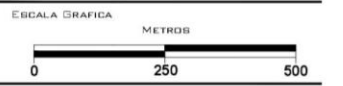
SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal
- Centralización de rutas y terminales de transporte público

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
Urbanismo

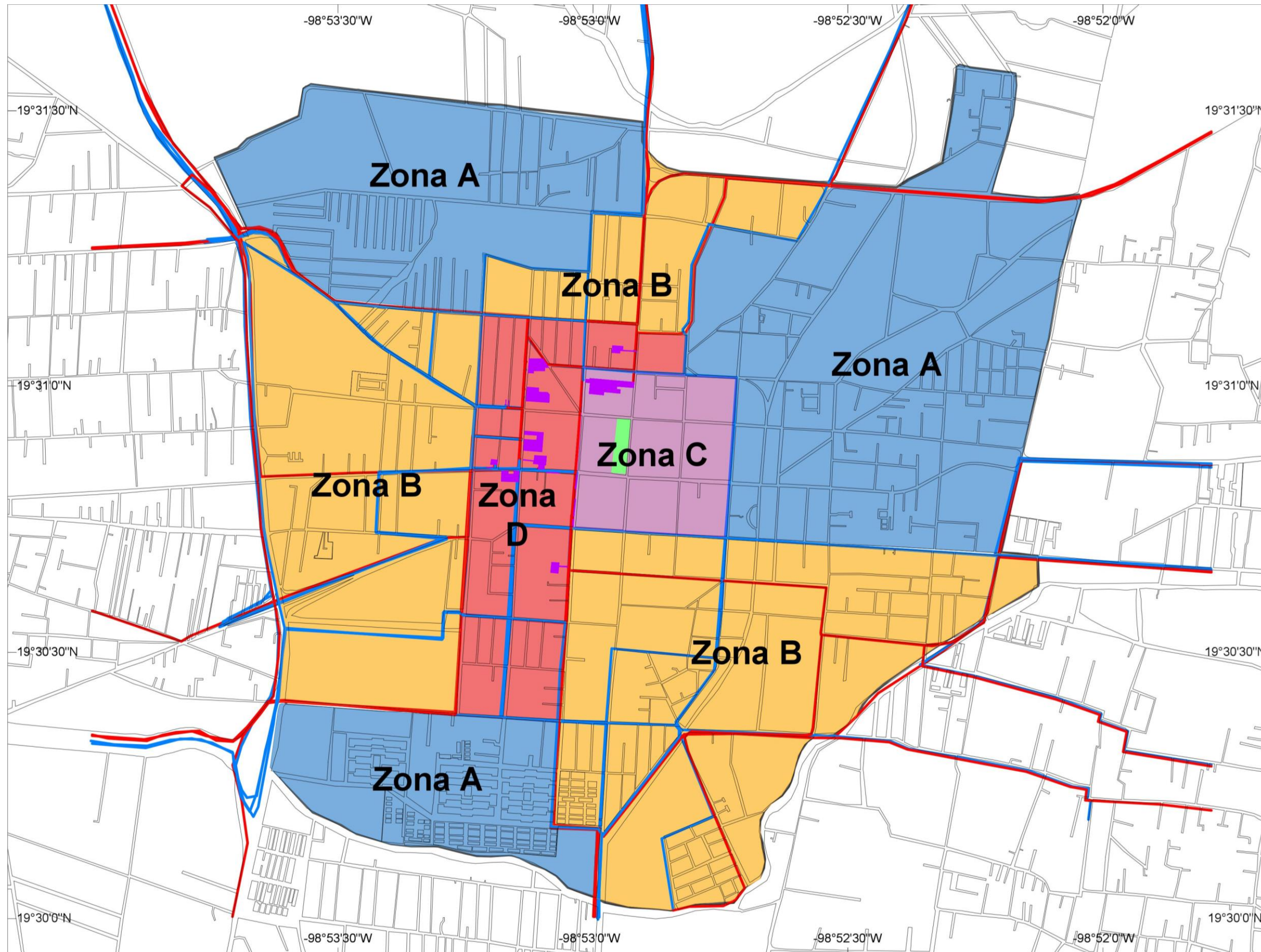
Área Urbana del Municipio de Texcoco




PLANO
Resumen de las Rutas de Llegada y Salida del Transporte Público


CLAVE PLANO
3.19

Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.





LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Terminal de Transporte Público
- Ruta de salida de terminal
- Ruta de llegada a terminal
- Zona A
- Zona B
- Zona C
- Zona D

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS

0 250 500

PLANO

Zonificación del Área de Estudio de Acuerdo a sus Rutas de Transporte Público

CLAVE PLANO

3.20

Fuente: Elaboración Propia. Con datos obtenidos en investigación de campo.

De acuerdo a la clasificación anterior y como se puede observar en el plano 3.20 se puede determinar la prioridad y las estrategias preliminares de actuación para las diferentes zonas, con el objetivo de que el área urbana de Texcoco sea accesible a toda su población.

Estrategias por Zonas:

- Zona A:
Implementar la MUNoM de manera prioritaria como modo de movilidad.
Conectividad con las demás zonas y con el transporte público motorizado.
Posibilidad de implementar circuitos ciclistas no confinados debido a la baja cantidad del flujo automovilístico y la capacidad de convivencia entre vehículos motorizados y ciclistas.
Circuitos peatonales –andadores– para acceder al transporte público, a las unidades económicas existentes y al espacio público.
- Zona B:
Plantear rutas de MUNoM que funcionen en sistema con las rutas de transporte público existentes.
Desarrollar la conectividad con el transporte público.
Facilitar la conectividad de las zonas A con el centro de la ciudad.
Posibilidad de implementar ciclovías confinadas con el objetivo de aumentar la seguridad del recorrido.
Andadores peatonales que atiendan los flujos existentes, en congruencia con la localización de altas densidades de unidades económicas y espacio público.
- Zona C
Priorizar la movilidad peatonal debido a la alta densidad de unidades económicas y equipamiento urbano.
Implementar biciestacionamientos de alta capacidad.
Ciclovías confinadas para facilitar su flujo y aumentar la seguridad del trayecto.
- Zona D
Fomentar los flujos peatonales como modo de acceso a las terminales de transporte público, unidades económicas y equipamiento público.
Las rutas ciclistas deberán de ser planeadas sin obstaculizar el flujo motorizado –como zona de cruce del flujo ciclista–.
Localizar equipamiento ciclista –biciestacionamientos– cercanos a las terminales de transporte público.

b. Unidades Económicas Urbanas

En el área de estudio se identifica una alta densidad de unidades económicas; 59.9% de ellas se ubican en el uso de suelo denominado Centro Histórico Cultural con una extensión territorial de 114 hectáreas aproximadamente lo que representa el 20% del área urbana –ver plano 3.21, polígono color café–; esto ha generado una distribución desequilibrada de las unidades económicas en el territorio, así como la generación de desplazamientos para la adquisición de bienes o servicios hacia el centro de la ciudad.

En el plano 3.21 se aprecia la aplicación de la densidad de Kernel, –herramienta del software ArcGis que calcula la densidad de las entidades en la vecindad de estas mismas–; este proceso se realizó con el objetivo de visualizar las zonas con mayor densidad de unidades económicas de acuerdo con la cantidad de empleos que generan –en la cromática de color azul más oscuro es donde se ubica una mayor cantidad de empleos–, esto indica cuales son las zonas con mayor cantidad de empleados ofertados a partir de las unidades económicas y por lo tanto, los destinos de mayor cantidad de trabajadores.

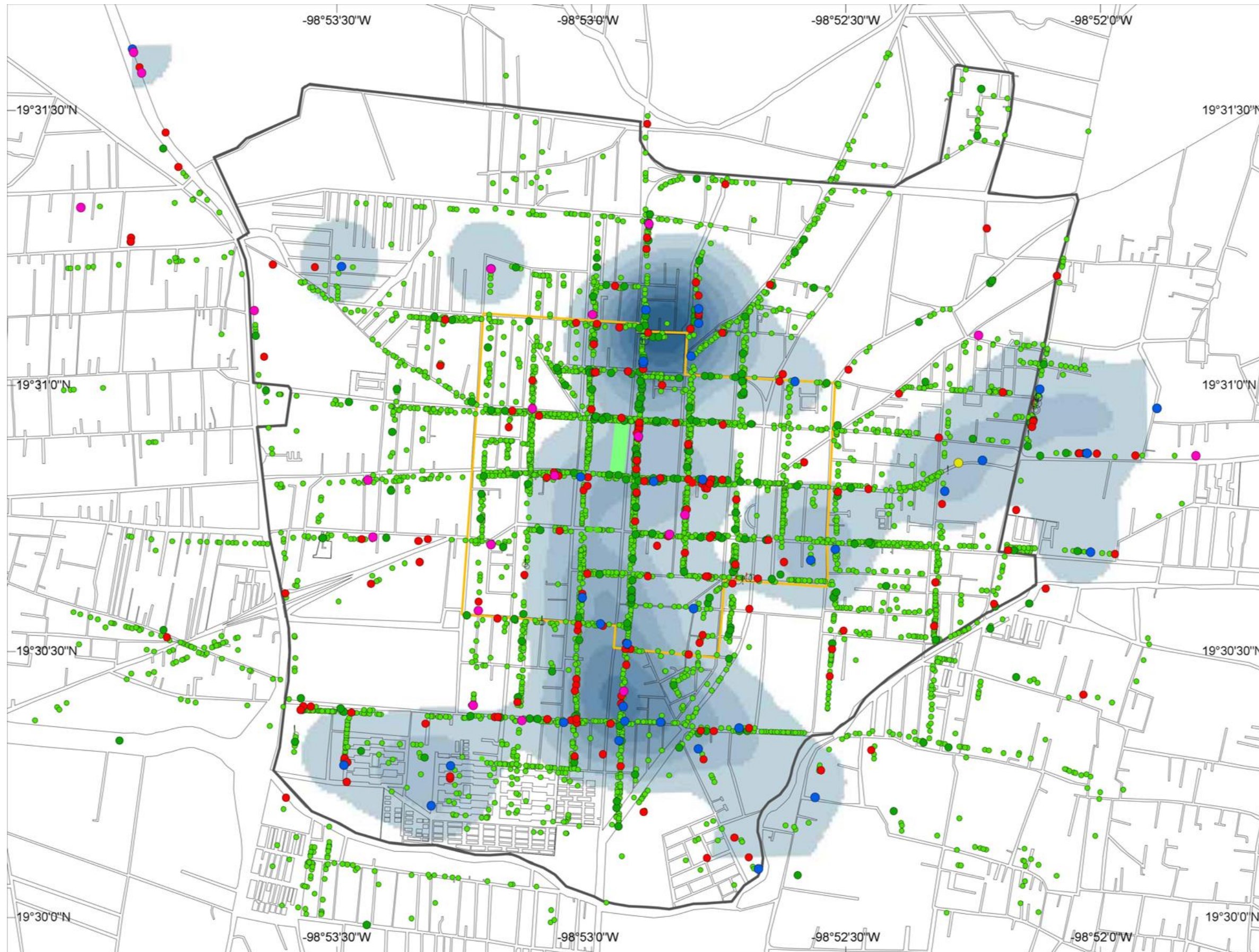
De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas –DENUE–, el área de análisis cuenta con 5,112 U.E., divididas en 18 sectores de acuerdo a su actividad económica, las cuales se concentran en el centro geográfico de la zona de estudio.

Con respecto al plano 3.22 se puede observar que fuera del polígono del Centro Histórico Cultural, las unidades económicas se encuentran dispersas y desconectadas; solo las avenidas principales de acceso a la ciudad, cuentan con una alta densidad de U.E., ésta situación provoca que los habitantes tengan que desplazarse necesariamente al centro o a las avenidas principales por modos motorizados –carencia de infraestructura para la movilidad no motorizada–, con la generación de congestión vial y contaminación.

Como se puede observar –ver plano 3.22–, fuera del centro y de las avenidas principales, las U.E. no se encuentran repartidas en el territorio, su lógica de ubicación parte de la concentración central, en donde se localiza equipamiento público –mercados, terminales de transporte público y oficinas gubernamentales– y sobre avenidas principales o calles en las que el flujo vehicular se mantiene constante a lo largo del día.

Debido a lo anterior el área de estudio se puede clasificar en tres zonas:

- Central
Donde se aglomera el 59.9% de las U.E. –3,062–, con una densidad de 53 U.E. por manzana de esquina a esquina. Esto indica claramente, que existe una continuidad física de unidades económicas en el sitio, por lo tanto se define como un área netamente comercial.
- Corredores
Localizados en avenidas o calles con un flujo constante de vehículos automotores, en ellas se puede encontrar una densidad por calle-manzana –de esquina a esquina–, de 62 U.E. aproximadamente, esta densidad es muy semejante a la existente en el área Central.
- Perímetro
Es el área circundante en la cual las 488 U.E. restantes se encuentran dispersas en 2.91 km², lo que señala una densidad de 1.67 U.E. por hectárea. Esto genera una clara necesidad de acudir a la zona central o a los corredores para la obtención de algún bien o servicio.



Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010. INEGI.

LOCALIZACIÓN

Atenco
Municipio de Texcoco
Chimalhuacán
Chicoloapan

SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-

Mediana de la Cantidad de Empleo por U.E.

- 251 y más
- 125
- 75
- 40
- 21
- 8
- 3

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM

POSGRADO

Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS

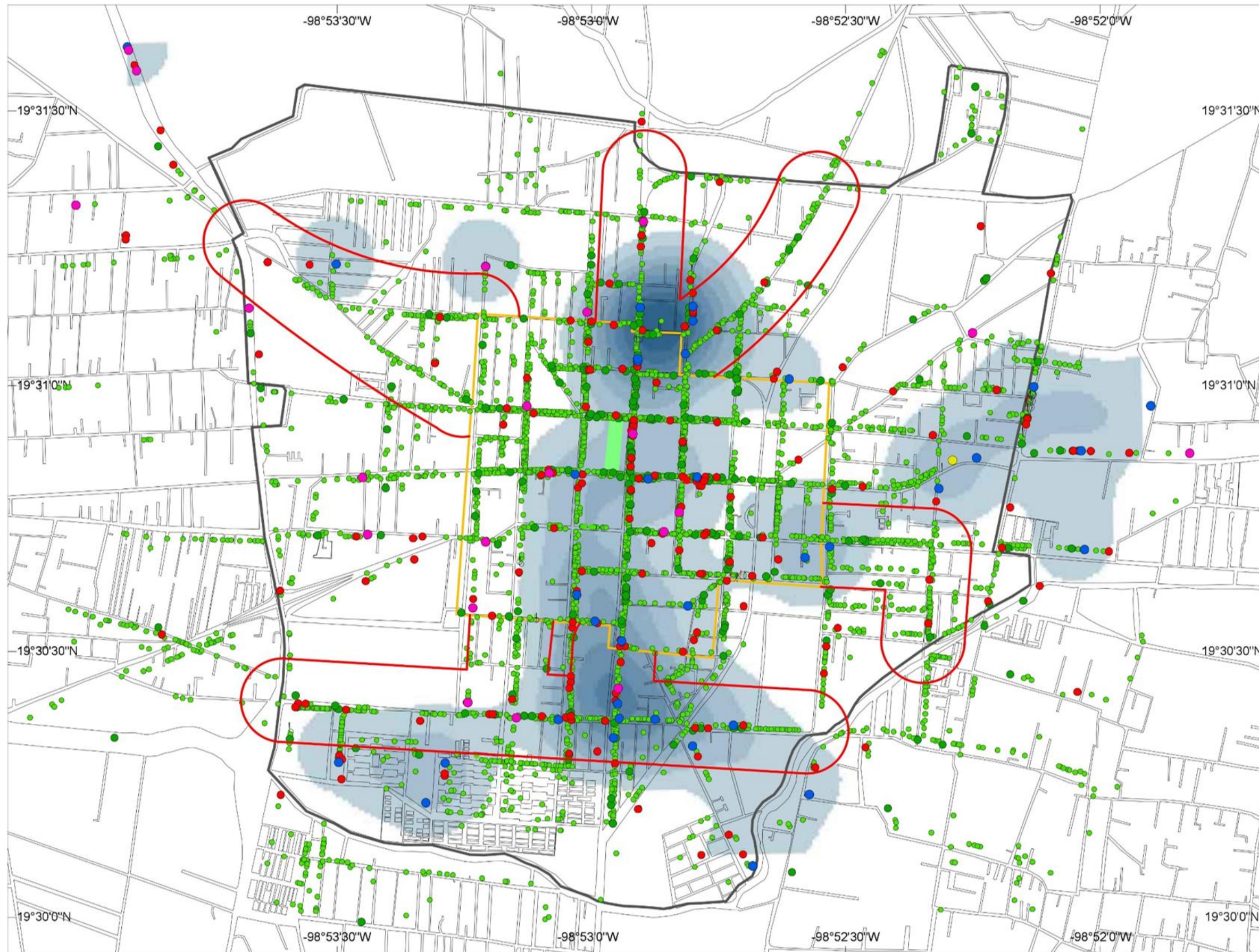
250

PLANO

Localización de Unidades Económicas

CLAVE PLANO

3.21



LOCALIZACIÓN

SIMBOLOGÍA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Radio de 150 m de Servicio de las U.E., sobre Calles de Alto Flujo Automotriz

Mediana de la Cantidad de Empleo por U.E.

- 251 y más
- 125
- 75
- 40
- 21
- 8
- 3

DOCTORADO EN URBANISMO
UNAM
POSGRADO
 Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS
 0 250 500

PLANO
 Análisis de las Unidades Económicas sobre Calles de Alto Flujo Automotriz

CLAVE PLANO
3.22

Fuente: Elaboración Propia, con datos del DENU.

Con respecto a la tipología de las U.E., el DENUe indica que el sector preponderante es el 43 dedicado al comercio al por menor con un 42.6% del total de las U.E; en segundo lugar el sector 81 servicios de reparación y mantenimiento, domésticos y diversos, excepto actividades de gobierno con un 14.7% del total¹⁰⁴.

Tabla 3.2 Tipología de Unidades Económicas.

No.	U.E.	% del Total	Sector	Descripción
1	2177	42.6	46	Comercio al por menor
2	753	14.7	81	Servicios de reparación y mantenimiento, domésticos y diversos, excepto actividades de gobierno
3	614	12.0	72	Servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas
4	344	6.7	62	Servicios de salud y asistencia
5	240	4.7	54	Servicios profesionales, científicos y técnicos
6	210	4.1	31-33	Industrias manufactureras
7	148	2.9	61	Servicios educativos
8	123	2.4	56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
9	107	2.1	52	Servicios financieros y de seguros
10	103	2.0	93	Servicios de administración pública organismos internacionales y extraterritoriales
11	100	2.0	43	Comercio al por mayor
12	75	1.5	71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
13	59	1.2	53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
14	23	0.4	51	Información en medios masivos
15	15	0.3	23	Construcción
16	15	0.3	48-49	Transporte, correo y almacenamiento
17	5	0.1	22	Electricidad y agua, y suministro de gas por ductos al consumidor final
18	1	0.0	21	Minería
-	5,112	100%	-	TOTAL

Fuente: Elaboración propia, con datos del DENUe 2018.

De acuerdo a la tabla 3.2, se puede observar que los sectores 81, 72, 62, 54, 61, 56, 52, 93, 43, 71, 53, 51, 48, 49 y 22 tienen una actividad económica destinada a proveer servicios, estos suman un 53% de las U.E. existentes en el área de análisis, lo que indica que la zona de estudio, está marcadamente establecida por el autoempleo mediante la oferta de servicios y con una capacidad de empleos de hasta 5 plazas; por lo tanto se puede deducir que los empleados son vecinos de la zona de estudio, por consiguiente hace factible el desplazamiento a sus zonas de trabajo a través de la movilidad urbana no motorizada.

¹⁰⁴ Datos obtenidos del DENUe 2018.

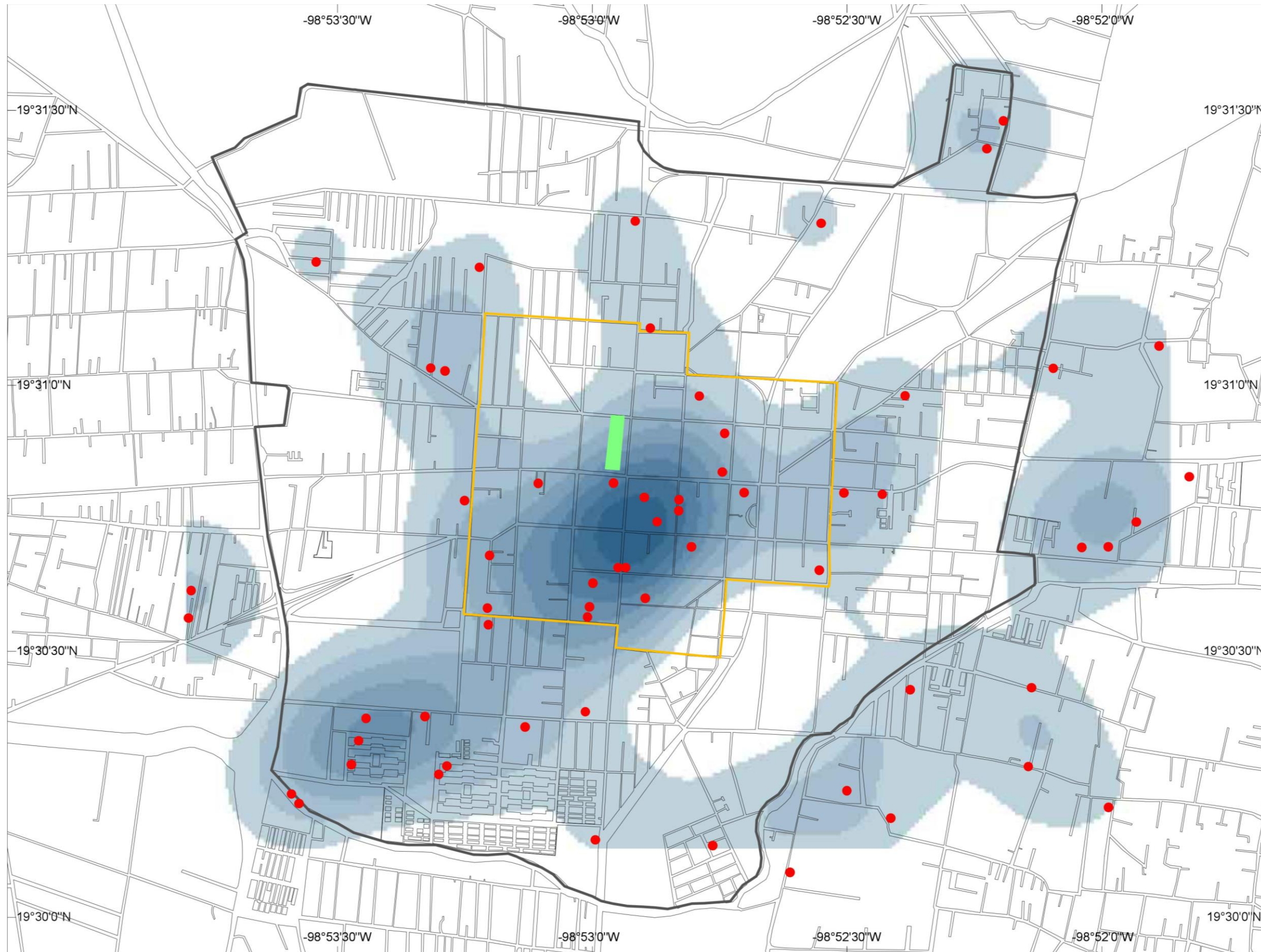
c. Equipamiento –Escuelas–

Con respecto al equipamiento de educativo, en la zona de análisis se localizan 46 escuelas que corresponden al nivel básico, distribuidas principalmente en el centro de la ciudad. De éstas el 39% –18– se encuentran ubicadas en el uso de suelo denominado como Centro Histórico Cultural, que es la misma zona en la que se ubica el 59.9% de las unidades económicas; por tal motivo dicho polígono se convierte en el principal destino de los desplazamientos urbanos.

En el plano 3.23 se aprecia la localización de las instituciones educativas, éstas fueron analizadas por medio de la densidad de Kernel –la herramienta del software ArcGis calcula la densidad de las entidades en la vecindad de esas entidades–, de esta manera se puede comprobar la centralización y concentración de las unidades educativas que atraen trayectos principalmente motorizados, los que generan congestión vial y contaminación.

La centralización de las escuelas ha repercutido en la generación de tráfico vial en las tres horas de mayor flujo demanda al día –7:00 a 8:00, 13:00 a 14:00 y de 18:00 a 19:00 horas–, ya que se combinan los flujos hacia las instituciones educativas, las terminales de transporte público y los desplazamientos a las unidades económicas.

Este equipamiento al localizarse en la parte central, es necesario plantear rutas alternativas de movilidad urbana no motorizada, que no generen aun mayor conflicto vial, por lo tanto se planea circuitos de movilidad no motorizada paralelos a este equipamiento, a una distancia no mayor de una cuadra con el objetivo de hacer “atractivo” y conveniente el arribo por modos no motorizados.



Fuente: Elaboración Propia, con datos del DENE 2010.



LOCALIZACIÓN



Atenco
Texcoco
Chimalhuacán
Chicoloapan

SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Escuelas de Nivel Básico
- Densidad de Kernel

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS

0 250 500

PLANO

Equipamiento Educativo Básico

CLAVE PLANO

3.23

III. 3 Accesibilidad en Desplazamientos Urbanos

a. Vialidades

Con respecto al siguiente plano 3.24, se puede observar que existe una preponderancia del 49% de calles locales, en segundo lugar las prolongaciones de calles, que son prácticamente las mismas que las anteriores, pero éstas se conectan principalmente con las carreteras que rodean el área urbana de Texcoco –tabla 3.3–, esto indica que la movilidad es principalmente urbana con velocidades reducidas –30 km/h para zonas educativas, oficinas públicas, hospitales, lugares de reunión, etc. y en los centros urbanos 50 km/h¹⁰⁵–, con calles de anchos variables y una escasa continuidad de la traza vial.

Aunado a lo anterior, es propicio el fomento de la movilidad no motorizada la cual consume menos espacio que el automóvil, las trayectorias urbanas son menores a 3 kilómetros, además de contar con una topografía prácticamente plana que hace factible este tipo de movilidad.

Tabla 3.3 Vialidades por Tipología

Tipo de vialidad	Porcentaje
Andador	7%
Avenida	7%
Calle	49%
Callejón	3%
Carretera	11%
Prolongación	23%
Total	100%

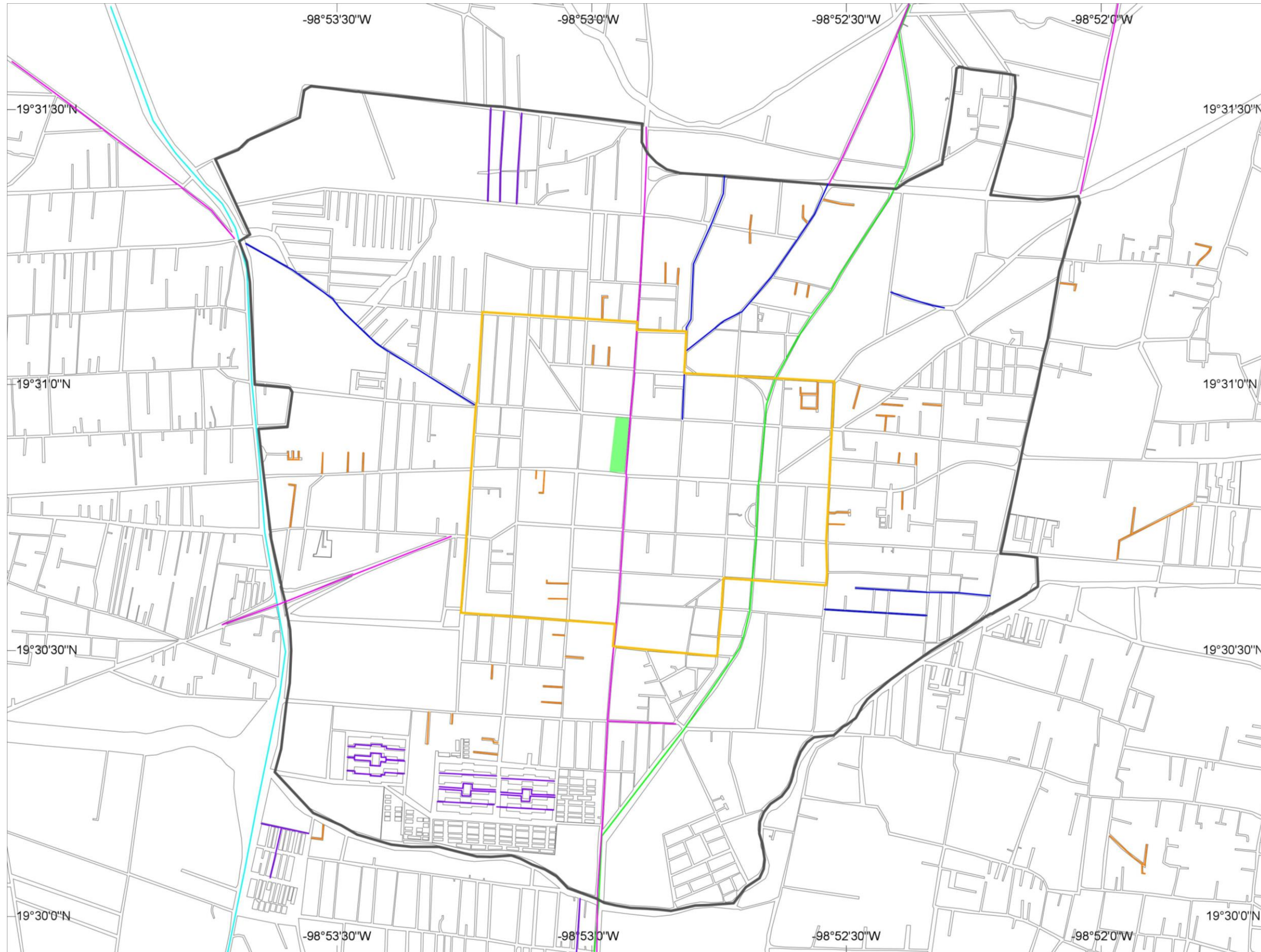
Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010. INEGI.

Con respecto a la variabilidad para la implementación de la movilidad urbana no motorizada de acuerdo a la tipología vial, se puede indicar que es factible ya que prácticamente el 50% de sus calles son locales y por lo tanto de velocidad seguras para el peatón y ciclista –límite de velocidad de 30 km/h–.


El resto de la tipología vial a excepción de la carretera federal, permite los desplazamientos en bicicleta con sus debidas adecuaciones de acuerdo a sus velocidades permitidas.

Como se puede observar en el plano 3.24 existe una vía férrea en la cual se puede aprovechar su derecho de vía como espacio para circulación ciclista y peatonal, en ella existe un área de oportunidad como eje articulador de movilidad de norte a sur del área de estudio.


¹⁰⁵ Gobierno del Estado de México. (2017). *Reglamento de Tránsito del Estado de México*. Toluca: EDOMEX.



Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010. INEGI.



LOCALIZACIÓN




SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Historico Cultural
- Jardín municipal -centro-

Tipología Vial

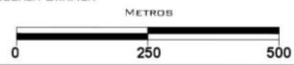
Tipo	%
Andador	7
Avenida	7
Calle	49
Callejon	3
Prolongación	23
Carretera Federal	11
Vía Ferrea	-
Total	100%

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS



PLANO

Tipología Vial

CLAVE PLANO

3.24

b. Accesibilidad peatonal

La accesibilidad peatonal en el área de estudio está permitida prácticamente en su totalidad, solo en las manzanas que cuentan con calles “privadas” o de acceso restringido solo se puede ingresar si eres vecino del sitio; estas calles se encuentran limitadas por rejas, puertas o servicio de vigilancia, su uso de suelo es básicamente habitacional.

El área urbana del municipio de Texcoco cuenta con una extensión territorial de aproximadamente 577 hectáreas, que en su tramo más largo –norte-sur– tiene una extensión de 2.4 km; esto indica que la zona de estudio puede ser perfectamente transitable peatonalmente; a pesar de ello existen diversos factores que han limitado dicha posibilidad, entre los que destacan la infraestructura de banquetas –ver plano 3.26– y alumbrado público –ver plano 3.27–, elementos indispensables para su realización.

Con respecto a los datos de la siguiente tabla, el 61% de las manzanas tienen en todas sus vialidades banquetas y el 69% de ellas tienen alumbrado público en todas sus calles; por lo tanto, es necesario que la administración local provea la infraestructura necesaria con el objetivo de que el 100% de sus calles cuente con las condiciones mínimas requeridas para que los peatones puedan realizar sus trayectos de manera segura y eficiente a lo largo de todo el día.

Tabla 3.4 Cobertura de la Infraestructura Destinada al Peatón

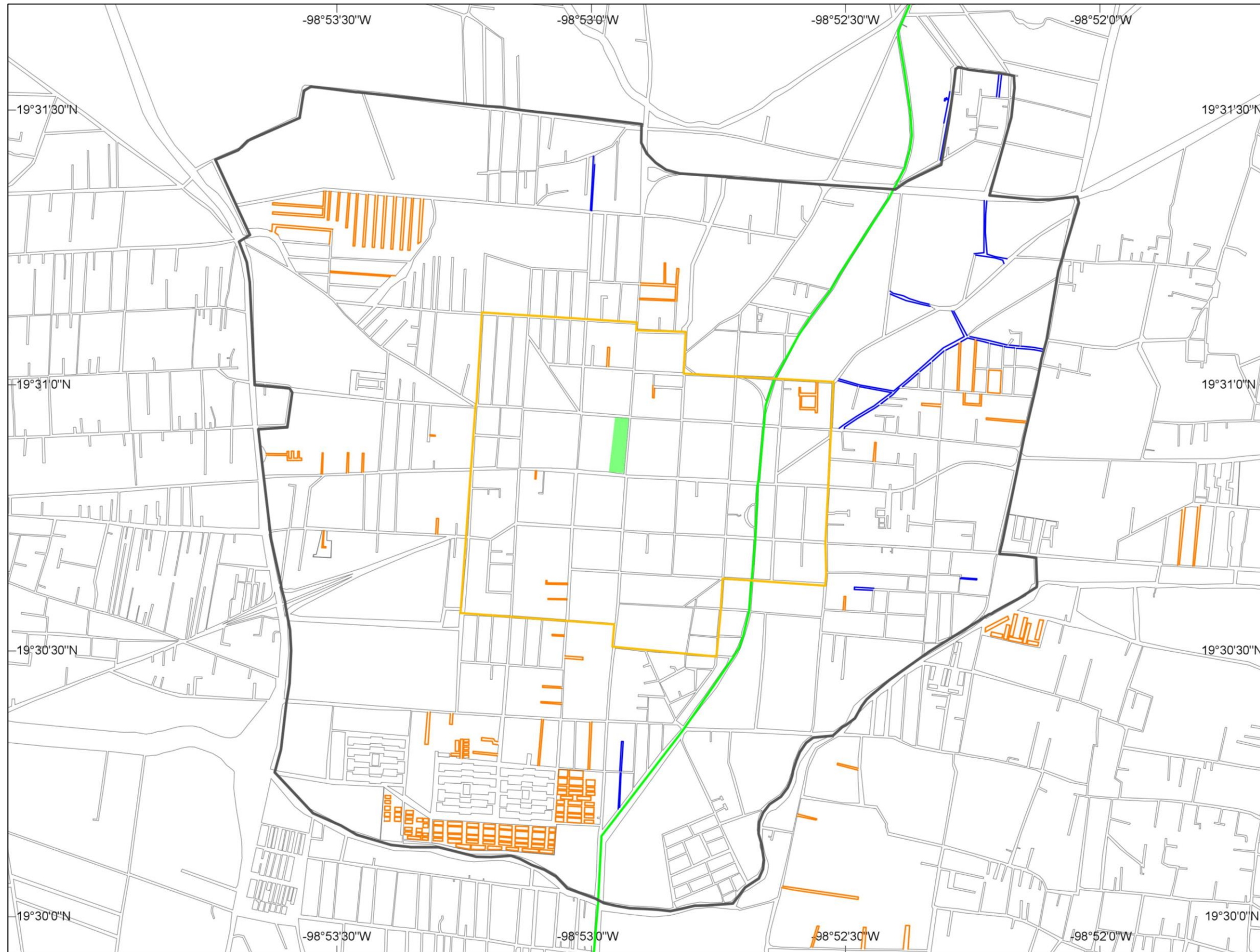
Tipo de manzana de acuerdo a la disponibilidad de la infraestructura	Banqueta		Alumbrado Público	
	Superficie Ha	Porcentaje del Total	Superficie Ha	Porcentaje del Total
Todas las vialidades	351	61%	398	69%
Algunas vialidades	190	33%	162	28%
Ninguna vialidad	29	5%	6	1%
No especificado	7	1%	11	2%
Total	577	100%	577	100%

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010. INEGI.

Como se puede observar en el siguiente plano, la zona de uso de suelo de Centro Histórico Cultural tiene prácticamente el 100% de sus calles con la infraestructura de banqueta, lo que facilita los desplazamientos peatonales y es debido a la gran cantidad de equipamiento y unidades económicas que se localizan en dicha zona.

Por otra parte la zona norte y noreste son los sectores con carencia de infraestructura de banquetas, esto es debido a que en varias de sus cuadras se ubica actividad industrial como bodegas y sitios de transferencia de mercancías, lo que ha generado una baja demanda de la infraestructura.

En el tema de alumbrado público sucede prácticamente lo mismo que en el punto anterior, la zona norte del área de estudio se encuentra con déficit del servicio y en cambio la parte central del área urbana de Texcoco cuenta con un adecuado servicio; lo mismo sucede con el sector sur que esta abastecido en su totalidad.



LOCALIZACIÓN



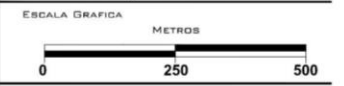
SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Vía Ferrea
- Sin Restricción
- Con restricción
- No Especificado

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco

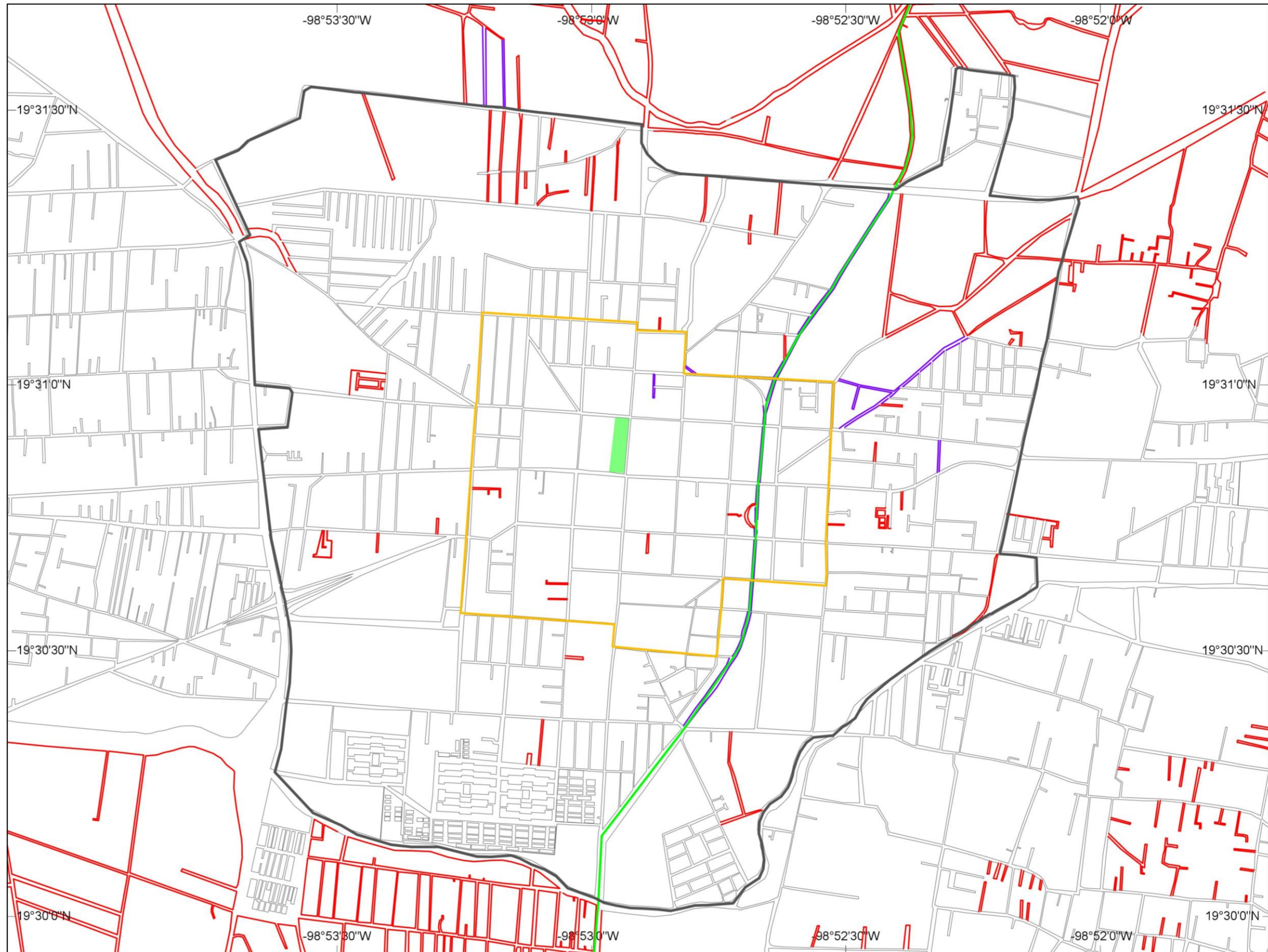


PLANO

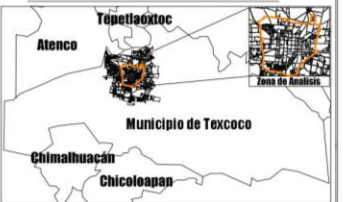
Acceso Peatonal

CLAVE PLANO
3.25

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010. INEGI.



LOCALIZACIÓN



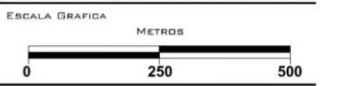
SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Vía Ferrea
- Disponible
- No Disponible
- No Especificado

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco

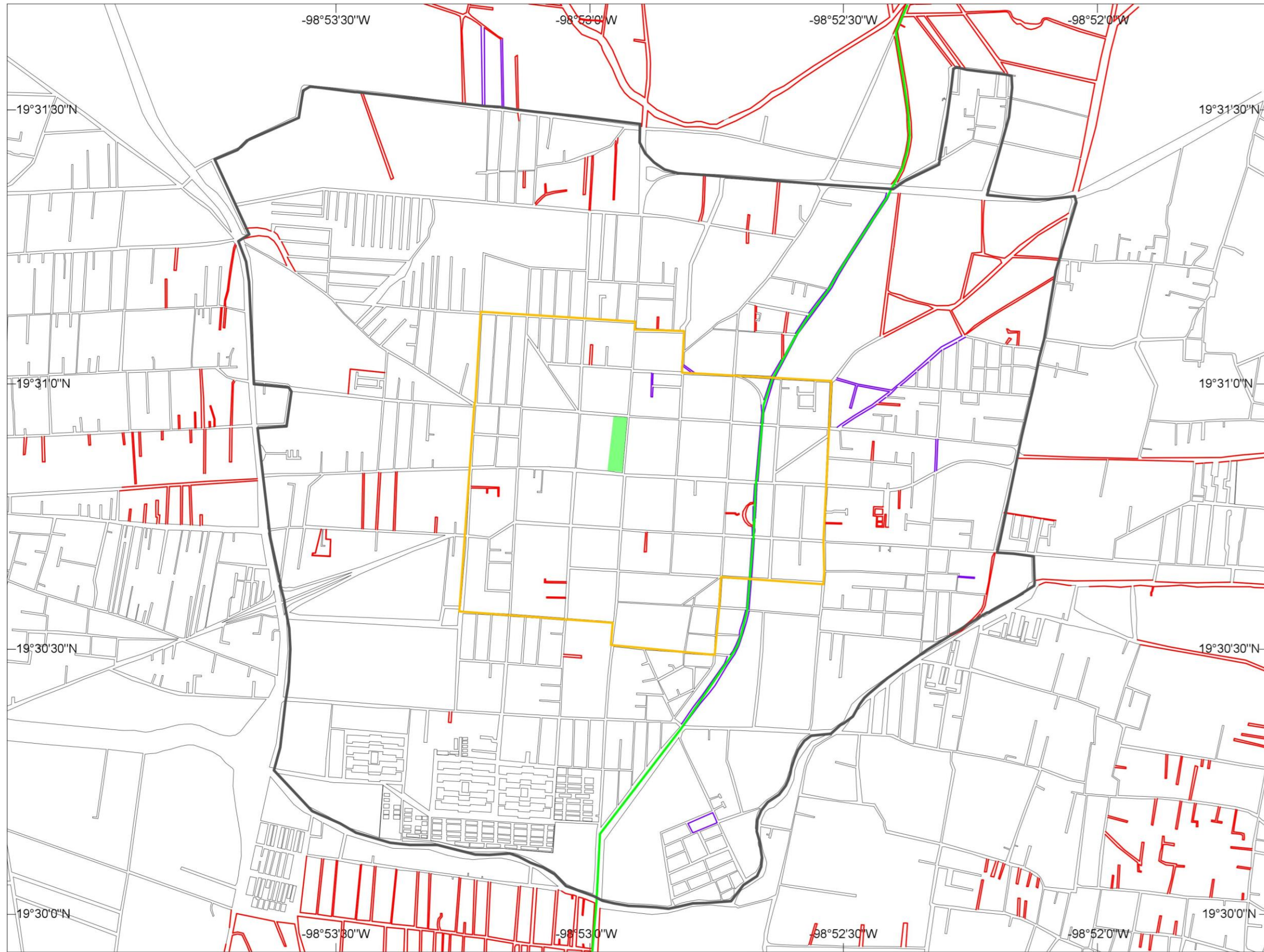


PLANO
Infraestructura de Banquetas

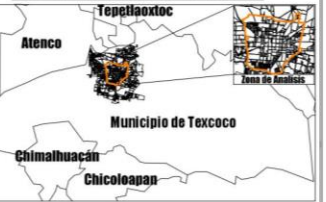
CLAVE PLANO

3.26

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010. INEGI.



LOCALIZACIÓN



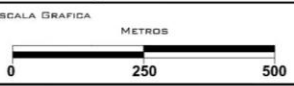
SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Vía Ferrea
- Disponible
- No Disponible
- No Especificado

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO
Infraestructura de Alumbrado Público

CLAVE PLANO

3.27

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010. INEGI.

c. Accesibilidad motorizada

En el área urbana del municipio de Texcoco, existe una preponderancia de accesibilidad vehicular en todas sus calles, solo se encuentran excluidas las calles “privadas”, las cuales en su mayoría están ubicadas en conjuntos habitacionales de acceso restringido –ver plano 3.28–

Por otra parte, se puede observar que existe un predominio de la inversión de recursos públicos en infraestructura de pavimentación que es básicamente orientado al transporte motorizado. En el plano 3.29, se muestra que la parte central del área urbana se encuentra pavimentada en todas sus calles, esto señala la importancia del centro; no así, en la periferia de la ciudad principalmente en la parte norte de la zona de estudio. Ésta situación afecta a todos los modos de movilidad ya que se limitan los desplazamientos en el territorio y los habitantes de la periferia padecen la carencia de infraestructura de movilidad.

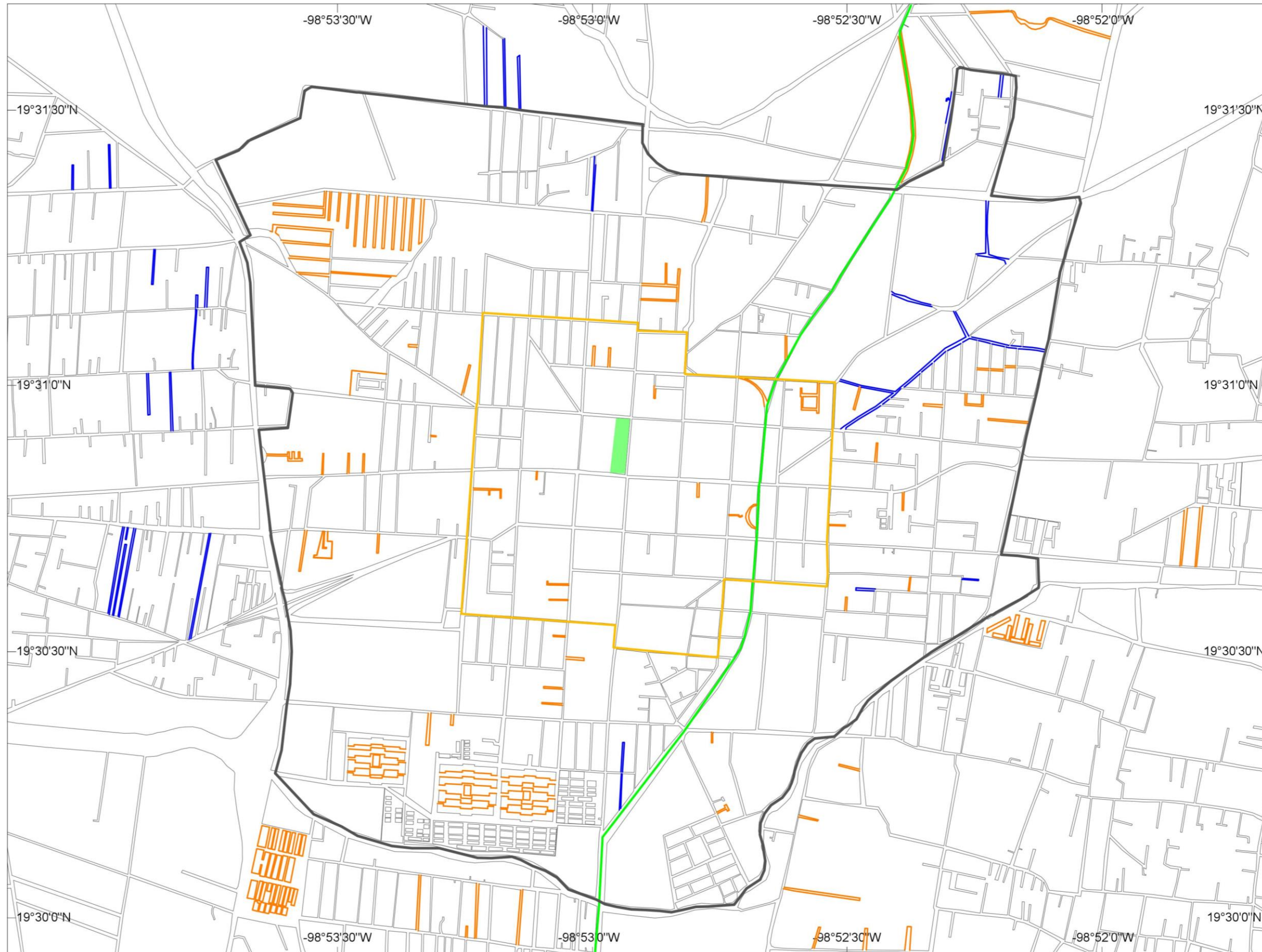
Al comparar los datos de infraestructura vial –ver tabla 3.5– con los datos de infraestructura peatonal se demuestra la importancia que tienen el vehículo contra el peatón; el porcentaje de manzanas con todas sus calles pavimentadas llega al 82% de esta manera supera a toda la demás infraestructura; claro ejemplo de la importancia que le designa el ayuntamiento a la movilidad motorizada.

Tabla 3.5 Cobertura de la Infraestructura Destinada al Vehículo Automotriz

Tipo de manzana de acuerdo a la disponibilidad de la infraestructura en sus vialidades perimetrales	Pavimentación	
	Superficie Ha	Porcentaje del Total
Todas las vialidades	473	82%
Algunas vialidades	87	15%
Ninguna vialidad	11	2%
No especificado	6	1%
Total	577	100%

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010. INEGI.

La tabla anterior demuestra nuevamente que el discurso político de cambio del paradigma de transporte a movilidad otorgándole al peatón y ciclista la mayor importancia, en la realidad no es así. Aun se continua designado grandes cantidades de recursos económicos a la infraestructura destinada al vehículo particular y al transporte motorizado, lamentablemente no se ha priorizado a la movilidad no motorizada y al transporte público, los cuales generan menores externalidades negativas producto de sus desplazamientos.



LOCALIZACIÓN



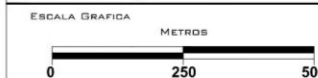
SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Vía Ferrea
- Sin Restricción
- Con restricción
- No Especificado

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco



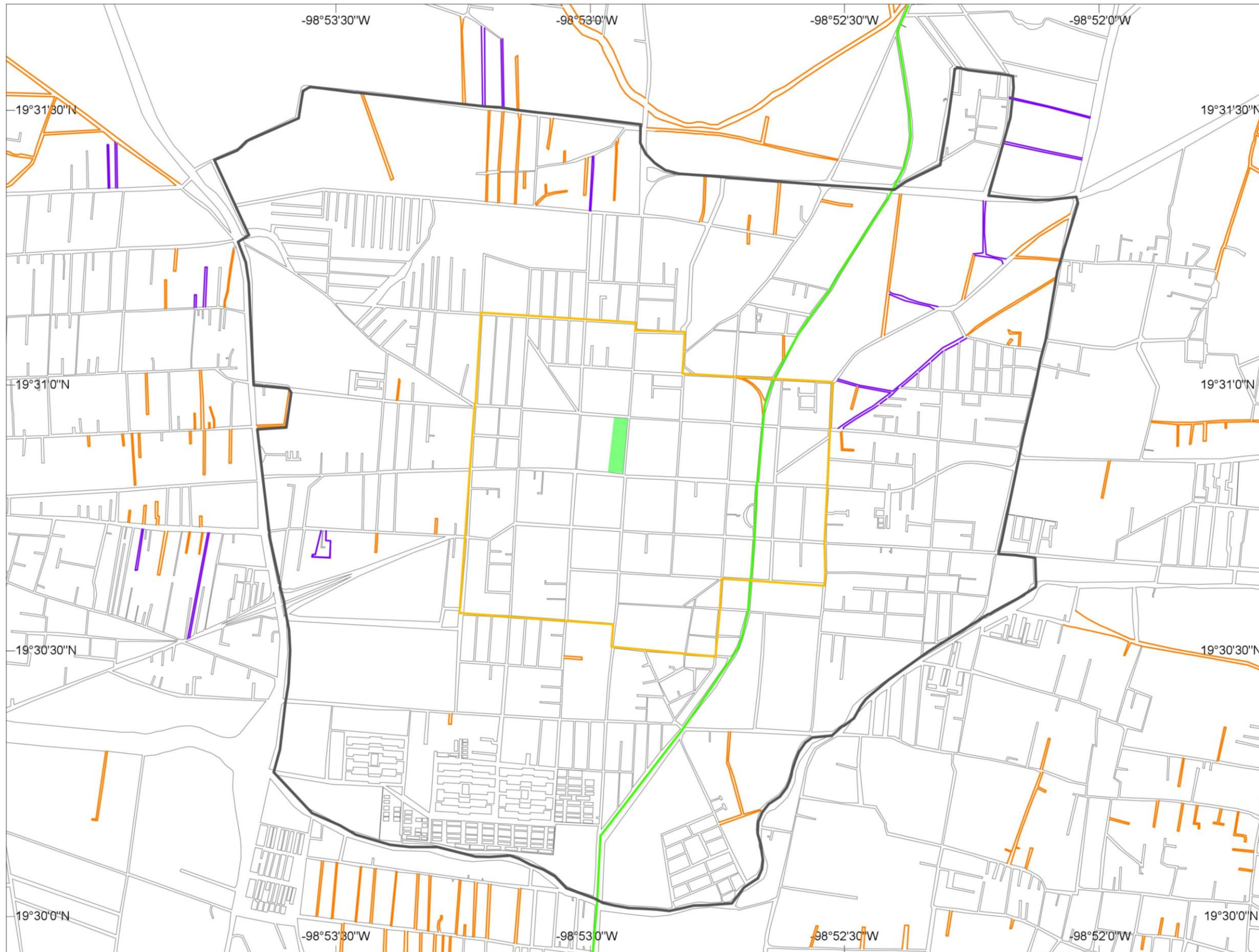
PLANO

Acceso Vehicular

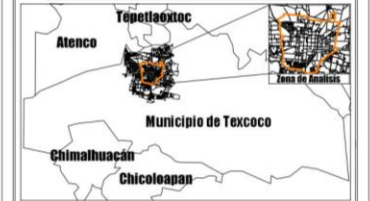
CLAVE PLANO

3.28

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010. INEGI.



LOCALIZACIÓN

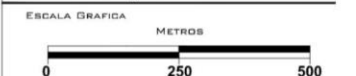


SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Vía Ferrea
- Sin Restricción
- Con restricción
- No Especificado

DOCTORADO EN URBANISMO
UNAM
 POSGRADO
 Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO
**Infraestructura.
 Pavimentación de Calles**

CLAVE PLANO
3.29

Fuente: Elaboración propia. Con datos del Censo 2010. INEGI.

III. 4 Tipología de Estacionamientos Públicos.

Con respecto a los cajones de estacionamientos se realizó el análisis de ellos debido a que es fundamental el conocer su localización y sus características, ya que todo viaje en auto inicia y termina en un cajón de estacionamiento, por lo tanto su gestión se convierte en una herramienta esencial para controlar y reducir el congestionamiento vial.

a. Estacionamiento en calle –gratis–

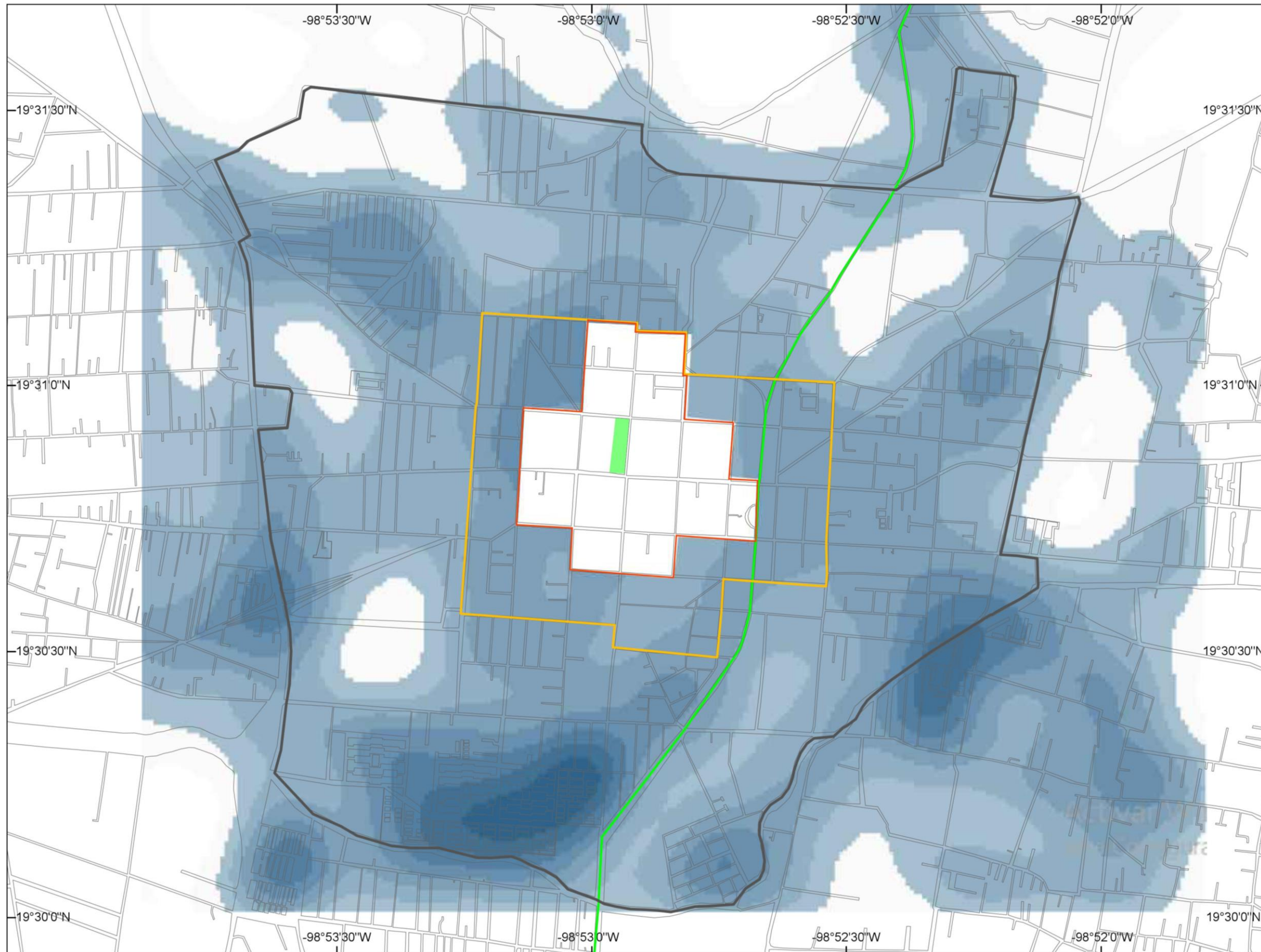
En el área urbana de Texcoco aproximadamente el 80% de sus calles existen cajones de estacionamiento gratis¹⁰⁶, a excepción de la zona con uso de suelo de Centro Histórico Cultural, en el que existe el cobro de estacionamiento en calle mediante parquímetros –ver plano 3.30–

Como se puede observar en el siguiente plano, las zonas más oscuras es en donde la densidad de cajones de estacionamiento se encuentran más alta –se aplicó el análisis por medio de la densidad de Kernel–, estas zonas son las mismas donde se localiza la mayor cantidad de personas por manzana y corresponden a los conjuntos habitacionales ya analizados anteriormente. Esto obedece a la necesidad de estacionar el vehículo lo más cercano al domicilio, así como a la existencia de más de un vehículo por vivienda y la carencia de cajones de estacionamiento dentro del predio.

El segundo lugar donde se localizan más cajones de estacionamiento en calle, es en donde existe una mayor densidad de unidades económicas, esto corresponde claramente a tratar de satisfacer una “necesidad” de la población por llegar lo más cercano a su destino en automóvil, esto ha favorecido al congestionamiento vial, ya que la población ha asumido como “derecho” el que exista espacios de estacionamiento cercanos a su destino, lo que ha contribuido a reducir la cantidad de espacio de flujo automotriz en prácticamente todas las calles, de esta manera se ha empeorado el congestionamiento vial con el aumento de los tiempos de traslado, así como las distancias, ya que los automovilistas trazan sus recorridos fuera de las zonas con alto congestionamiento esto extiende su efecto a otras zonas de la ciudad.

Es prioritario planear el ordenamiento de los cajones de estacionamiento en calle, ya que ocupan el espacio prácticamente todo el día, con la disminución del área pública que puede ser utilizada por la población. Como objetivo plantea la delimitación de las zonas de estacionamiento en calle, de acuerdo a la tipología de vialidad y cercanía a equipamientos, unidades económicas y oficinas gubernamentales en la zona.

¹⁰⁶ Datos obtenidos en investigación de campo, marzo de 2018.



LOCALIZACIÓN

SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Vía Ferrea
- Zona de Estacionamiento con Parquímetro
- Localización del Estacionamiento Gratis Densidad de Kernel

DOCTORADO EN URBANISMO
UNAM
POSGRADO
 Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA
 METROS
 0 250 500

PLANO
Cajones de Estacionamiento Gratuito en Calle

CLAVE PLANO
3.30

Fuente: Elaboración propia con base en investigación de campo, marzo de 2018.

b. Estacionamiento con parquímetro

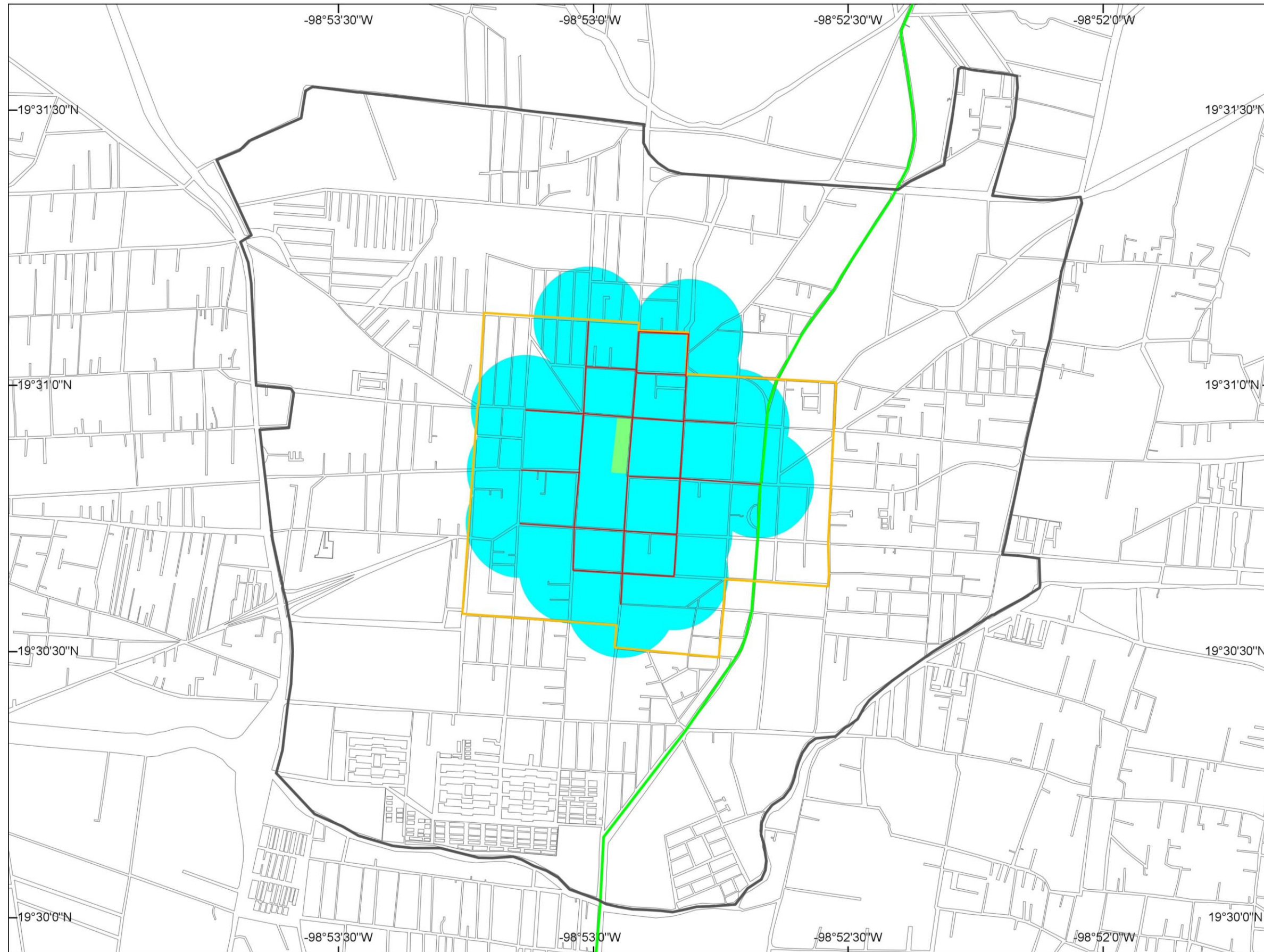
Con respecto a los cajones de estacionamiento con parquímetro, estos fueron establecidos desde el año 2012, con un horario de funcionamiento de lunes a viernes de 9:00 h a 20:00 h y los sábados de 9:00 h a 14:00 h, su polígono se ubica dentro del uso de suelo Centro Histórico Cultural en donde existe la mayor densidad de unidades económicas, así como equipamiento público –mercados, terminales de transporte público, escuelas y dependencias públicas–, el polígono se planeó con el claro objetivo de incidir en los espacios de estacionamiento más ocupados, el resultado fue una mayor rotación en la ocupación de los cajones de estacionamiento, pero no así en la reducción de la ocupación del espacio público en calle.

Con la finalidad de conocer el área de influencia de los respectivos estacionamientos, se aplicó un buffer de 150 m de radio, que es la longitud promedio de las manzanas en la zona de estudio y como se puede observar en el plano 3.31, los parquímetros refuerzan a un más la idea de centralidad en el área urbana de Texcoco, ya que cubren la zona con mayor densidad de U.E. y equipamientos.

Esta iniciativa fue establecida como medio para controlar el uso y la permanencia de los vehículos estacionados en la vía pública, lamentablemente la rotación en la ocupación de los cajones de estacionamiento no ha tenido gran impacto, ya que las mismas calles presentan una ocupación permanente en prácticamente todo el día, su uso es en la misma intensidad que anteriormente se hacía; por otra parte presenta los mismos problemas de tráfico automovilístico, con la diferencia que ahora el gobierno municipal recibe el 35% de los ingresos por parquímetro y el 70% de las multas, para un total de 800 cajones de estacionamiento¹⁰⁷.

A pesar de proyectos como los parquímetros que en la teoría podrían funcionar para controlar y rotar la ocupación de la calle, éstas pierden efectividad cuando no forman parte de toda una estrategia para reducir el uso del automóvil particular y fomentar una movilidad eficiente y seguro, acorde a las características urbanas del área de estudio. En cambio, iniciativas como éstas se convierten en una fuente de ingresos para el ayuntamiento que poco o nada ha contribuido a la mejora de la movilidad en la zona.

¹⁰⁷ Según la Resolución 00783/INFOEM/IP/RR/2016 del Pleno del Instituto de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de los Datos Personales del Estado de México, la empresa Parking Spot Sapic de C.V. es la concesionaria del servicio.



Fuente: Elaboración propia con base en investigación de campo, marzo de 2018.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Vía Ferrea
- Calles con Parquimetro
- Radio de Servicio 150 m

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
 Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS



PLANO
Cajones de Estacionamiento en Calle con Parquimetro

CLAVE PLANO
3.31

En la siguiente tabla se muestra el análisis de los ingresos que percibe el ayuntamiento solo por concepto de parquímetros en la zona de estudio, éste se realizó con una ocupación aproximada de los cajones de estacionamiento de un 70% de las horas de funcionamiento.

Se observa que ha resultado en un negocio lucrativo para el ayuntamiento, a pesar de ello no se ha traducido en acciones concretas que mejoren la movilidad y la ocupación del espacio público en la zona de estudio.

Tabla 3.6 Cálculo de Ingresos al Ayuntamiento por Concepto de Cobro de Parquímetros

Cajones	Entre semana 9:00 –20:00 h. Más sábados 9:00-14:00h	Costo por 55 minutos	Ocupación aproximada de los cajones	Porcentaje destinado al ayuntamiento	Ingresos al ayuntamiento al mes	Ingresos al ayuntamiento al año
800	60 h/semana	\$8	70%	35%	\$444,741	\$5,336,901

Fuente: Elaboración propia, con base en la información obtenida en la Resolución 00783/INFOEM/IP/RR/2016, del Instituto de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de los Datos Personales del Estado de México.

Ante esta situación, es necesario explorar opciones que vayan acompañadas de reducir los cajones de estacionamiento en las zonas centrales, favorecer los flujos peatones y ciclistas; así como reubicar las zonas con cobro de parquímetro fuera del área central; esto permitiría aumentar la infraestructura para el peatón –banquetas– y el ciclista –ciclovías–, y de esta manera hacer uso del espacio público en diferentes sentidos, como lugar de encuentro, esparcimiento, permitiría la visibilidad y compra en las diferentes unidades económicas, así como reduciría las externalidades negativas producto del tráfico vehicular en la parte central de la ciudad.

c. Estacionamiento público de cuota.

En el área de análisis se cuenta con 30 estacionamientos públicos de cuota establecidos, estos suman 2,182 cajones de estacionamiento¹⁰⁸; de ellos, 18 estacionamientos cuentan con el 60% de cajones de estacionamiento, estos se localizan en el uso de suelo denominado como Centro Histórico Cultural; que como ya se mencionó, concentra al 59.9% de las unidades económicas del área de estudio; esta situación indica una relación dependiente de los estacionamientos públicos con las unidades económicas y equipamientos públicos, ya que la población del municipio tiende a movilizarse en vehículo lo más cercano a su destino; por tal motivo en dicho uso de suelo se puede localizar estacionamientos a no más de dos cuadras de distancia entre ellos.

Es preciso que exista una planeación detallada en cuanto a la localización de los estacionamientos públicos de cuota, ya que su localización centralizada –al igual que la zona de parquímetros– fomenta los flujos a zonas congestionadas y por lo tanto, se genera aun mayor conflicto vial.

¹⁰⁸ Datos obtenidos en investigación de campo, realizada en abril de 2018.



Fuente: Elaboración propia con base en investigación de campo, abril de 2018.

Es necesario proponer una nueva estrategia de ubicación o permisión de los estacionamientos establecidos, ésta no debe de obedecer solo a la demanda, sino a la localización estratégica en correspondencia con mejorar la movilidad urbana en general y no solo la motorizada. Para ello es necesario replantear la localización de los estacionamientos fuera del uso de suelo de Centro Histórico Cultural, en conjunto con la creación de circuitos de movilidad peatonal y ciclista que incentiven el desplazamiento a los diferentes destinos del área urbana del municipio.

Se trata de reordenar los espacios destinados al automóvil, con el objetivo de optimar la movilidad urbana y que esto contribuya positivamente a mejorar la calidad de vida de las personas.

En el capítulo IV se detalla la estrategia en cuanto a los cajones de estacionamientos ya sea gratuitos o de cuota, ya que si se trata de fomentar una movilidad urbana no motorizada, es necesario platear directrices que contrarresten el usos excesivo del automóvil, puesto que todo viaje en auto inicia y termina en un cajón de estacionamiento.

CAPITULO IV. ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD URBANA NO MOTORIZADA PARA LA CIUDAD DE TEXCOCO.

El objetivo principal de las estrategias de la MUNoM para el área urbana de Texcoco, es propiciar el acceso a las unidades económicas e identificar su repercusión en la economía local, a partir de recorridos seguros y eficientes en tiempo y distancia, mediante una red de movilidad que facilite los desplazamientos no motorizados.

Cabe destacar, que el fomento al derecho a la movilidad; la recuperación del espacio público en las calles, la generación de conectividad entre los distintos modos de movilidad con el transporte público motorizado, que al interactuar con las diferentes unidades económicas y equipamiento público, permitirá la reproducción económica y social en el ámbito ciudadano¹⁰⁹.

A continuación se explican cada uno de las acciones en el tema de movilidad que conforman la estrategia de movilidad urbana no motorizada para el área urbana del municipio de Texcoco.

IV. 1 Nueva Red de Terminales de Transporte Público

a. Objetivo

Liberar del tráfico motorizado el centro del área urbana del municipio de Texcoco, principalmente el referido al transporte público, mediante la reubicación de las terminales de transporte y con ello contribuir en la reducción de los conflictos viales producto de la concentración de todas ellas en el uso de suelo de Centro Histórico Cultural.

La nueva ubicación de los grupos de terminales de transporte público posibilitará la creación de nuevos polos de desarrollo urbano, con ello se generará una redistribución y creación de nuevas de las unidades económicas en el territorio. La estrategia se centra en la relocalización de las 15 terminales de transporte público existente; se agruparán en 5 terminales ubicadas en los extremos del área urbana de Texcoco; esta agrupación fue determinada para facilitar sus rutas de salida y acceso a la ciudad.

b. Plan

La reubicación y agrupación de ellas, se determinó de acuerdo a sus destinos, con el objetivo de evitar que las rutas de entrada o salida tengan la necesidad de atravesar la ciudad, saturar las mismas calles con varias ruta y con ello generar el conflicto vial –ver plano 3.19–.

Se plantea que la conexión entre las 5 nuevas terminales se desarrolle mediante una red de transporte motorizado en ambos sentidos, con rutas y paradas establecidas.

¹⁰⁹ Navarro, B., & Guevara, I. (2001). *Área metropolitana de la Ciudad de México, Practicas de Desplazamiento*. D.F. , México: UAM Xochimilco.

El plan de reubicación de las terminales de transporte público se estructura de la siguiente manera, con la creación de 5 terminales y su red de interconexión entre ellas.

Tabla 4.1 Terminal Poniente

Ruta de Transporte	Tipos de vehículos	Transporte urbano	Transporte foráneo	Área total aproximada de la terminal
Autotransportes México, Texcoco-Calpulalpan Apizaco-Huamantla y Anexas S.A. De C.V.	56 microbuses 24 camiones 26 autobuses	✓	✓	8,300 m ²
Autotransportes de Pasajeros de Segunda Clase México Tepatitlán S.A. de C.V.	5 autobuses	-	✓	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.2 Terminal Norponiente

Ruta de Transporte	Tipos de vehículos	Transporte urbano	Transporte foráneo	Área total aproximada de la terminal
Real Valle de México S.A. de C.V.	45 combis	✓	✓	3,500 m ²
Línea de Autobuses México San Juan Teotihuacán, S.A. de C.V.	16 combis 12 autobuses	✓	✓	
Moctezuma I	6 combis	✓	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.3 Terminal Norte

Ruta de Transporte	Tipos de vehículos	Transporte urbano	Transporte foráneo	Área total aproximada de la terminal
Red de Transporte S.A. de C.V. Ruta 98	30 combis	✓	-	4,600 m ²
Rápidos de la Costa Chica de Texcoco, Ruta 91 S.A. de C.V.	27 combis	✓	-	
Autotransportes Ixtlixochitl S.A. de C.V.	12 combis 7 microbuses 20 camiones	✓	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.4 Terminal Oriente

Ruta de Transporte	Tipos de vehículos	Transporte urbano	Transporte foráneo	Área total aproximada de la terminal
Transporte de Oriente ruta 91	12 combis	✓	-	550 m ²
Ruta 94	9 combis	✓	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.5 Terminal Sur

Ruta de Transporte	Tipos de vehículos	Transporte urbano	Transporte foráneo	Área total aproximada de la terminal
Autotransportes Moctezuma de Texcoco S.A. de C.V.	25 combis 15 microbuses 20 camiones	✓	-	4,000 m ²
Autotransporte Santa Catarina del Monte y anexos	12 combis	✓	-	
Transporte de Atenco	6 combis	✓	-	
Moctezuma II Boyeros	7 combis 3 microbuses	✓ ✓	- ✓	

Fuente: Elaboración propia.

Las 5 terminales anteriores, estarán unidas mediante una red de transporte intraurbano en ambos sentidos, debido a que la distancia de separación entre ellas supera el trayecto caminable de un kilómetro. Así mismo el diseño de esta red contempla proveer del servicio de transporte público a las zonas carentes del servicio, de esta manera se conectará el resto de la ciudad mediante las diversas terminales de transporte.

Aunado a lo anterior, el centro del área urbana seguirá conectada debido a que la red de transporte intraurbano pasará a una distancia menor de 400 m –distancia caminable en 5 minutos– en todas sus direcciones, con la meta de no ser excluyente de la movilidad motorizada pública y en cambio generar las externalidades positivas producto de que las personas accedan al centro.

Esta red de transporte contará con paradas establecidas y debidamente identificables, se plantea que exista al menos una parada en cada esquina del trayecto o a cada 150 m –longitud promedio de las cuadras–.

Terminal Poniente

Esta terminal funcionará principalmente para traslados foráneos, con destino a la Ciudad de México y municipios del oriente del Estado de México –Chicoloapan de Juárez y Los Reyes–, debido a esto se localiza a un costado de la carretera Lechería- Texcoco, que es la ruta de entrada y salida a la autopista Peñón –conexión directa a la Ciudad de México– y es el trayecto más corto hacia los municipios antes mencionados. Esta localización permite un flujo de entrada y salida sin ingresar a la zona de estudio, esto provoca que los desplazamientos sean rápidos, seguros y sin generar conflictos viales al interior del área urbana.

Terminal Norponiente

La terminal concentra las rutas de transporte público que se dirigen principalmente al norte de la ciudad y que conectan a los municipios de Chiconcuac, San Salvador Atenco, Ecatepec y San Juan Teotihuacán; así mismo con la parte norte de la Ciudad de México –terminal Indios Verdes–.

Terminal Norte

Reúne a las rutas de transporte que tienen como destino comunidades cercanas a la ciudad y que funcionan con estrecha relación con el área urbana de Texcoco; sus trayectos estarían en un radio de 6 a 7 km de distancia de la terminal.

Terminal Oriente

En ella se localizarán las rutas que se dirigen principalmente a las comunidades de la montaña del municipio. La terminal se ubica en la salida oriente de la ciudad, debido a ello reducirá la probabilidad de generar conflicto vial.

Terminal Sur

La terminal recibirá las rutas de transporte que se dirigen a las colonias del sur del municipio; así como a varias comunidades de la montaña al suroriente del municipio.

La localización de las 5 nuevas terminales se contemplaron en terrenos existentes, que cumplen con las dimensiones mínimas requeridas y sobre todo con las vialidades y destinos de las rutas. El funcionamiento de estas terminales estará unida a la Red de Movilidad Urbana No Motorizada –ver Capítulo IV apartado 4–, ya que tendrá conexión con las ciclovías y andadores peatonales planteados en toda la ciudad; así como deberá de contar cada terminal con biciestacionamientos para el resguardo seguro de las bicicletas.

La nueva estructuración de las terminales, facilitará los recorridos rápidos, seguros, con menores distancias de traslado, menor generación de contaminación atmosférica y auditiva; así como reducción de los conflictos viales producto de los desplazamientos internos en la ciudad.

c. Beneficios

Nuevas Centralidades

Con el agrupamiento y reubicación de las terminales de transporte público, se propiciará la creación de nuevas centralidades con el reacomodo y creación de nuevas unidades económicas y servicios alrededor de las terminales y sus rutas de acceso y salida del área de estudio.

Con base en la densidad existente de 53 unidades económicas por manzana –ver capítulo III, Unidades Económicas Urbanas– alrededor de las actuales terminales de transporte público, se puede prever que estas se distribuirán y crearán nuevas centralidades y nuevos corredores de economía local a lo largo del área urbana de Texcoco.

Recuperación del Espacio Público

El centro de la ciudad podrá ser liberado del conflicto vial y de las demás externalidad negativas generadas a partir de la concentración del transporte público, para estar en posibilidad de estructurar la movilidad urbana no motorizada y de esta manera la población pueda hacer uso del espacio público –calle–. De esta manera, el transporte público reducirá la ocupación del espacio vial aproximadamente en un 70%, ya que no tendrán la necesidad de que sus rutas de llegada o salida, tengan que recorrer buena parte de la ciudad.

Mediante esta liberación del espacio vial, se prevé una reducción del 40% al 50% del tiempo en los traslados, esto no querrá decir que se liberará el centro de la ciudad para que los vehículos privados accedan de manera más intensa, sino todo lo contrario, ese posible efecto se contendrá, mediante la estrategia de gestión de estacionamientos que más adelante se explicará.

Reducción de la Contaminación

Con respecto a la generación de gases contaminantes producto de los desplazamientos motorizados, se presentan los datos con respecto al gas dióxido de carbono CO₂ generado a partir de la combustión de gasolina o diésel de los vehículos motorizados del transporte público. Los datos indican que los vehículos a gasolina generan 2.38 kg de CO₂ por cada litro consumido¹¹⁰, es así que si una combi de la marca Volkswagen modelo 2015 tiene un rendimiento de 12.10 km/l en ciudad¹¹¹, por cada kilómetro recorrido habrá generado 0.196 kg de CO₂.

Para el caso de los microbuses de la marca Chevrolet modelo 1998 a gasolina, tienen un rendimiento de 2.5 km/l en zonas urbanas¹¹², esto indica que por cada kilómetro recorrido generará 0.952 kg de CO₂.

Y finalmente para los autobuses a diésel según el Informe Inventario GEI 1990-2008, estos generan 2.61 kg de CO₂ por cada litro de diésel consumido.

En lo que respecta a los autobuses de las marcas Volvo, Mercedes Benz y Dina se obtuvieron rendimientos en promedio de 3.0 km/l para áreas urbanas¹¹³, lo que da como resultado que cada autobús generará 0.87 kg de Co₂ por kilómetro recorrido.

¹¹⁰ Informe Inventarios GEI 1990-2008 (2010); densidad del gasoil a 15 °C= 833 kg/m³, densidad de la gasolina a 15 °C = 748 kg/m³.

¹¹¹ Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2018). *Portal de Indicadores de Eficiencia Energética y Emisiones Vehiculares*. Instituto Nacional de Ecología. Disponible en: <https://goo.gl/HVWfwb> [Acceso: 12 Oct. 2018].

¹¹² CAPUFE (2018) *Cálculo Promedio de Rendimiento en Kilómetros por Litro*. Disponible en: <https://goo.gl/XXv34v> [Acceso: 12 Oct. 2018]

¹¹³ Información obtenida a partir de la revisión de las fichas técnicas para autobuses de las marcas Volvo, Mercedes Benz y Dina, en modelos 2010 en adelante.

Tabla 4.6 Contaminación Generada por el Transporte Público dentro del Área Urbana

Tipo de vehículo –gasolina o diésel–	Número de vehículos existentes	Kilogramos de CO ₂ por kilometro	1.3 km de Recorrido en promedio del acceso a la ciudad a la ubicación actual de las terminales	Total de kilogramos de CO ₂ generados por un recorrido
Combis gasolina	207	0.196	269.10 km	52.74 kg
Microbuses y camiones gasolina	145	0.952	188.50 km	179.45 kg
Autobuses diésel	43	0.87	55.90 km	48.63 kg
Total	395	2.018	513.50	280.82 kg

Fuente: Elaboración propia.

La anterior tabla nos indica la cantidad de contaminación que no se generaría por solo un recorrido de todas las unidades de transporte público al interior de la ciudad. A partir de la nueva ubicación y concentración estratégica de las nuevas terminales, la contaminación de 280.82 kg de CO₂ se eliminaría ya que las terminales tendrían un mínimo o nulo recorrido dentro del área de estudio.

Con base en la tabla anterior se cuenta con un total de 395 vehículos de transporte públicos que entran y salen de la zona de estudio, a partir de ello se calcula que en promedio cada vehículo de transporte público realiza 3 recorridos de entrada y salida de la zona, esto equivale a 6 viajes de 1.3 km con un total de 7.8 km de recorrido en la ciudad.

Tabla 4.7 Contaminación Generada por el Transporte Público Dentro del Área Urbana y su Valoración con los Bonos de Carbono

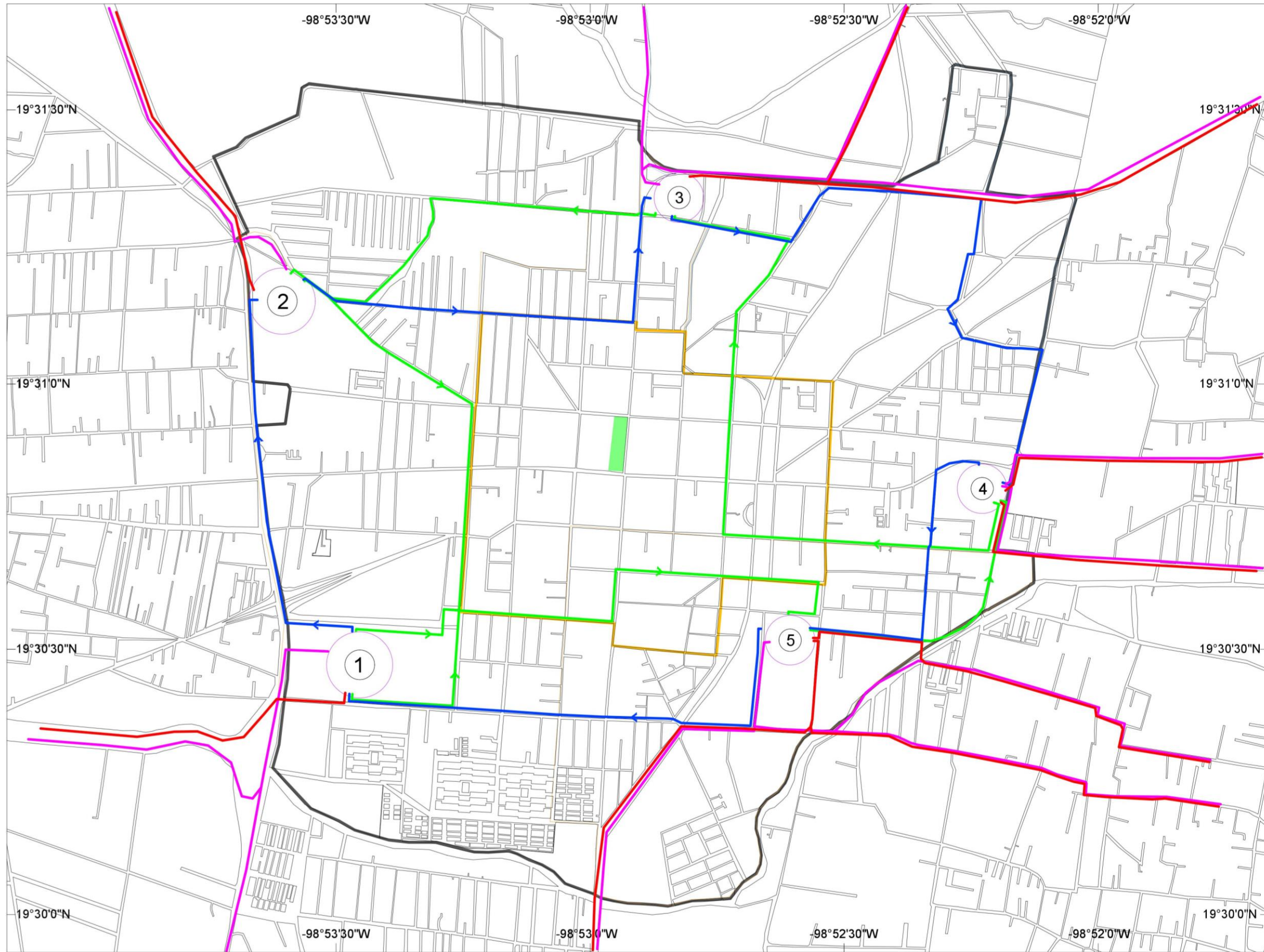
Tipo de vehículo –gasolina o diésel–	Número de vehículos existentes	Total de kilogramos de CO ₂ generados por un recorrido	6 Viajes totales al día en la zona de estudio kg	Contaminación generada al año Ton	Precio de los bonos de carbono por tonelada 12 dólares ¹
Combis gasolina	207	52.74 kg	316.4 kg	115.5 ton	\$1,386
Microbuses y camiones gasolina	145	179.45 kg	1,076.7 kg	392.9 ton	\$4,715
Autobuses diésel	43	48.63 kg	291.8 kg	106.9 ton	\$1,283
Total		280.82 kg	1,684.9 kg	615.3 ton	\$7,384


¹ Precio de los Bonos de Carbono cotizados en la Bolsa Mexicana de Valores en el mes de agosto de 2018.

Fuente: Elaboración propia.


De acuerdo a los datos de la tabla anterior, el gobierno municipal o en su caso las empresas de transporte público, podrían obtener beneficios anuales de aproximadamente \$142,806 pesos mexicanos¹¹⁴, producto de la cotización de sus bonos en el mercado bursátil, esto solo mediante la reorganización de sus terminales de transporte público.

¹¹⁴ De acuerdo al tipo de cambio de 19.34 pesos por dólar americano, proporcionado por el Banco de México. Fecha de consulta: 08/01/2019.





LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Nueva ruta de salida de terminal
- Nueva ruta de llegada a terminal

No.	Nueva Terminal de Transporte Público
1	Terminal Poniente
2	Terminal Norponiente
3	Terminal Norte
4	Terminal Oriente
5	Terminal Sur

Red de Transporte Intraurbano

- Dirección 1
- Dirección 2

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS

0 250 500

PLANO

Nueva Red de Terminales de Transporte Público

CLAVE PLANO

4.1

Fuente: Elaboración propia.

IV. 2 Seguridad Vial con Visión Cero

a. Objetivo

El objetivo es eliminar la posibilidad de accidentes viales mortales ocurridos entre vehículos motorizados y peatones o ciclistas; al partir de la premisa de que este tipo de accidentes se pueden evitar mediante la implementación de infraestructura de acuerdo a la tipología vial y con la solución de los sitios propensos a accidentes viales; así mismo mediante la educación vial de todos sus actores. La seguridad vial no solo implica solucionar los sitios de riesgos para los ciclistas y peatones, sino crear en la zona de estudio las condiciones para que la población pueda desplazarse por modos no motorizados a toda el área urbana de Texcoco.

A partir de entrevistas a peatones y ciclistas urbanos del municipio de Texcoco¹¹⁵, se obtuvieron cinco zonas que a continuación se explican, en las que la seguridad vial para peatones y ciclistas se ven comprometida, toda vez que no se cuenta con las medidas mínimas de seguridad para sus desplazamientos –ver plano 4.2–.

Zona I

Esta zona se encuentra localizada en la “puerta” de acceso sur de la ciudad, en este sitio se ubican tres cruces que por el alto flujo de vehículos motorizados, los reducidos tiempos de cruce, la existencia de una vía de tren en uso actual y la continuidad en el flujo automovilístico en alguno de sus sentidos, han resultado ser lugares peligrosos para la movilidad no motorizada.

Zona I-1

En el primer cruce confluyen tres calles –Av. Benito Juárez, calle Arrayán y la calle Jiménez Cantú–, es la continuación de la ciclovía en la calle Jiménez Cantú; debido a esta situación de convergencia de calles y ciclovía, se suma la gran cantidad de personas que cruzan a pie dicho sitio, debido a que en uno de sus costados se ubica una de las preparatorias más grandes de Texcoco –E.P.T.– y del otro extremo se encuentra un campus de la Universidad del Valle de México. Aunado a lo anterior en el sistema de semáforos no se ha considerado el intervalo para que los peatones o ciclistas puedan cruzar las calles sin que esto represente poner en riesgo su integridad; todo esto ha provocado que el sitio sea visualizado como un espacio peligroso, sin la infraestructura necesaria para proporcionar seguridad a sus usuarios y finalmente se ha convertido en un sitio con recurrentes accidentes viales.

Zona I-2

El segundo punto de esta misma zona es el que se localiza en el cruce de cuatro calles –Av. Palmas y las calles Barranquilla, 2 de Marzo y Jiménez Cantú–, es el sitio donde culmina la ciclovía de la calle Jiménez Cantú y continua la vía de trenes. A pesar de que se ha implementado reductores de velocidad y una glorieta, esto no ha contribuido a mejorar la

¹¹⁵ Entrevista personal a grupos de ciclistas urbano, entre ellos la representante del “Grupo Ecocultural Tlaloques” declaró e indico cuales son las cinco zonas de peligro ciclista y peatonal”. (I. Pedraza, comunicación personal, 23 de octubre de 2018).

seguridad de paso para los ciclistas y peatones, solo ordeno el flujo y seguridad del tránsito vehicular.

Zona I-3

El tercer sitio es el conocido como “la curva”, en ella confluyen dos calles, la Av. Palmas –de tres carriles, dos en un sentido y uno en el opuesto–, que al dar vuelta se convierte en la calle Nicolás Romero con las mismas características viales y la confluencia en la curva, de la calle Miguel Hidalgo que es la entrada a las colonias La Trinidad, San Diego, etc. –fuera del área urbana de Texcoco–.

Esta intersección ha resultado peligrosa incluso para los vehículos motorizados, debido a las altas velocidades –mayores a 60 km/h aun cuando no está permitido ese límite de velocidad– que se desarrollan, la inexistencia de semáforos, señalamientos e infraestructura que permita el cruce seguro para peatones, ciclistas y automóviles.

Zona I-4

Localizada al poniente de la zona de estudio, es la conexión con las colonias bajas del municipio, éstas tienen una tradición de movilidad en bicicleta y a pie, debido a que el transporte público es escaso y las distancia de desplazamiento no superan el kilómetro de distancia.

El sitio es el cruce con la Carretera Federal Texcoco-Lechería, es utilizado principalmente por trabajadores de la construcción –albañiles–, personas que esperan el transporte público y quienes acuden a realizar actividades deportivas en el Estadio Claudio Suarez –a menos de 200 m de distancia del sitio–

El peligro del sitio es debido a la necesidad de cruzar la carretera federal con velocidades superiores a los 90 km/h y debido a ello la necesidad de subir un puente peatonal, esta situación ha provocado accidentes viales de consecuencias fatales.

Zona I-5

Situada al noroeste del área de estudio se encuentra otra zona de peligro vial. Ésta es la “puerta 1” de acceso a la ciudad, que de acuerdo a las mediciones de aforo de acceso en ella se registraron 9% de ciclistas, 11% de peatones y 80% de flujo motorizado; y en cuanto a los trayectos de salida 11% de ciclistas, 4% de peatones y 85% de flujo motorizado –ver planos 2.3 y 2.4–. Esto nos indica que los flujos no motorizados de acceso a la ciudad suman 20% y de salida 15% del total, lo cual señala la necesidad de implementar medidas de seguridad con el objetivo de asegurar las mejores condiciones de movilidad para los más vulnerables.

Además de lo anterior, este sitio es el acceso o salida para 5 terminales de las 15 existentes, esto demuestra la demanda de uso del transporte público y de la misma manera para los vehículos particulares; otra de sus características que le atribuye peligrosidad, es la estreches de la calle, ya que el arroyo vehicular no supera los 7 m de ancho y las banquetas son aproximadamente de un metro de ancho.

Debido a todas estas características, los ciclistas tienen que circular junto con los vehículos motorizados y los peatones tienen muy poco espacio para desplazarse con seguridad, ya que se encuentran muy cercanos a los vehículos en movimiento.

Zona I-6

Localizada al norte de la ciudad, este sitio es reconocido como un lugar peligroso de cruce principalmente para los peatones; ya que según la medición de aforos realizada, señala que existe un flujo peatonal de entrada a la ciudad de 7% y de salida del 22% del total de los cruces existentes en el sitio –ver planos 2.3 y 2.4–; lo anterior sucede debido a que se ha convertido en un lugar de transbordo improvisado de pasajeros del transporte público, con toda la problemática que representa la inexistencia de elementos que provean seguridad a sus usuarios; por ejemplo el semáforo vehicular ha dejado de funcionar ya varios años atrás, por lo tanto los peatones tienen que cruzar sin ninguna seguridad; así mismo, el sitio es la puerta norte de entrada a la ciudad y por lo tanto es el cruce obligado para 5 terminales de transporte público, además del flujos de automóviles particulares.

Zona I-7

Este sitio es considerado peligroso para la movilidad no motorizada, debido a que es la confluencia de cuatro calles –dos de estas con dos carriles de circulación en ambos sentidos– que concentran un constante flujo automovilístico; además los semáforos vehiculares no consideran el cruce de los peatones o ciclistas, están enfocados a permitir la circulación de vehículos en alguno de sus carriles en todo momento; esta situación ha generado accidentes en los que se han involucrado peatones o ciclistas.

Asimismo el sitio es un punto de atracción de personas, ya que en una de sus esquinas se localiza el centro comercial más grande del municipio; es la “puerta” de entrada de las comunidades de la montaña a la cabecera municipal y justo a menos de 100 m culmina la ciclovía Texcoco-San Miguel Tlaixpan, que es utilizada regularmente. Debido a lo anterior concentra flujos peatonales, ciclistas y automotores de manera constante pero sin ningún elemento que provea seguridad a los más vulnerables.

b. Plan

El plan de seguridad vial privilegia al peatón y al ciclista en sus recorridos de esta manera se plantean las siguientes directrices:

En las calles con límites de velocidad¹¹⁶ de 50 km/h –centros de población– y que cuenten con alguna ciclovía –ver plano 4.4–, será necesario plantear algún tipo de “barrera” que proporcione seguridad al ciclista en sus desplazamientos; por ejemplo puede ser algún tipo de bolardo para delimitar y evitar la invasión de la misma o si el ancho de calle lo permite, los mismos automóviles estacionados en la calle podrán fingir como barrera de seguridad entre el tránsito motorizado y los ciclistas.

En el caso de los semáforos, éstos deberán de contar con el intervalo para el cruce de peatones, con el cual podrán atravesar la calle ya sea ciclistas o peatones con el tiempo suficiente y con la seguridad de no poner en riesgo su vida. Será necesario revisar a detalle en que cruce de calles es propicio implementar el alto total de vehículos en todos sus sentidos, para que el peatón y ciclista puedan cruzar las calles libremente en todas direcciones.

¹¹⁶ Gobierno del Estado de México (2017). *Reglamento de Tránsito del Estado de México*. Toluca, Estado de México: EDOMEX.

Para el cálculo del tiempo de cruce de calle por el peatón, se deberá de tomar en cuenta una velocidad de 2 km/h del peatón¹¹⁷ y el ancho del arroyo vehicular que se habrá de cruzar, esto para obtener la cantidad de tiempo que requerirá el peatón o ciclista.

Calculo del tiempo necesario para cruce

$$T_c = \frac{(Av) \times (3,600)}{2,000}, \text{ donde}$$

T_c = Tiempo de cruce en segundos

Av = Ancho de la vialidad en metros

Una hora = 3,600 segundos

Dos kilómetros = 2,000 m

Ejemplo: Para obtener el tiempo de cruce para una calle con un ancho de arroyo vial de 7.0 m

$$T_c = \frac{(7.0 \text{ m}) \times (3,600 \text{ seg})}{2,000 \text{ m}} = 12.6 \text{ segundos} \approx \mathbf{13 \text{ segundos}}$$

De acuerdo al resultado anterior, el tiempo que habrá de designarse para el cruce de peatones y ciclistas, si fuera el caso, para una calle con arroyo vehicular de 7.0 m es de 13 segundos; este tiempo es exclusivo para que crucen los actores de la MUNoM y no solo el tiempo resultante de permitir el cruce del tráfico motorizado en alguna de sus direcciones.

En las calles con uso de suelo habitacional, se deberá de cumplir el límite máximo de velocidad de 20 km/h como está considerado para zonas educativas, de oficinas públicas, unidades deportivas, hospitales, iglesias y todo centro de reunión; para ello se deberá hacer uso de algún tipo de reductor de velocidad y colocar los señalamientos viales correspondientes.

Con respecto a los cruces peatonales, estos se plantean mediante pasos de peatón elevados – al mismo nivel de las banquetas existentes– con el objetivo de que las personas no tengan que bajar y subir de las banquetas. De la misma manera se deberá de reducir el ancho de cruce peatonal mediante “orejas peatonales” que son extensiones de las banquetas, para minimizar la distancia de cruce del arroyo vehicular.

En las calles angostas o en las partes en las que se reduzca el ancho de calle, se privilegiará la movilidad no motorizada con los anchos mínimos para los desplazamientos peatonales o ciclistas, según sea su caso.

Para el tema de los biciestacionamientos, estos deberán de estar situados en los pasos de tránsito peatonal intenso, en el espacio público de las terminales de transporte, en plazas comerciales y en las calles, siempre con la premisa de no obstaculizar el tránsito, así como

¹¹⁷ Varela Pinedo, L., Ortiz Saavedra, P., & Chávez Jimeno, H. (2009). Velocidad de la marcha en adultos mayores de la comunidad en Lima, Perú.. *Revista Médica Herediana*, 20(3), 133-138. Recuperado en 31 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2009000300003&lng=es&tlng=es.

estar en áreas con buena iluminación y si es posible, vigiladas por cámaras de seguridad; todo ello para evitar el vandalismo o robo de bicicletas.

Otro aspecto de la seguridad que es necesario atender en las calles y ciclovías, es la iluminación suficiente y adecuada, que logre cambiar la percepción de la calle para el peatón o ciclista, esto podrá generar que el espacio público –calle– sea usado más tiempo del día.

De acuerdo a la problemática detectada se explica a continuación las acciones específicas en materia de solución de los sitios con mayor peligrosidad

Zona I-1

En el primer cruce es necesario la semaforización peatonal-ciclista, en el que se permita realizar el cruce en todas las direcciones con la seguridad de que los vehículos motorizados estarán detenidos; esto permitirá que los peatones crucen las calles sin poner en riesgo sus vidas; así mismo los ciclistas, podrán continuar su desplazamiento por la ciclovía; todo esto con el adecuado cálculo para el cruce a la velocidad de un peatón –se calculará con la velocidad de 2 km/h ya que también contempla la movilidad de las personas de la tercera edad–.

Además se deberá implementar la señalética y los pasos peatonales necesarios para indicar las zonas adecuadas de cruce peatonal y ciclista, esto con el objetivo de ordenar y hacer eficiente el desplazamiento.

Zona I-2

En el segundo sitio de peligrosidad, de acuerdo al análisis realizado se deberá implementar semáforos con tiempo específicos para peatones y ciclistas que permitan cruzar al menos en su totalidad de norte a sur o de oriente a poniente. Así mismo, sería adecuado reducir la velocidad de desplazamiento de los vehículos, ya que al ser tramos rectos, de calles amplias y de gran afluencia motorizada, ha generado que los automovilistas no respeten el límite de velocidad; esto ha provocado una percepción de inseguridad en la zona.

Al igual que en el anterior sitio, es necesario la implementación de señalética y pasos de peatón y ciclistas que permitan definir zonas de cruce, proporcionen información a los automovilistas y se logre percibir seguridad en la zona.

Zona I-3

En este sitio será necesario la implementación de reductores de velocidad, para que los automovilistas tengan la capacidad de reacción y percepción de los ciclistas o peatones, así como de los vehículos que se incorporan a la avenida, ya que para la movilidad no motorizada, la combinación de altas velocidades y cruces vehiculares, resulta ser una mezcla fatal.

Con respecto a la infraestructura, será requerido al menos un semáforo que controle la continuidad del flujo automovilístico de poniente a oriente, para permitir el cruce de ciclistas y peatones, así como de la incorporación al circuito de los vehículos que bajan de las colonias periféricas al área de estudio. Al igual que los anteriores sitios, será necesario desarrollar la señalética necesaria para informar a todos los usuarios de las precauciones necesarias del sitio.

Zona I-4

En este sitio es necesario la solución del cruce de la barrera que representa la carretera federal que impide el desplazamiento a nivel de calle; en él es necesario implementar el uso de semáforos, que permitan un cruce peatonal y ciclista cuando éste sea necesario. Por ser una carretera federal de flujo constante e intenso, es importante colocar los señalamientos requeridos para minimizar el riesgo de accidentes viales.

Lo anterior, permitirá un flujo seguro a nivel de calle, no será necesario que los peatones o ciclistas tengan que subir las escaleras del puente peatonal, o en el peor de los casos, cruzar la carretera y poner en peligro sus vidas.

Zona I-5

Debido a que el lugar es uno de los accesos más usados por los vehículos motorizados y que se conecta mediante un puente vehicular con las colonias periféricas de la ciudad, es necesario contar con la infraestructura necesaria –ciclovía– para separar el flujo ciclista del motorizado, ya que representa un peligro constante por la cantidad y velocidad de los vehículos.

De la misma manera para mejorar la seguridad de todos los usuarios, es necesario la colocación de reductores de velocidad, así como los señalamientos debidos dirigidos a cada uno de los actores.

Zona I-6

El sitio al conformarse como un transbordo informal de pasajeros del transporte público, se ha convertido en un sitio peligroso principalmente para peatones, ya que no cuenta con la infraestructura necesaria.

En el lugar será necesario la colocación de semáforos vehiculares y peatonales que regulen el cruce seguro, ya que los actuales están descompuestos. De la misma manera desarrollar estaciones seguras del transporte público, con el objetivo de que las personas puedan acceder al transporte sin mayor complicación.

Zona I-7

Debido a que en el sitio se implementaron semáforos que en todo momento permiten el flujo de automóviles en alguno de sus sentidos; debido a ello, es necesario desarrollar semáforos con tiempos de paso peatonal y ciclista que permita el paso seguro con el intervalo requerido para ello.

Con respecto a la ciclovía Texcoco-San Miguel Tlaixpan, será requerido que no termine antes de internarse en el área urbana de Texcoco, en lugar de ello es preciso permitir su conexión con la red ciclista planteada en la presente investigación.

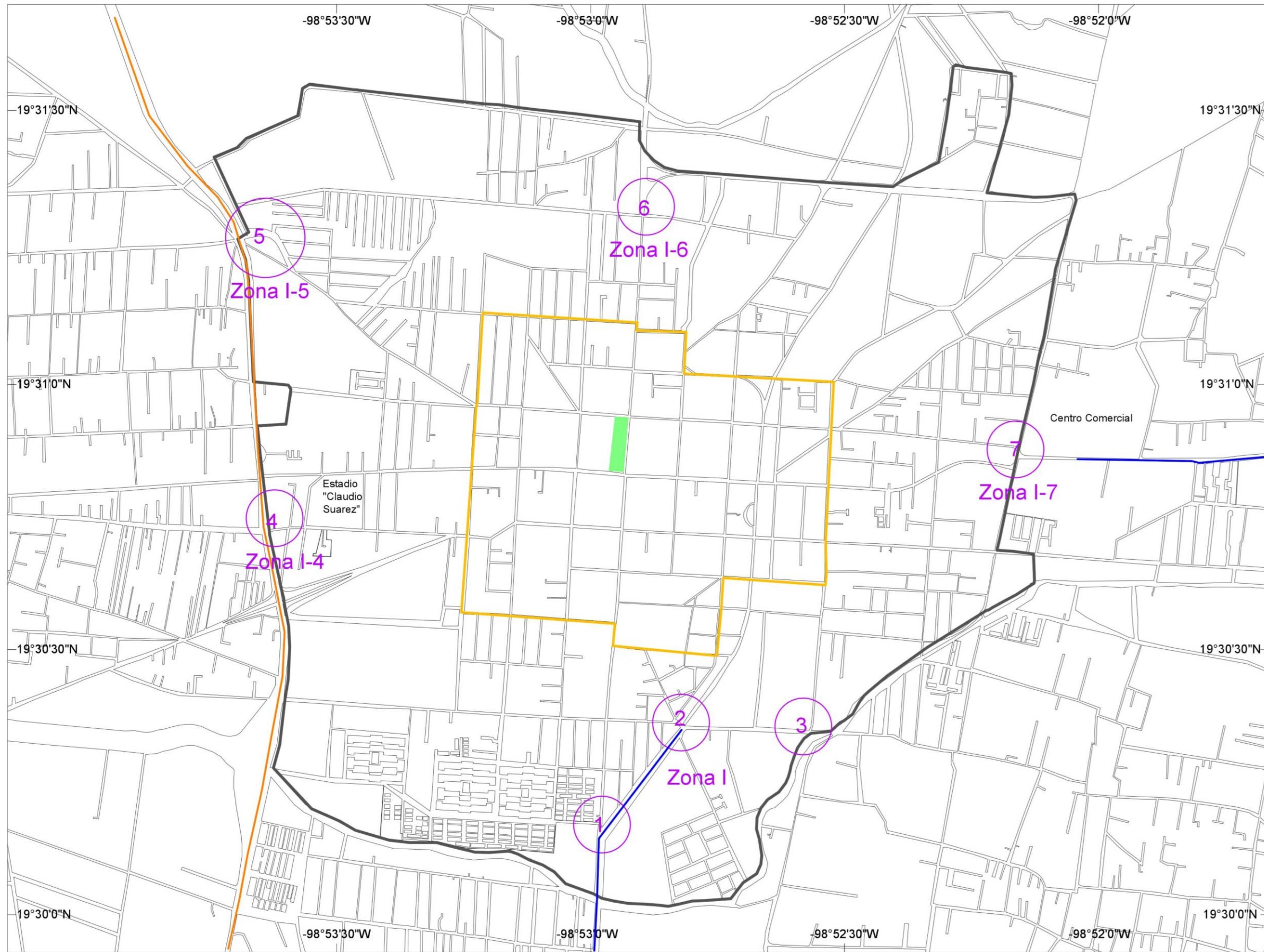
c. Beneficios

El mayor beneficio de implementarse la estrategia es la reducción a cero en la cantidad de accidentes mortales; así como mejorar la percepción de inseguridad en el traslado de peatones y ciclistas.

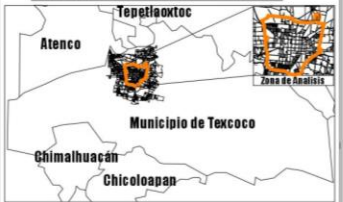
A pesar de que en el municipio de Texcoco se detectó un decrecimiento de los accidentes en los que están involucrados peatones, ciclistas y vehículos motorizados –ver tabla 2.11–, esto no se ha traducido en el aumento en el uso de los modos de movilidad no motorizados.

Mediante la presente estrategia se podrá solucionar el problema de inseguridad, ya que atiende los sitios que representan mayor peligro para los ciclistas urbanos principalmente. Solucionar el problema de inseguridad es estratégico para que la movilidad urbana no motorizada sea aceptada como modo de desplazamiento urbano, por ser este tema el principal inhibidor de los desplazamientos ciclistas y peatonales.

Al solucionar este problema se podrá hacer uso del espacio público –calle– y con ello, existirá la posibilidad de ocupar los sitios públicos por más tiempo y durante más horas a lo largo del día, lo cual reeditarán en el fomento de la economía local.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

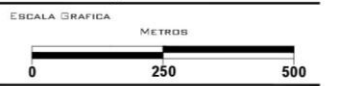
- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Carretera Federal Texcoco-Lechería
- Ciclovía Existente

Clave	Nombre de la Zona
I-1	Zona de Inseguridad 1
I-2	Zona de Inseguridad 2
I-3	Zona de Inseguridad 3
I-4	Zona de Inseguridad 4
I-5	Zona de Inseguridad 5
I-6	Zona de Inseguridad 6
I-7	Zona de Inseguridad 7

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO
Zonas de Inseguridad Vial para Peatones y Ciclistas

CLAVE PLANO
4.2

Fuente: Elaboración propia

IV. 3 Gestión de Estacionamientos

a. Objetivo

Establecer las directrices para la localización de los estacionamientos nuevos o existentes; bajo la premisa de asegurar los espacios de estacionamiento requeridos, sin obstaculizar la movilidad de todos sus actores –peatones, ciclistas, transporte público y automovilistas–.

La meta será reducir la ocupación del espacio público de la calle por parte del automóvil particular, con el fin de que éste espacio sea utilizado para mejorar la movilidad, mediante los modos no motorizados, se trata de devolver el espacio público a los ciudadanos.

Toda vez que todo viaje en automóvil inicia y termina en un cajón de estacionamiento, es primordial gestionar su localización y su tipología para que responda a las necesidades de las diferentes zonas de la ciudad.

b. Plan

Con la gestión de los espacios de estacionamiento se busca incidir en la demanda de transporte público, en el grado de ocupación del espacio público por parte del vehículo y en la movilidad urbana. La planificación de los espacios de estacionamiento pertenece a un conjunto de medidas que aplicadas de manera integral buscan desincentivar la utilización del automóvil y facilitar el cambio modal hacia modos de transporte sustentable.

Entre las medidas que se plantean para reducir la ocupación del espacio público por el vehículo privado destacan, el incremento en las tarifas de estacionamiento en la vía pública –parquímetro–, reducir los espacios de estacionamiento, planear la localización de los estacionamientos públicos de cuota fuera del uso de suelo de Centro Histórico Cultural, determinar zonas de bajas emisiones contaminantes, establecer directrices para la localización del estacionamiento gratis en calle y planear las zonas de parquímetro con el objetivo de lograr una mayor rotación en la ocupación del cajón de estacionamiento.

La meta es mejorar la movilidad urbana en general y favorecer la utilización del espacio público –calles– por los peatones y ciclistas, se plantean las siguientes directrices para los diferentes tipos de estacionamiento.

Los cajones de estacionamiento gratis en calle, se regularizarán y esto será de acuerdo a la red vial, su implementación dependerá de:

- Ancho de las banquetas.
- Ancho del arroyo vial y la cantidad de carriles efectivos de flujo vehicular.
- El uso de suelo existente.

Se permitirán cajones de estacionamiento solo de un lado de las calles, siempre y cuando existan banquetas con la franja de circulación peatonal mínima de 1.20 m libre de obstáculos;

en cuanto al arroyo vehicular, deberá de planear el flujo efectivo de dos carriles de circulación; y con respecto al uso de suelo, cuando sea habitacional se fomentará cajones gratis en calle. Cuando no existan todas las características anteriores, se buscará implementarlas antes que la creación de cajones gratis de estacionamiento; esto busca favorecer primero al peatón y ciclista, antes que al automóvil particular.

La zona de parquímetros se deberá de ampliar a todo el uso de suelo de Centro Histórico Cultural, con la premisa de que su localización funcionará en algunos casos como “barrera de seguridad” entre el flujo motorizado y las ciclovías; además de que los ingresos producto del cobro de parquímetro deberá de emplearse en el mantenimiento de banquetas, ciclovías y espacio público de calidad. Solo podrá implementarse cajones de estacionamiento en un solo lado de la calle, a menos que el ancho vial permita por lo menos dos carriles de flujo automovilístico, una ciclovía y banquetas en ambos lados de la calle con ancho libre no menor a 1.20 m, solo en esos casos podrá implementarse en ambos lados de la calle.

Con respecto a los estacionamientos públicos de cuota, no se deberán de autorizar más estacionamientos a menos de dos cuadras de distancia –longitud caminable en menos de 5 minutos– del jardín municipal, esto quiere decir que estarán muy cercanos al perímetro del uso de suelo de Centro Histórico Cultural, esto es con el objetivo de limitar los destinos de vehículos particulares al centro de la ciudad y fomentar los desplazamientos peatonales a los destinos finales.

Por otra parte, se deberá de fomentar la localización de este tipo de estacionamientos cercano a las terminales de transporte público, a una distancia no mayor a 300 m o dos cuadras, esto con la meta que facilitar el traspaso modal del vehículo privado al transporte público.

c. Beneficios

Se busca establecer las directrices para la gestión de los espacios de estacionamiento vehicular en sus diferentes modalidades; esto con el objetivo de que todos sus actores estén considerados y sobre todo, este planificado la localización de los diferentes tipos de estacionamiento, esto mejorará las condiciones de utilización del espacio público y movilidad urbana en la zona de análisis.

Estacionamiento gratis en calle

Mediante la planeación de este tipo de estacionamiento se busca, primero que sea implementado donde no fomenta el uso del vehículo, sino atiende a una necesidad –uso de suelo habitacional–; y por otra parte, los cajones de estacionamiento gratis podrán ser planeados fuera del uso de suelo de Centro Histórico Cultural, siempre y cuando las características viales permitan la movilidad no motorizada –banquetas con el ancho mínimo requerido, ciclovías y por lo menos dos carriles de flujo motorizado–.

En el uso de suelo de Centro Histórico Cultural se permitirá algunas calles de estacionamiento gratis, cuando la calle tenga un uso habitacional preponderante, en caso contrario se colocarán parquímetros.

Esta planeación busca reducir la cantidad de espacio público destinada al automóvil y en cambio destinar ese espacio al peatón o ciclista, con la meta de mejorar la movilidad en la ciudad. Así mismo al reducir los cajones de estacionamiento, se reducen los desplazamientos hacia dichos destinos.

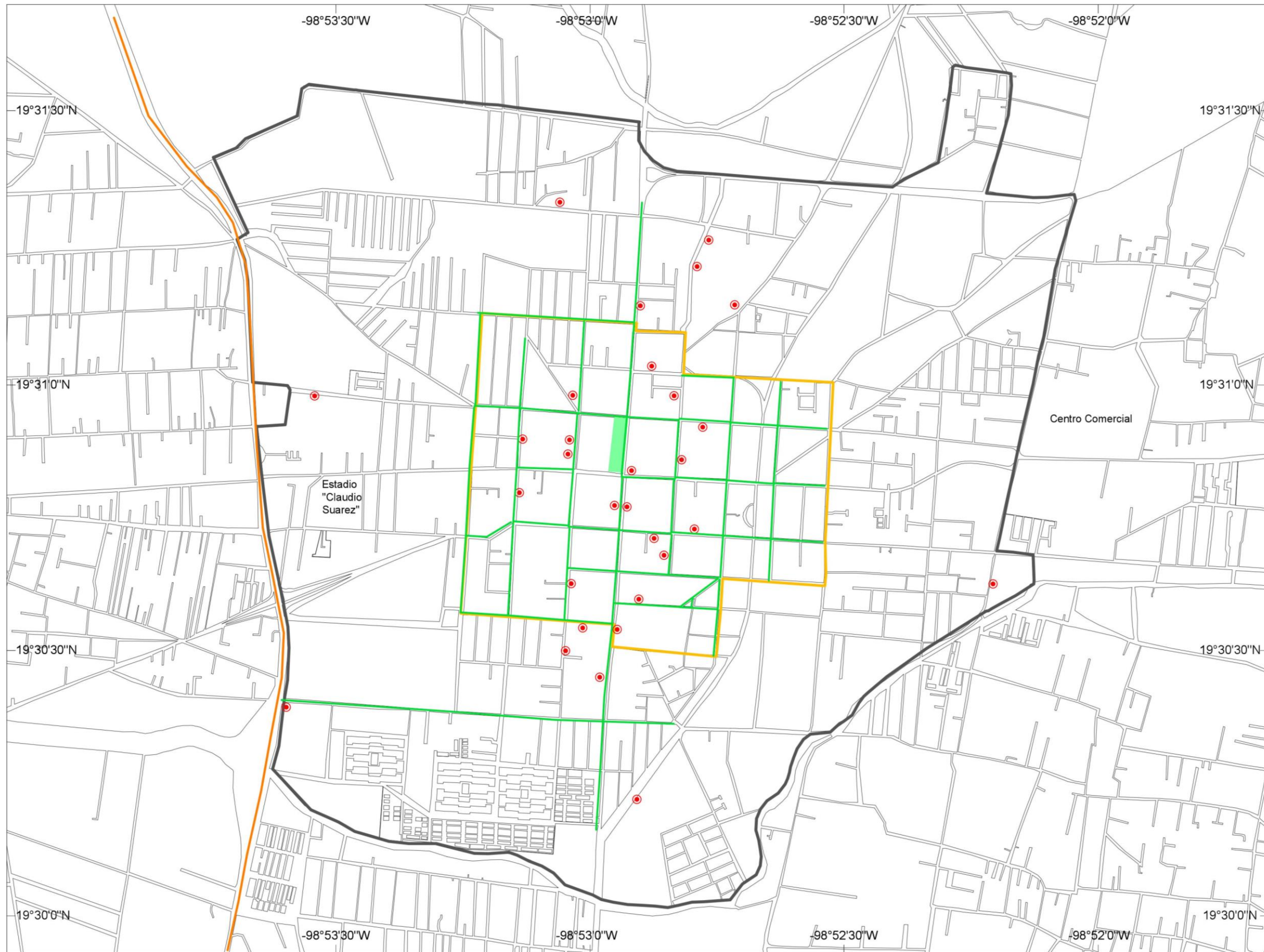
Estacionamiento con parquímetro

Al plantearse la posibilidad de que en todo el uso de suelo de Centro Histórico Cultural pueda implementarse estacionamiento con parquímetros –a excepción de las calles con uso habitacional predominante–, esto beneficiara en la rotación de la ocupación del espacio, ingresaran recursos económicos –si solo se ampliará en 50% la cantidad de estacionamientos con parquímetro, el ayuntamiento recibiría al mes un ingreso libre de \$667,111– el cual podría ser utilizado en beneficio del espacio público –infraestructura para ciclovías, andadores o mobiliario urbano– y sobre todo podría funcionar como un inhibidor de la ocupación permanente del vehículo particular.

Estacionamientos públicos de cuota

Al controlar la ubicación de los nuevos estacionamientos, se podrá contener y redirigir los flujos de los vehículos particulares, esta medida reducirá la saturación del centro de la ciudad ya que disminuirá la cantidad de vehículos que circulan y en cambio, estos se estacionarían a dos cuadras del centro por lo menos.

Estas medidas funcionarán de manera adecuada, cuando también las banquetas, calles y ciclovías sean implementadas para devolver el espacio público a la población y facilitar la movilidad por modos no contaminantes y eficientes para este tipo de ciudad.



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

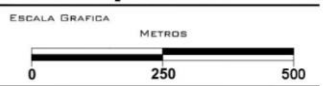
- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Carretera Federal Texcoco-Lechería
- Estacionamiento Gratis en Calle
- Estacionamiento con Parquímetro
- Estacionamiento Público de Cuota Existente

En el resto de las calles se podrá establecer el estacionamiento gratis, siempre y cuando primero se favorezca la movilidad urbana no motorizada.

DOCTORADO EN URBANISMO



Área Urbana del Municipio de Texcoco



PLANO
Reordenamiento de la Tipología de Estacionamientos

CLAVE PLANO

4.3

Fuente: Elaboración propia

IV. 4 Accesibilidad a Unidades Económicas

a. Objetivo

El propósito es facilitar la accesibilidad a las unidades económicas localizadas en el área urbana de Texcoco, con el fin de fomentar la económica local y en su caso, propiciar la reubicación de alguna de ellas en los sitios de mayor flujo de la nueva red de movilidad urbana no motorizada.

Se trata de incidir en la economía de cercanía mediante la movilidad no motorizada, ésta se plantea con la finalidad de no solo facilitar el acceso a las unidades económicas que se encuentran centralizadas en el uso de suelo de Centro Histórico Cultural en donde se ubica el 59.9% de ellas en una superficie del 20% del área de análisis; así como también propiciar la movilidad no motorizada en el resto del área urbana, toda vez que se pretende coadyuvar en el acceso al 80% del territorio restante en donde se ubican el 40.1% de las unidades económicas faltantes.

b. Plan

La accesibilidad a las unidades económicas está planteada a partir su localización y la cantidad de empleos que generan, con base en ello se plantea facilitar su accesibilidad de acuerdo a la clasificación determinada en el apartado b. Unidades Económicas Urbanas –ver capítulo III, subcapítulo 2–, en donde el área de análisis se dividió en tres zonas de acuerdo a la localización de las unidades económicas, estas son: Zona Central en el usos de suelo de Centro Histórico Cultural con una densidad de 53 U.E. por manzana de esquina a esquina; Zona de Corredores que son las calles o avenidas en donde se ubican 62 U.E. aproximadamente de esquina a esquina y la Zona Perímetro en donde la densidad baja a 1.67 U.E. por hectárea.

Como se puede observar en el plano 4.4 en donde se aplicó la densidad de Kernel con el objetivo de identificar las zonas en las cuales se generan mayor cantidad de empleos de acuerdo a la concentración de U.E., se puede reconocer que existe una zona con marcada oferta de empleos en la parte central de norte a sur; otra muy definida en la zona sur de oriente a poniente y una ramificación más que surge del centro del área de análisis y avanza al oriente de la zona de estudio.

De acuerdo a esta zonificación se plantea una serie de ciclovías y circuitos peatonales que conforman parte de la Movilidad Urbana No Motorizada con el fin de facilitar el acceso a las distintas zonas de localización de las unidades económicas.

Movilidad Peatonal

En la parte central donde se localiza el polígono con uso de suelo de Centro Histórico Cultural se plantea el desarrollo de circuitos peatonales que conecten los sitios con mayor densidad de unidades económicas, se trata de facilitar la movilidad a partir de una movilidad que favorezca la adquisición de productos y servicios, finalmente a mayor visibilidad de las U.E. mayor posibilidad de venta y por lo tanto crecimiento de la economía local.

Los circuitos peatonales están planeados para cubrir distancias de 500 m aproximadamente como máximo a partir del jardín municipal –centro–, básicamente es una distancia caminable en menos de 8 minutos y que proveen del servicio a la zona con mayor densidad de unidades económicas.

Movilidad Ciclista

Con el objetivo de favorecer la accesibilidad a las unidades económicas del área urbana del municipio de Texcoco localizadas a mayores distancias que las peatonales –más de un kilómetro– debido a esta situación se plantean las siguientes acciones en materia de movilidad ciclista.

Ciclovía 1.

Esta infraestructura se proyecta que cruce el área urbana de norte a sur por la parte central con una distancia de recorrido de aproximadamente de 2.50 km, ésta facilitará la movilidad por la principal avenida de la zona de estudio y conectara las dos zonas con mayor densidad de oferta de empleo –según la densidad de Kernel– localizadas al norte y sur del área urbana.

Ciclovía A.

Esta ciclovía se plantea que cruce la zona de estudio en el sentido transversal de oriente a poniente en la parte norte de la ciudad mediante un trayecto de 3.0 km aproximadamente, esto con el fin de conectar la zona oriente de concentración de U.E. con el centro del área de análisis y continuar sobre una de las calles de mayor conglomeración de unidades económicas al poniente de la zona de estudio –ver plano 4.4–

Ciclovía B

Mediante esta ciclovía de 1.8 km se pretende conectar las zonas con mayor concentración de unidades económicas localizadas al sur del área urbana de Texcoco; este circuito plantea fomentar el desplazamiento seguro y rápido de esta zona de la ciudad ya que la ubicación de las U.E. responde a una de las avenidas de mayor flujo automovilístico por ser una de las principales salidas de la ciudad.

c. Beneficios

Accesibilidad

Mediante los circuitos peatonales y ciclistas se plantea la posibilidad de acceso a las diferentes unidades económicas desde cualquier punto de la zona de estudio, finalmente se trata de facilitar el acceso a ellas mediante una movilidad que genera externalidades positivas en los aspectos ambientales, sociales y económicos, ya que a mayor visibilidad de las U.E. debido a la reducción de la velocidad en desplazamientos no motorizados, menor tiempo de traslado – con respecto a la movilidad motorizada– y cero gasto en transporte, podrá existir mayores posibilidades de consumo.

Este tipo de movilidad podrá dinamizar la económica local mediante el consumo en los comercios de venta al por menor que representan el 42.6% del total y en los comercios que ofrecen servicios y que representan el 53% de las U.E. –ver tabla 3.2– del área urbana de Texcoco; finalmente se trata de dinamizar la economía de cercanías, entre mayor accesibilidad exista, mayor visibilidad y por lo tanto mayor oportunidad de compra, a esto se le denomina localización óptima, que es el lugar que rendirá el mayor ingreso monetario neto¹¹⁸.

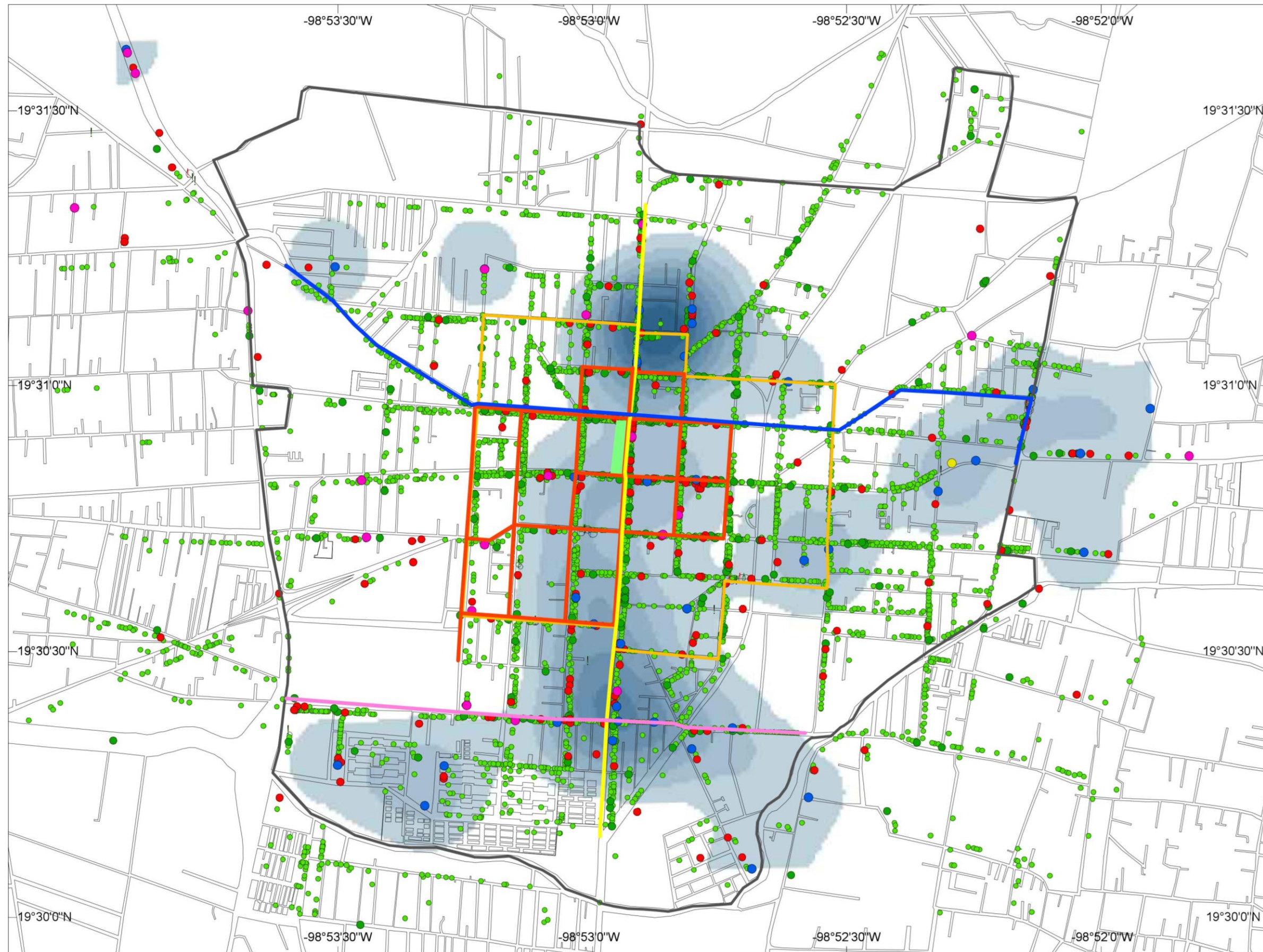
Seguridad

En las diversas calles donde se planea implementar la movilidad no motorizada podrán ser beneficiadas en términos de seguridad real y de percepción, debido a la circulación de personas a pie o en bicicleta generará la sensación de acompañamiento ya que la velocidad de desplazamiento es semejante; finalmente, se trata de brindar seguridad en los desplazamientos mediante la prevención del delito y seguridad vial¹¹⁹, ésta situación redituará en mayores compras al comercio dentro de toda la zona de estudio y no solo en el polígono del Centro Histórico Cultural.

Con respecto a la posibilidad de accidentes viales entre vehículos motorizados y ciclistas o peatones, se trata de reducir a su mínima expresión con un enfoque de Visión Cero –cero accidentes fatales–, debido a ello se plantean circuitos que respondan al contexto en donde se ubiquen y por lo tanto, deberán de atender las medidas de seguridad con el objetivo de que los desplazamientos sean seguros y por lo tanto, cada vez más personas opten por traslados no motorizados para acceder a los productos y servicios que ofrece el área urbana de Texcoco.

¹¹⁸ Flores, E. (1957). La Economía del Espacio o la Teoría de la Localización de la Actividad Económica. *Investigación Económica*, 331-371. U.N.A.M.

¹¹⁹ Gehl, J. (2010). *Cities for People*. Washington, DC, U.S.A.: Island Press.



Fuente: Elaboración propia

LOCALIZACIÓN

Atenco
Municipio de Texcoco
Chimalhuacán
Chicoloapan

SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Densidad de Kernel
- Circuitos Peatonales
- Ciclovía 1
- Ciclovía A
- Ciclovía B

Mediana de la Cantidad de Empleos por Unidad Económica

- 251 y más
- 125
- 75
- 40
- 21
- 8
- 3

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS

0 250 500

PLANO

Localización de Unidades Económicas

CLAVE PLANO

4.4

Localización en el Territorio de las Unidades Económicas

La lógica en la localización de las unidades económicas en el territorio según la Teoría de Aglomeración –ver la Nueva Geografía Económica, del Marco Económico de la Movilidad Urbana–, ha sido ubicarse en el centro y en las calles de mayor flujo de personas, ésta situación ha sido generada a partir de la centralización de los equipamientos de alta demanda como son las terminales de transporte público, mercados públicos, escuelas y oficinas de gobierno. Esta realidad ha traído consigo problemáticas de movilidad –acceso a la zona–, contaminación, encarecimiento de rentas y sobre oferta de productos y servicios.

Las externalidades negativas anteriores son muestra de lo que ha clasificado la Nueva Geografía Económica como Deseconomías Externas, que son precisamente éstas las que rompen con la dinámica concentradora y en cambio, diseminan las actividades económicas en el territorio; los factores que destacan son los elevados costos de renta, la excesiva competitividad, bajos niveles de ventas, congestión vial y contaminación; son estas circunstancias predominantes que inciden directamente en la reubicación urbana de las actividades económicas.

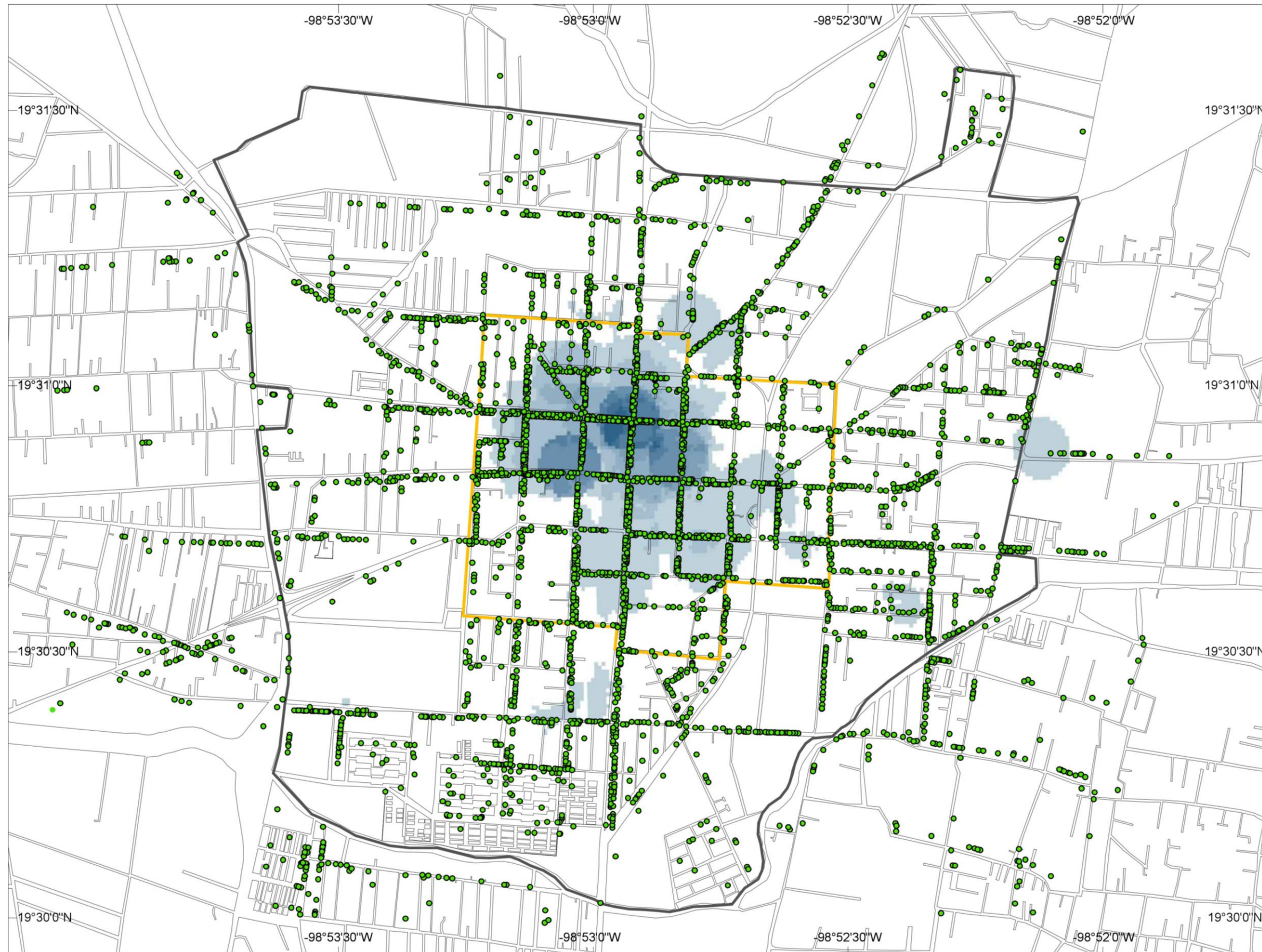
Con base en lo anterior, se plantea la posibilidad de reubicación o surgimiento de nuevas unidades económicas en las rutas de los circuitos peatonales y ciclistas, bajo la premisa de que las unidades económicas se ubican donde existe mayor flujo de personas, de esta manera se podría hablar de un reacomodo en la ubicación de las unidades económicas en el territorio. De hecho al facilitar la movilidad, se podría hablar de “achicar” el área urbana de Texcoco, ya que los trayectos se realizarían en menor tiempo y distancia, y con mayores niveles de seguridad, de esta manera se tendrían las condiciones necesarias para la dispersión de las actividades económicas en el territorio.

Empleo

Con respecto a las U.E. que generan mayor cantidad de empleos se encuentran los comercios de venta al por menor que emplean de 0 a 5 personas, éstos generan el 48.7% de los empleos totales¹²⁰ ofertados en el área de análisis, debido a ello la población empleada en la zona análisis podrá optar por modos de movilidad no motorizados para llegar a su lugar de trabajo.

Como se observa en el plano 4.5 las unidades económicas que ofertan de 0 a 5 empleos se localizan principalmente concentradas en el centro del uso de suelo de Centro Histórico Cultural, ya que es la zona de mayor tránsito peatonal existente –ver plano 2.5–, presenta equipamiento de transporte y abasto comercial a menos de una cuadra de distancia; estas características favorecen la oferta de productos al por menor, que es la características de las unidades económicas antes mencionadas.

¹²⁰ Análisis obtenido a partir de los datos del DENUE 2018.



Fuente: Elaboración propia



LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Unidad Económica que oferta de 0 a 5 empleos
- Densidad de Kernel

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS

0 250 500

PLANO

Localización de Unidades Económicas que Ofertan de 0 a 5 Empleos

CLAVE PLANO

4.5

IV. 5 Red de Movilidad Urbana No Motorizada

d. Objetivo

El objetivo es el establecimiento de la movilidad urbana no motorizada con un enfoque de eficiencia en tiempo y distancia, mediante recorridos seguros que fomenten la movilidad como un derecho para todos los habitantes.

Se plantea conformar una red de movilidad urbana no motorizada, que atienda los flujos existentes, establezca nuevas rutas y provea otras opciones de movilidad para la población que acude al equipamiento educativo básico¹²¹ –por ser estos flujos uno de los generadores de mayor tráfico vehicular–, con la meta de que los desplazamientos en estos modos de movilidad sean eficientes y seguros para los habitantes.

Las rutas facilitarán los desplazamientos en la zona de estudio, como respuesta a la disponibilidad de rutas de transporte público, minimizar el gasto en transporte, localización del equipamiento educativo básico, movilidad a partir de las diferentes tipologías de estacionamientos, acceso a las unidades económicas y disminuir las externalidades negativas generadas por el flujo motorizado.

e. Plan

Los circuitos peatonales y ciclistas estarán planeados de acuerdo a su demanda y las características físicas de las calles. Las rutas peatonales estarán desarrolladas mediante andadores, que conecten los flujos más predominantes en el área de análisis, con atención a las distancias de 1 km o 15 minutos de caminata.

Los circuitos ciclistas estarán conformados por ciclovías, vías de tránsito compartido o calles de prioridad invertida, que cubran distancias de 3 km o 15 minutos de desplazamientos.

Las directrices anteriores están desarrolladas en circuitos de movilidad urbana no motorizada con las siguientes especificaciones:

Movilidad peatonal

Con respecto a la movilidad del peatón, esta se plantea que atienda principalmente a los flujos existentes y a los nuevos flujos creados a partir de la reubicación del equipamiento de transporte, acceso a las instituciones educativas y unidades económicas, así como a los espacios de estacionamiento reestructurados.

Directriz 1: Todas las calles alrededor del centro –jardín municipal, catedral y palacio municipal– se implementarán andadores peatonales con un ancho mínimo de la franja de circulación

¹²¹ Según el Marco Geoestadístico Nacional 2017, en la zona de estudio existen 46 escuelas de nivel básico.

peatonal¹²² de 2.0 m –espacio mínimo para circular tres personas al mismo tiempo–, esto se logrará con la reducción o eliminación del espacio de estacionamiento en calle.

Directriz 2: Los circuitos peatonales, se desarrollaran con la consideración de las distancias máximas de desplazamiento –1 km igual a 15 minutos de caminata–, estos deberán de conectar los zonas habitacionales con las unidades económicas y equipamientos.

Directriz 3: La franja de circulación peatonal se podrá reducir al mínimo –1.50 m–, siempre y cuando sea para implementar la franja de mobiliario y vegetación urbana –bancas, alumbrado público, arbustos y árboles–; esto permitirá que los desplazamientos cuenten con espacios para descansar, iluminados en las noches y espacios de sombra en las tardes.

Directriz 4: En el derecho de vía férrea¹²³ –que cruza de norte a sur el área de estudio–, se utilizará como un espacio de paseo al aire libre y con actividades deportivas –caminata y trote– Toda vez que el ancho del derecho de vía es la franja de terreno de por lo menos 15.0 m de cada lado de la vía férrea medido a partir del centro escantillón de vía y este puede ser menor, siempre que la Secretaria de Comunicaciones y Transporte lo autorice.

Movilidad ciclista

Para la movilidad norte-sur, se desarrollaran tres ciclovías:

Ciclovía 1: Aprovechará el derecho de vía férrea que cruza la ciudad, de esta manera se utilizará un espacio abandonado del área urbana de Texcoco.

Ciclovía 2: Se desarrollará en la calle Benito Juárez, que atraviesa por la parte central la zona de estudio de Texcoco de sur a norte.

Ciclovía 3: Conectará las zonas habitacionales del sur con la Unidad Deportiva Silverio Pérez, localizada al norte del área urbana.

En el sentido oriente-poniente, se establecerán igualmente tres ciclovías que atenderán los flujos predominantes existentes, así como la conexión en la reubicación de las terminales de transporte público.

Ciclovía A: Iniciará en la “puerta de acceso 1” al poniente de la ciudad –en el flujo de acceso ciclista más usado– en el que igualmente se ubicará la Terminal 1 Norponiente, y terminara en la zona “A” que carece actualmente del servicio de transporte público, pero que posteriormente se ubicara la Terminal 4 Oriente para otorgar dicho servicio

Ciclovía B: Atenderá los flujos centrales del poniente de la ciudad, mediante un trayecto que cruzará a una cuadra del jardín municipal y se prolongará hasta enlazara los flujos de las comunidades de la montaña al oriente del área urbana.

¹²² Gobierno de la Ciudad de México (2017) Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad. Ciudad de México, México: CDMX.

¹²³ Reglamento del Servicio Ferroviario. Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos. Distrito Federal, 15 de diciembre de 2011.

Ciclovía C: Conectará la Terminal 1 Poniente de transporte público, con la Terminal 5 Sur – propuestas en la reubicación de terminales de transporte público–, esta ruta es la ubicada más al sur del área urbana y que pasa a un costado de las zonas habitacionales de alta densidad.

Con esta red, aproximadamente el 95% de la población de la zona de estudio contará con al menos una ciclovía a no más de dos cuadras de distancia –300 m aproximadamente– de su origen o destino.

Los Biciestacionamientos deberán de estar localizados en puntos de transferencia modal – terminales de transporte público–, en espacios públicos –jardín municipal y plazas públicas– ; en banquetas que permitan una franja de circulación peatonal mínima de 1.5 m; cerca de zonas habitacionales; equipamiento público, en estacionamientos públicos y en las entradas a centros comerciales.

Con respecto a la ubicación de los biciestacionamientos en los circuitos ciclistas, estos estarán a una separación¹²⁴ de 300 m –radio de servicio de 150 m– entre ellos, con una capacidad mínima de seis bicicletas, esto indica que existirá un biciestacionamiento en cada cuadra que crucen los circuitos. Estos elementos deberán ser sencillos de utilizar, estar expuestos a la vista de las personas para mayor seguridad, resistentes al vandalismo y durables.

Acceso al Equipamiento Educativo Básico

De acuerdo a la normativa del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa INIFED, indica que la zona de influencia estará calculada de acuerdo al tiempo de movilización de los estudiantes; para el caso de preescolar y primaria no deberá de ser mayor a 15 minutos de caminata –de 500 a 750 m aproximadamente– y 45 minutos para el nivel de secundaria¹²⁵ –de 3 a 4 kilómetros–

En el caso del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL, señala que para el caso de preescolar tendrá un radio de influencia de 750 m, primaria 500 m o 15 minutos de desplazamiento peatonal y secundaria 1,000 m o 15 minutos de caminata¹²⁶.

Toda vez que la presente investigación busca propiciar la movilidad urbana no motorizada, se tomarán como radios de influencia los siguientes datos: preescolar 500 m, primaria 750 m y secundaria 1,000 m para el desplazamiento peatonal.

La estrategia de MUNoM, va dirigida a minimizar la utilización del transporte motorizado, con la meta de reducir el congestionamiento vial y las externalidades negativas, producto de estos modos de desplazamiento. Se trata de facilitar la movilidad a toda la población, mediante rutas

¹²⁴ Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2009). *Manual de Aparcamiento de Bicicletas*. Madrid, España: IDEA.

¹²⁵ INIFED (2014). *Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcciones e Instalaciones*. Vol. 2, Tomo I. México: SEP.

¹²⁶ SEDESOL (1999). *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano*. Tomo I. Educación y Cultura. México: SEDESOL.

eficientes, seguras y amigables con el ambiente; y lograr de esta manera que la población utilice el espacio público de calle.

Se busca conseguir que en este tipo de ciudad la movilidad este basada en el peatón, ciclista y transporte público; para de esta manera apoyar el cambio de paradigma de transporte a movilidad como un derecho de todos los habitantes.

Con el objetivo de plantear la solución específica en cada aspecto, a continuación se detallan las acciones encaminadas a lograr el objetivo del plan.

Movilidad Peatonal

Circuito Peatonales Centrales –CPC– conforman una red en el núcleo de la ciudad, estos desplazamiento no superan los 500 m de distancia para atender las calles que concentran el 59.9% de las U. E. y el 39% de las instituciones educativas básicas, de esta manera se busca resolver sus desplazamientos.

Circuitos Peatonales Extendidos –CPE– establecen la conexión de las rutas de transporte público, las zonas densamente habitadas y las escuelas, con la parte central de la ciudad. Se planteó que no superen un kilómetro de distancia al centro de la ciudad, en todas sus direcciones.

Circuitos Ciclistas

Ciclovía 1

El diseño de la sección de la ciclovía estará desarrollado por un ciclo carril en ambas direcciones, su trazo se hará en el lado oriente del derecho de vía férrea con el objetivo de mantener la sección mínima de la ciclovía. Además en el diseño se contempla lámparas con paneles fotovoltaicos en todo su trazo; así mismo se plantean sitios de descanso con cubierta a cada kilómetro o fracción. En los cruces con calles de tránsito vehicular se contemplarán semáforos para el cruce seguro de ciclistas, peatones y vehículos motorizados. En el trazo de la ciclovía podrá conectar cuatro escuelas de nivel básico dentro del radio de servicio de menos de una cuadra de distancia.

Ciclovía 2

El trazado de la ciclovía se hará de sur a norte en la avenida que secciona por la parte central el área urbana; se contempla que la ciclovía este planteada en la sección oriente del espacio de estacionamiento en calle, esto propone necesariamente que se elimine el espacio de estacionamiento de ese lado de la sección de la calle. En el diseño de la sección de la ciclovía se planea que funcione mediante dos ciclos carriles, uno para cada dirección de flujo.

Debido a que es una vialidad primaria con un límite de velocidad de 50 km/h que atraviesa el área de estudio de sur a norte, es necesario implementar bolardos como medio para delimitar claramente el espacio de la ciclovía y de esta manera proveer seguridad a sus usuarios. Esta ciclovía podrá conectar en combinación con desplazamientos peatonales menores a una cuadra de distancia a doce escuelas de nivel básico.

Ciclovía 3

Está planeada que cuente con un carril para cada sentido, y esta se desarrollará en el espacio de estacionamiento al oriente de la calle; toda la calle cuenta con el espacio necesario para albergar dos carriles de flujo vehicular, la ciclovía y por tramos espacios de estacionamiento en calle. La ciclovía estará delimitada por bolardos como medio de seguridad. En lo referente a las escuelas, estará en el rango de distancia para 6 escuelas.

Ciclovía A

Iniciará en la “puerta de acceso 1” de mayor flujo ciclista, pero también es uno de los accesos a la ciudad con mayor flujo vehicular, es en este sitio donde se propondrá la Terminal 2 Norponiente, por dichos motivos su trayecto se desviara sobre la calle paralela a la de mayor flujo, pero en cambio se ganará mayor seguridad, mayor centralidad al pasar a un costado del jardín municipal, de esta manera los ciclistas podrán acceder a una mayor cantidad de destinos; al pasar el jardín municipal continuará hacia la zona A –de acuerdo a la zonificación de acceso a las rutas de transporte público– de la zona de análisis que carece de transporte público, y finalizar justo al frente del centro comercial más grande del municipio de Texcoco.

Esta ciclovía al igual que las anteriores, ocupará un costado de la calle que es utilizado como estacionamiento y como medio de seguridad estará delimitada por bolardos que impidan la invasión del espacio por vehículos motorizados. En el desarrollo de esta ciclovía podrá dar servicio a 5 escuelas de nivel básico.

Ciclovía B

Iniciará en el poniente de la ciudad para conectar las comunidades bajas –cercanas al ex lago de Texcoco– que regularmente utilizan la bicicleta como un tipo de movilidad al trabajo, este circuito atravesará la ciudad por la parte central con la ocupación de un costado de la calle que regularmente es utilizado como estacionamiento, hasta conectarse con el extremo oriente de la ciudad; esta ruta ya es utilizada por los habitantes que bajan de la parte montañosa del municipio. Además de lo anterior podrá facilitar la movilidad a 15 escuelas.

Ciclovía C

Esta iniciara en una de las salidas más transitadas de la ciudad y en la que se localizará la nueva Terminal Poniente; la ciclovía contará con un carril por cada sentido, protegida por bolardos –necesarios por los altos niveles de flujo y de velocidad–, su trayecto llegará la Terminal Sur; esta ruta favorecerá la movilidad ciclista al sur de la ciudad ya que se tendrá la posibilidad de vincular a las comunidades del suroriente con el resto de la ciudad. Por su localización podría facilitar la movilidad a 6 escuelas.

Los circuitos peatonales y ciclistas se plantearon bajo las directrices de trayectos eficientes – en tiempo y distancia– y seguros, que atendieran los flujos existentes, así como nuevas rutas que facilitarán la movilidad en toda el área urbana de Texcoco; se trata de asegurar la movilidad como un derecho, en el que se busca hacer accesible la ciudad para toda su población; con el objetivo de reducir los tiempos de traslado, economizar en el gasto destinado al transporte, acceder a las unidades económicas, así como reducir las externalidades negativas generadas por los vehículos motorizados.

f. Beneficios

Reducción en el tiempo de traslado.

Con una velocidad promedio de 7.5 km/h del transporte público en la cabecera municipal¹²⁷, contra 14 km/h de la bicicleta; existiría una reducción del tiempo de desplazamiento cercano al 50%. Aunado a ello, aproximadamente el 95% del área urbana contaría con una ciclovía o andador peatonal¹²⁸ a no más de dos cuadras de distancia desde cualquier origen o destino, esta planeación favorecería la utilización de estos modo de movilidad.

Costo de desplazamientos

El municipio de Texcoco se encuentra en la circunscripción territorial de la zona III, para la determinación de las tarifas máximas del transporte público en la modalidad de colectivo y mixto; según lo anterior, la tarifa máxima es de \$10 para los primeros 5 kilómetros. Esto quiere decir, que existiría un ahorro del 100% en los desplazamientos, ya que los trayectos más largos en el área urbana de Texcoco no superan los 4 km.

Tabla 4.8 Beneficios en los Desplazamientos a partir de la Movilidad Urbana No Motorizada

Tipo de movilidad	Distancia de trayectos en 15 min.	Velocidad promedio	Costo de traslado	Externalidad generada
Peatonal	1.0 km	4 km/h	0.0	Reducción del gasto destinado al transporte. Uso del espacio público. Convivencia vecinal. Seguridad en la calle.
Ciclista	3.50 km	14 km/h	0.0	Mayor posibilidad de consumo. Reducción de la contaminación atmosférica y auditiva
Transporte público	1.87 km	7.5 km/h	\$10 por los primeros 5.0 km de recorrido	Movilidad multimodal entre los tres tipos de movilidad. Menor congestión vial y menor contaminación.

Fuente: Elaboración propia.

Efectos económicos

Con respecto a los beneficios en la economía local, la nueva red de movilidad urbana no motorizada, podrá ser el eje articulador de accesibilidad a las unidades económicas existentes, así mismo podrá ser un incentivador para la redistribución en el territorio y el surgimiento de nuevas, debido a la posibilidad de ser visto y adquirir sus productos o servicios por los usuarios.

¹²⁷ Según investigación de campo. Realizada de agosto a septiembre del 2018, en horario de mayor congestión vial, en los diferentes tipos de transporte público: combis, microbuses y transporte foráneo.

¹²⁸ En desplazamientos de 15 minutos de duración, se puede recorrer 1 km a pie y en bicicleta entre 3 a 6 km.

Igualmente, esta red de 30 km lineales –15 km de ciclovías y 15 km de circuitos peatonales¹²⁹– permitirá que las personas puedan acceder al resto del área urbana y de esta manera adquirir bienes y servicios en diversos sitios de la zona de estudio.

La red de movilidad urbana no motorizada al estar distribuida en toda el área de estudio, podrá beneficiar a la población económicamente activa, que para el área de estudio representa el 40% de la población, ya sea que estén empleados en la zona de análisis o fuera de ella, debido a que esta red se conectará con las nuevas terminales de transporte público.

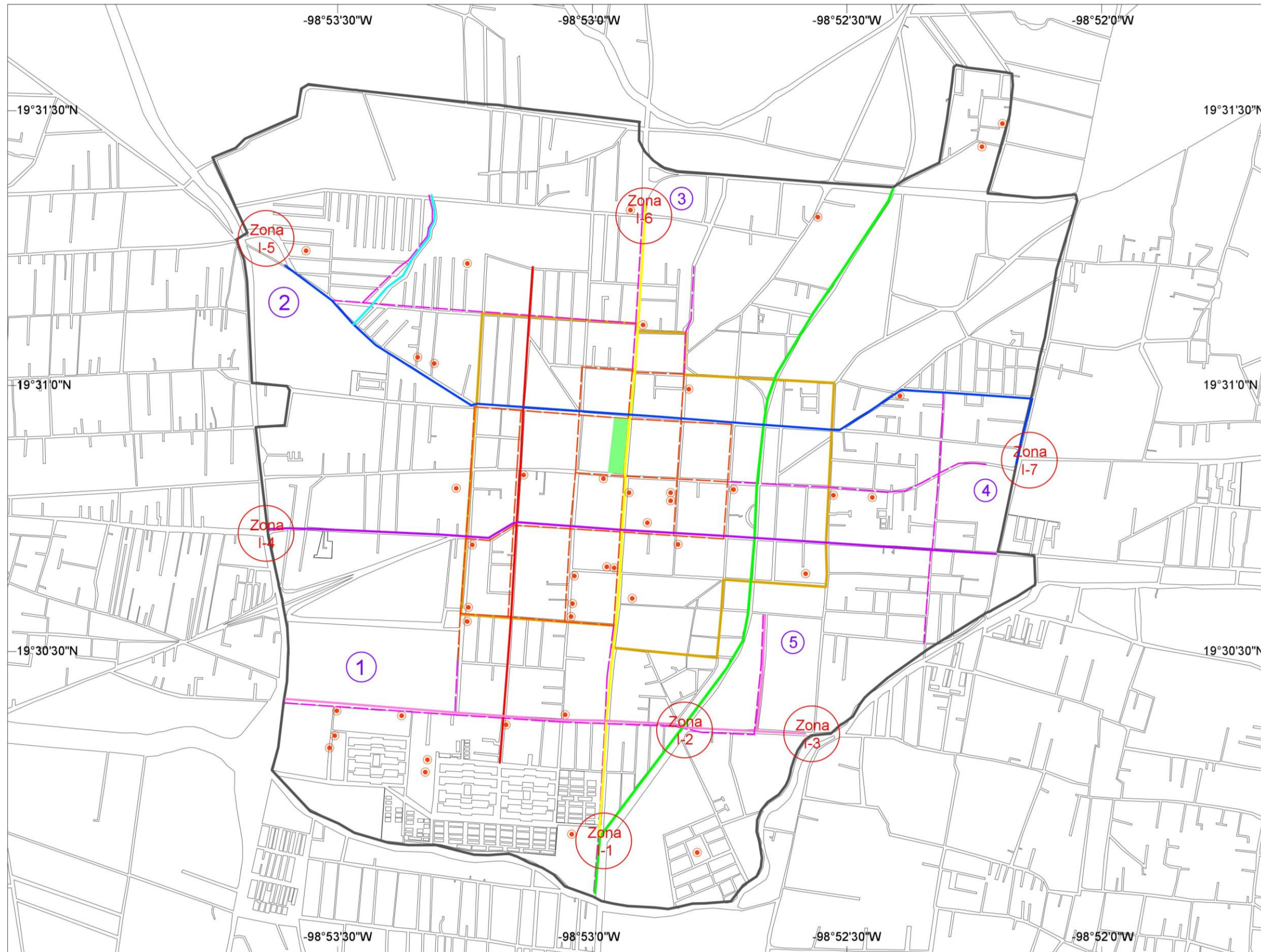
Para incrementar la economía local se plantean rutas de desplazamiento no motorizados para reforzar las existentes y de esta manera se propiciará la dispersión centrifuga de las unidades económicas de comercio al por menor –representan el 42.6% del total y son éstas las que ofrecen productos de fácil transportación para la movilidad no motorizada–, por lo tanto estas unidades económicas podrán determinar su nueva localización de acuerdo a la posibilidad de venta de sus productos, a partir de mejorar la accesibilidad a ellas. Al tener acceso libre de obstáculos para la movilidad no motorizada, se podrá impactar en el 31.7% del PIB de la zona de estudio –ver tabla 2.4–

Mayor accesibilidad al equipamiento educativo básico

Los circuitos peatonales se localizarán a una distancia no mayor a una cuadra de las instituciones educativas, esto con el objetivo de facilitar a la población el acceso a las instituciones por modos no motorizados, de esta manera se busca reducir la necesidad del uso del vehículo particular, reducir la contaminación atmosférica y auditiva cercana a las escuelas, así como propiciar zonas más seguras al reducir la cantidad de vehículos motorizados, todas estas problemáticas generadas a partir del fomento en el uso del vehículo motorizado.

Con respecto a la movilidad en bicicleta, será perfectamente viable ya que las instituciones educativas contarán con una ciclovía que pasará frente a ellas o existirá algún circuito dentro del radio de servicio; esta característica fomentará que las personas de toda la zona de estudio estén en la posibilidad de acceder al equipamiento educativo básico a través del uso de la bicicleta y contribuir a desincentivar el transporte motorizado.

¹²⁹ Información obtenida producto del análisis urbano.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

LOCALIZACIÓN

Atenco
Tepetlaxtóc
Municipio de Texcoco
Chimalhuacán
Chicoloapan

SIMBOLOGIA

- Área de análisis
- Centro Histórico Cultural
- Jardín municipal -centro-
- Ⓝ Nueva Terminal de Transporte Público
- Ⓢ Zona de Inseguridad Vial
- Equipamiento Educativo Básico
- Circuitos Peatonales
- Circuitos Peatonales Extendidos
- Ciclovía 1
- Ciclovía 2
- Ciclovía 3
- Ciclovía A
- Prolongación
- Ciclovía A
- Ciclovía B
- Ciclovía C

DOCTORADO EN URBANISMO

UNAM
POSGRADO
Urbanismo

Área Urbana del Municipio de Texcoco

ESCALA GRAFICA METROS

0 250 500

PLANO

Red de Movilidad Urbana No Motorizada

CLAVE PLANO

4.6

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión.

Fomentar los Desplazamientos No Motorizados como Medio para Acceder a las Unidades Económicas Locales

A partir de los resultados obtenidos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- *La movilidad urbana basada en modos no motorizados permite reducir los tiempos y distancias de traslado en el área urbana de Texcoco –ejemplo de ciudad pequeña–, así como los costos destinados a los desplazamientos y genera menores externalidades negativas originadas por los vehículos motorizados.*

El derecho a la ciudad, no solo debe de estar enfocado en las personas que tienen la posibilidad de acceder a un vehículo motorizado y menos tener la necesidad de la adquisición de uno para poder desplazarse en la ciudad. El Estado debe de garantizar las condiciones necesaria para que todos los habitantes estén en la misma posibilidad de acceder al territorio y no que ésta situación esté condicionada por el nivel económico.

Es necesario la voluntad política para lograr mejorar la accesibilidad urbana, toda vez que en la normatividad aplicable ya está incluida la movilidad no motorizada, e incluso en el discurso político; en este sentido, es necesario visibilizar los beneficios de este modo de movilidad para hacer las ciudades un poco más amigables para todos sus habitantes.

- *Para que la red de movilidad urbana no motorizada en ciudades pequeñas tenga impacto positivo en la economía local, es necesario que la planeación de la red atienda de forma diferenciada las distintas zonas de localización de las unidades económicas; ya que a mayor accesibilidad y visibilidad, mayores posibilidades de ventas.*

Con el objetivo de que una red de movilidad urbana no motorizada tenga mayor aceptación en su implementación es necesario que exista la posibilidad de generar beneficios económicos a la mayor cantidad de unidades económicas a través de facilitar a la población su acceso, todo con la meta de lograr mayores niveles de aceptación y beneficio local.

La planeación de una red MUNoM para ciudades pequeñas como el caso de estudio, trata de disminuir los tiempos y distancias de desplazamiento con la finalidad de facilitar la movilidad de origen –zonas habitacionales– a destino –unidades económicas y equipamiento–, y de esta manera incentivar la compra de productos y servicios en cualquier parte del área urbana.

- *De acuerdo a lo establecido en las Deseconomías Externas de la Nueva Geografía Económica, una red de movilidad urbana no motorizada que facilite los desplazamientos de forma rápida, con menor distancia y segura, podrá ser un incentivo de reubicación o creación de nuevas unidades económicas dispersas en los trayectos de la nueva red.*

El crear o fortalecer las rutas de desplazamiento no motorizado, podrá ser un incentivo determinante para el reacomodo de la actividad económica en la zona de estudio, se trata de crear las condiciones de acceso en zonas que normalmente se encontraban olvidadas.

La centralización de las unidades económicas a generado externalidades negativas que han repercutido en los niveles de ventas, una de ellas es la excesiva oferta de productos o servicios semejantes que ha ocasionado la disminución de ventas; ante esta situación es factible plantear la posibilidad de reubicación con el objetivo de incrementar las ventas mediante una mayor cercanía a los posibles compradores.

- *En una ciudad pequeña como es el caso de estudio, uno de los sectores de la población que podría beneficiarse de manera cotidiana de una red MUNoM es la población empleada en el área de análisis. Para el caso del área urbana de Texcoco, el 48.7% de los empleos provienen de las U.E. de comercio al por menor.*

El objetivo principal de una red MUNoM es que provea las condiciones necesarias para que la población haga uso de ella de manera cotidiana, debido a ello destaca la posibilidad de facilitar los desplazamiento a la población empleada en la zona de estudio, y aún más a una población con escasos niveles de ingreso como es la empleada en el comercio al por menor.

Este tipo de repercusión en la movilidad de la población de escasos ingresos económicos sostienen aún más el derecho al acceso a la ciudad para todos sus habitantes, a pesar de no ser uno de los objetivos del presente análisis, este tipo de efecto tiene una connotación de política social que no se había visibilizado al inicio de la investigación.

- *Con base en la Nueva Geografía Económica se pudo determinar que la teoría de aglomeración, las economías de localización y de urbanización, son elementos clave en la aglomeración o dispersión de las actividades económicas; reflejadas en el caso de estudio en la unidades económicas.*

La utilización de la nueva geografía económica de Paul Krugman con las contribuciones de Edmundo Flores, fue conveniente para analizar y entender los diferentes generadores de aglomeración y dispersión económica reflejadas en las unidades económicas.

De acuerdo a los postulados teóricos de aglomeración se identificó los elementos clave en la concentración de unidades económicas estos son: la condición de demanda reflejada en la densidad de flujos –desplazamientos–; mercado relacionado –concentración de mercados afines–; y ubicación de equipamientos de alto flujo –transporte público, mercados o sitios de abasto, escuelas públicas y oficinas gubernamentales–.

Conforme a los elementos clave surgen dos factores determinantes en la localización de las U.E. que son: la distancia para la adquisición de un bien o servicio, esto representará en las unidades económicas mayores o menores posibilidades de venta; y la centralidad desde el aspecto geográfico y de concentración, esta tiene variables de doble arista, como es la aglutinación de una variedad de productos similares que motivan los desplazamientos y en cambio esta misma densidad genera mayores niveles de competencia, y por lo tanto la posibilidad de menores niveles de ganancia.

Por otra parte, las fuerzas de dispersión de actividad económica representarán la posibilidad de éxito de la red MUNoM, ya que las U.E. podrán encontrar nuevas ubicaciones de flujos de población y por lo tanto, posibilidades de venta de sus productos y servicios; se trata de dispersar las actividades económicas en el territorio y por lo tanto la probabilidad de incidir en la economía local.

La eficiencia de una red de movilidad urbana no motorizada depende básicamente de la caracterización de la zona de estudio de acuerdo a, la morfología vial; la localización poblacional; la ubicación de las unidades económicas; equipamiento de transporte, educativo y de abasto.

- *Las terminales de transporte público deben de estar localizadas estratégicamente de acuerdo a sus rutas de acceso y salida de una ciudad, así mismo sus rutas internas de movilidad, con el objetivo de proveer el servicio a todo el territorio. La existencia de un transporte público centralizado, no necesariamente facilita su accesibilidad y en cambio genera mayores efectos de externalidades negativas.*

Uno de los principales problemas de movilidad representa la ubicación de las terminales y rutas de transporte público, comúnmente estas se localizan en el centro geográfico de las áreas urbanas, lamentablemente esta situación ha generado más problemas que beneficios, ya que las externalidades negativas como tráfico vial, contaminación y sobre oferta del servicio han generado una mala percepción del transporte.

El planteamiento ideal de las terminales de transporte público es en el perímetro del área urbana, ya que se reduciría el efecto de las externalidades negativas y además con la posibilidad de crear nuevas centralidades por la cantidad de flujos que se generarían, y de esta manera nuevos polos de desarrollo impulsados por las unidades económicas. Es cierto que la reubicación del transporte público no es cosa fácil, es necesario voluntad política, organización de los empresarios o concesionarios y recursos económicos, entre otros, pero es preciso plantear soluciones duraderas a problemas que atañen a todos los habitantes.

- *Los principales inhibidores de los desplazamientos no motorizados resultaron ser la inseguridad vial, delincuencia peatonal y el mal estado o inexistencia de la infraestructura requerida; y en cambio, la distancia y el clima no son impedimentos para que las personas opten por la movilidad no motorizada.*

Fomentar modos no motorizados de desplazamiento es finalmente incidir en la ocupación del espacio público y por consecuencia reducir los niveles de inseguridad, cuanto más personas están en la calle esta se convierte en un lugar más seguro –de esta manera se podría tener incidencia positiva en los niveles de inseguridad–.

Al no ser impedimento la distancia y el clima para los desplazamientos, las administraciones públicas tienen la posibilidad de incidir directamente en el fomento de la movilidad no motorizada, es cuestión de aceptar los beneficios que se lograrían a partir de este modo de movilidad.

- *La gestión de los diversos tipos de estacionamiento en las ciudades resulta estratégico para limitar, definir y conducir los flujos de vehículos motorizados; es necesario caracterizar el territorio de acuerdo a los usos de suelo y a la localización de las unidades económicas con el fin de gestionar un plan eficiente de localización de cada tipo de estacionamiento.*

Toda vez que todo viaje en automóvil inicia y termina en un cajón de estacionamiento, es estratégico su administración ya que de esta manera se está en la posibilidad de incidir en las rutas de desplazamiento y de esta manera conducir y contener su incidencia en el espacio público.

La localización de los estacionamientos tendrá repercusión directa en el cambio modal y uso eficiente del transporte público, así como del uso de los modos no motorizados. Si se logra proveer de infraestructura eficiente para que las personas caminen o anden en bicicleta, se tiene la posibilidad de que los vehículos se queden estacionados no a un costado del destino final, sino a una distancia considerable que no congestione las vías de comunicación.

- *Se demostró que la transformación del paradigma de transporte a movilidad solo se ha quedado en un discurso político a pesar de que está incluida en la normatividad aplicable; solo el 3.4% de las inversiones federales se destina a infraestructura para el peatón y ciclista; solo el 15% de los Estados cuenta con una secretaria enfocada en la movilidad que atienda los desplazamientos no motorizados, y en general las administraciones públicas aun no visualizan los beneficios de una movilidad basada en traslados no motorizados.*

En la investigación quedo manifestado que el cambio de paradigma de transporte a movilidad mayoritariamente a quedado en un discurso político y solo en algunos casos se ha tratado de implementar. Es preciso aplicar lo que se ha denominado como la pirámide invertida de la movilidad, donde el peatón, el ciclista y el transporte público tienen predominio sobre los vehículos motorizados, ya que si no es así, cada día se padecerá aún más las externalidades negativas producto de los desplazamiento motorizados.

En palabras de Jordi Borja *“La historia de la ciudad es la de su espacio público”* y no solo eso, sino también el de sus modos de movilidad, regresar a escala humana los desplazamientos urbanos, tal vez sea una excelente oportunidad para volver a ocupar el espacio público.

Referencias

- Alitoudert, F., & Mayer, H. (2006). Numerical study on the effects of aspect ratio and orientation of an urban street canyon on outdoor thermal comfort in hot and dry climates. *Building and Environment* (41), 94-108.
- Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 409-423.
- Ayuntamiento de Barcelona. (2011). *Encuesta de Movilidad en Día de Trabajo*. Barcelona: Autoridad del Transporte Metropolitano.
- Ayuntamiento de Barcelona. (2014). *Encuesta de Movilidad en Día de Trabajo*. Barcelona: Autoridad del Transporte Metropolitano.
- Ayuntamiento de Barcelona. (2014). *Plan de Movilidad Urbana de Barcelona 2013-2018*. Barcelona, España: Ayuntamiento de Barcelona.
- Bando Municipal de Toluca 2013-2015. Gaceta Municipal Especial del H. Ayuntamiento de Toluca, Estado de México. 5 de febrero de 2013.
- Banister, D. (2005). *Unsustainable transport: City transport in the new century*. London, UK: Routledge.
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport policy* (15), 73-80.
- Bazant, J. (1983). *Manual de Criterios de Diseño Urbano*. D.F., México: Trillas.
- Borja, J. (2002). Ciudad y Globalización. *Reforma y Democracia*(22), 1-11.
- Borst, H. C., de Vries, S. I., Graham, J. M., van Dongen, J. E., & Bakker, I. &. (2009). Influence of environmental street characteristics on walking route choice of elderly people . *Journal of Environmental Psychology* , 29(4), 477-484.
- Brömmelstroet, M. (20 de octubre de 2011). *Blogger.com*. Recuperado el 13 de noviembre de 2015, de A view from the cycle path : <http://www.aviewfromthecyclepath.com/2011/10/how-dutch-got-their-cycling.html>
- CAPUFE (2018) *Cálculo Promedio de Rendimiento en Kilómetros por Litro*. Disponible en: <https://goo.gl/XXv34v> [Acceso: 12 Oct. 2018]
- Cerasi, M. M. (1990). *El Espacio Colectivo de la Ciudad*. (A. Llorens, Trad.) Barcelona, España: Oikos-Tau.
- Cervero, R. (2002). Built environments and mode choice: toward a normative framework. *Transportation Research D*, 4(7), 265-284.

- Christaller, W. (1966). *Central Places in Southern Germany*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Colville-Andersen, M. (2015). *The Copenhagenize Index. Bicycle-Friendly Cities*. Copenhagen: Copenhagenize Design Co. Recuperado el 20 de Abril de 2016, de Copenhagenize Design Company: <http://copenhagenize.eu/index/>
- Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes. (2012). *Segundo informe sobre la seguridad vial*. Distrito Federal, México: CONAPRA.
- CTS México; ITDP. (2011). *10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo, Seguro y Sustentable*. Centro de Transporte Sustentable de México; Instituto de Políticas para el Desarrollo del Transporte . Distrito Federal: CTS México.
- Cullen, G. (1974). *El paisaje urbano*. (J. M. Aymamí, Trad.) Barcelona, España: Blume.
- Eibenschutz, R., & Goya, C. (2009). *Estudio de la integración urbana y social en la expansión reciente de las ciudades en México, 1996-2006*. Distrito Federal, México: Porrúa.
- European Environment Agency. (2010). *Good practice guide on noise exposure and potential health effects*. Copenhagen, Holland: European Environment Agency.
- FOVISSSTE. (1986). *Normas para el diseño urbano*. Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, México.
- Flores, E. (1957). La Economía del Espacio o la Teoría de la Localización de la Actividad Económica. *Investigación Económica*, 331-371. U.N.A.M.
- Frank, L., Brandley, M., Kavage, S., Chapman, J., & Lawton, K. (2008). Urban form, travel time, and cost relationships with tour complexity and mode choice. *Transportation* , 1(35), 37-54.
- Fujita, M., & Krugman, P. (2004). La nueva geografía económica: pasado, presente y futuro. *Investigaciones Regionales* , 177-206.
- Gehl, J. (1987). *Life Between Buildings*. New York, U.S.A.: Van Nostrand Reinhold .
- Gehl, J. (2010). *Cities for People*. Washington, DC, U.S.A.: Island Press.
- Gehl, J., & Gemzoe, L. (2002). *Nuevos Espacios Urbanos*. (L. R.-L. Luarca, Trad.) Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Gehl, J., & Svarre, B. (2013). *How to Study Public Life*. (K. A. Steenhard, Trad.) Washington, D.C, U.S.: Island Press/Center for Resource Economics.

- Giovani, M., & Banister, D. (2010). *Integrated transport. From policy to practice*. London, UK: Routledge.
- Gobierno de Jalisco. (2010). *Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara*. Guadalajara, Jalisco, México: Municipio de Guadalajara.
- Gobierno de la Ciudad de México. (2017). EcoBici: Sistema de Transporte Individual. Ciudad de México: Descripción del Sistema EcoBici. Recuperado de <https://www.ecobici.cdmx.gob.mx>
- Gobierno de la Ciudad de México. (2017). *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*. Ciudad de México, México: CDMX.
- Gobierno de la Generalitat de Cataluña. (1976). *Plan General Metropolitano de 1976*. Barcelona, España: Gobierno de Cataluña.
- Gobierno de la Generalitat de Cataluña. (2008). *Plan Director de la Movilidad de la Región Metropolitana de Barcelona*. Autoridad Territorial de la Movilidad de la Región Metropolitana de Barcelona. Barcelona: Generalitat de Cataluña.
- Gobierno de la Generalitat de Cataluña. (2010). *Plan estratégico de la bicicleta en Cataluña 2008-2012*. Departamento de Política Territorial y Obras Públicas. Barcelona: Gob. de Cataluña.
- Gobierno del Distrito Federal. (2014). *Ley de Movilidad del Distrito Federal*. Distrito Federal, México: Gobierno del Distrito Federal
- Gobierno del Distrito Federal. (2014). *Plan Integral de Movilidad 2013-2018*. Distrito Federal, México: Gobierno del Distrito Federal.
- Gobierno del Estado de México. (2011). *Plan de Desarrollo 2011-2017 Región IX Texcoco, Programa regional 2012-2017*. Toluca, Estado de México, México: Gobierno del Estado de México.
- Gobierno del Estado de México. (2017). *Reglamento de Tránsito del Estado de México*. Toluca: EDOMEX.
- Godefrooij, H. (14 de Noviembre de 2013). *Acera peatonal*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2015, de Somos peatones: <http://acerapeatonal.blogspot.mx/2013/11/ciclismo-en-zonas-peatonales-hechos-y.html#uds-search-results>
- Greenpeace. (2009). *Transporte: el motor del cambio climático*. Recuperado el 10 de octubre de 2010, de <http://www.greenpeace.org/espana/reports/090914>
- Guasch, M. V. (2012). *El Espacio Público en la Ciudad Contemporánea*. Puebla, México: Universidad Iberoamericana Puebla.

- Guell, J. M. (2006). *Planificación Estratégica de Ciudades*. Barcelona, España: Reverte.
- H. Ayuntamiento de Texcoco. (2003). *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco*. Texcoco, Estado de México, México: H. Ayuntamiento de Texcoco.
- H. Municipio de Texcoco. (2013). *Plan de Desarrollo Municipal 2013-2015*. Texcoco, Estado de México, México: H. Ayuntamiento.
- H. Municipio de Texcoco. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018*. Texcoco, Estado de México, México: H. Ayuntamiento.
- Harvey, D. (2013). *Ciudades Rebeldes*. (J. Madariaga, Trad.) Madrid , España: Akal.
- Henderson, V. (1988). *Urban Development: Theory, Fact and Illusion*. New York. : Oxford University Press.
- Herce, M. (2009). *Sobre la movilidad en la ciudad*. Barcelona, España: Reverté.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México, México: McGraw Hill.
- Hillier, B. (1999). The need for domain theories . *Environment and Planning B: Planning and Research*(26), 163-167.
- Hillier, B., & Hanson, J. (1989). *The Social Logic of Space*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Howard, E. (1902). *Garden cities of tomorrow*. Londres, Reino Unido: Routledge.
- INFONAVIT. (1986). *Normas de diseño urbano Infonavit*. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, México.
- INIFED. (2014). *Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcciones e Instalaciones*. México: SEP.
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. (2013). *Hacia una Estrategia Nacional Integral de Movilidad Urbana*. Distrito Federal, México: ITDP México.
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. (2012). *Planes Integrales de Movilidad*. Distrito Federal, México: ITDP México.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (5 de agosto de 2018). *Portal de Indicadores de Eficiencia Energética y Emisiones Vehiculares*. Obtenido de http://www.ecovehiculos.gob.mx/ecovehiculos/ecoetiquetado.php?vehiculo_id=14809

- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía . (2009). *Manual de Aparcamiento de Bicicletas*. Madrid, España: IDAE.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2007). *Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España*. Madrid, España: IDAE.
- Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México. (2011). *Ciclociudades*. DF, México: ITDP.
- Iracheta, A. (2012). Hacia una estrategia territorial para México. En J. L. Calva, *Desarrollo Regional y Urbano. Análisis Estratégico para el Desarrollo 13*. Distrito Federal, México: Consejo Nacional de Universitarios.
- Iracheta, A., & Pedrotti, C. (2011). *Expansión metropolitana y producción habitacional en la Zona Metropolitana de Toluca*. Toluca, Estado de México, México: El Colegio Mexiquense.
- Jacobs, A. (1993). *Great Streets*. Massachusetts, U.S.A.: MIT.
- Jacobs, J. (2011). *Muerte y Vida de las Grandes Ciudades*. (A. U. Ángel Abad, Trad.) Madrid, España: Capitan Swing Libros.
- Jeanneret-Gris, C. É. (1998). *Hacia una arquitectura*. (J. M. Alinari, Trad.) Barcelona, España: Apóstrofe.
- Jones, P., Boujenko, N., & Laidet, L. (2008). *Link and place: A guide to street planning and design*. London, UK: Landor.
- Krugman, P. (1995). *Desarrollo, Geografía, y Teoría Económica*. España: Antoni Bosch.
- Krugman, P. (2008). *Geografía y Comercio*. España: Antoni Bosch.
- Kuri, P. R. (2009). *Espacio Público y Ciudadanía en la Ciudad de México*. D.F., México: Instituto de Investigaciones Sociales.
- Lee, R. E., Mama, S. K., Medina, A. V., & Ho, A. &. (2012). Neighborhood factors influence physical activity among African American and Hispanic or Latina women . *Health & Place* , 18(1), 63-70.
- Lee, S., & Son, H. &. (2012). A new approach for the evaluation of the walking environment. . *International Journal of Sustainable Transportation* , 7(3), 238-260 .
- Lynch, K. (1998). *La imagen de la ciudad*. (E. L. Revol, Trad.) Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Manchón, L. F., Santamera, J. A., Diego, J. G., Minguez, J. J., & Ormazábal, J. I. (1995). *Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano*. Madrid, España: Ministerio de Fomento.

- Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación*. Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Medina Ramírez, S., & Veloz Rosas, C. J. (septiembre de 2013). *Desarrollo Orientado al Transporte*. D.F., México: ITDP México.
- Medina, S. (2012). *La importancia de la reducción del uso del automóvil en México. Tendencias de motorización, del uso del automóvil y de sus impactos*. Distrito Federal, México: ITDP.
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo. España. (2015). *Plan Nacional de Ciudades Inteligentes*. Secretaria de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información. . Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2009). *Estrategia Española de Movilidad Sostenible*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Transporte, Obras públicas y Gestión del Agua. (2009). *La bicicleta en los Países Bajos*. Utrecht. Países Bajos: Mosaic Media.
- Monterrubio, P. (2015). *Plan Ecozona Centro de Toluca*. Toluca, Estado de México, México: GIZ y Proyecto Tierra S.C. .
- Muñoz, C. (2015). *Como elaborar y asesorar una investigación de tesis*. DF, México: PEARSON.
- Naess, P. (2006). *Urban structure matters. Residential location, car dependence and travel behaviour* . London, UK: Routledge.
- Naess, P. (2009). Residential self selection and appropriate control variables in land use: travel studies. *Transport Reviews* , 3(29), 293 - 324.
- Navarro, B., & Guevara, I. (2001). *Área metropolitana de la Ciudad de México, Practicas de Desplazamiento*. D.F. , México: UAM Xochimilco.
- Neutens, T., Schwanen, T., & Witlox, F. &. (2010). Equity of urban service delivery: a comparison of different accessibility measures. *Environment and Planning A*, 42(7), 1613-1635.
- Newman, P., & Kenworthy, J. (1999). *Sustainability and cities. Overcoming automobile dependence* . Washington, D.C., US: Island Press .
- Ortiz-García, J. M. (septiembre-diciembre de 2006). Guía descriptiva para la elaboración de protocolos de investigación. *Salud en Tabasco*, 12(3), 530-540.
- Quintana, L. (2008). *Industria y cadenas productivas en el municipio de Naucalpan*. Facultad de Estudios Superiores Acatlán. Naucalpan: U.N.A.M.

- Quiroz, H. (2015). Ciudad compacta. Del concepto a la práctica. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Peponis, J., Zimring, C., & Choi, Y. (1990). Finding the building in wayfinding. *Environment and Behavior* (22), 555-590.
- Pimienta, R. (2014). *Prueba estadística de hipótesis*. Universidad Autónoma Metropolitana. DF.: UAM.
- Polèse, M. (1998). *Economía urbana y regional: introducción a la relación entre territorio y desarrollo*. Paris: Cartago: LUR/BUAP/GIM.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. United States: Pearson.
- Prinz, D. (1986). *Planificación y configuración urbana*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Pucher, J. (2004). Public Transportation. En S. Hanson, & G. Giuliano, *The geography of urban transportation*. EUA: The Guilford Press.
- Quintana, L. (2008). *Industria y cadenas productivas en el municipio de Naucalpan*. Facultad de Estudios Superiores Acatlán. Naucalpan: U.N.A.M.
- Quiroz, H., & Maya, E. (2012). *Urbanismo. Temas y Tendencias*. DF, México: Colección Textos FA.
- Rapoport, A. (1978). *Aspectos Humanos de la Forma Urbana*. (J. Muntañola, Trad.) Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Rojas, R. (2001). *Métodos para la investigación social. Una proposición dialéctica*. Ciudad de México, México: Plaza y Valdés.
- Ruíz, D. (2010). La Movilidad Urbana en el Valle de México 1990-2008: En Busca de la Sustentabilidad. (tesis de licenciatura) Universidad Nacional Autónoma de México. Acatlán. México.
- Sanz, A. (1998). *A pie, asociación de viandantes*. Habitat. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Sanz, A. (2008). *Calmar el tráfico: Pasos para una nueva cultura de la movilidad urbana*. Madrid, España: Ministerio de Fomento.
- Schjetnan, M., Calvillo, J., & Peniche, M. (2004). *Principios de Diseño Urbano Ambiental*. D.F., México: Pax México.
- Scotto, C. (2003). *Planificación Estratégica Urbana*. Caracas, Venezuela: ILDIS.

- Secretaría de Desarrollo Social. (2007). *Guía de Diseño del Espacio Público Seguro, Incluyente y Sustentable*. Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio. D.F.: SEDESOL.
- Secretaría de Transporte de Puebla. (2014). *Plan de Transportes No Motorizado en Puebla*. Puebla, Puebla, México: Idom.
- Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. (2017). *Calidad del aire en la Ciudad de México informe 2017*. Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire, Dirección de Monitoreo Atmosférico. México, D. F.: Gobierno del Distrito Federal.
- SEDATU. (2013). *Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable*. México: SEDATU.
- SEDESOL. (1999). *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano*. México: SEDESOL.
- Sitte, C. (1945). *The Art of Building Cities*. Connecticut, U.S.A.: Hyperion.
- Soluciones Integrales en Tránsito y Transporte, S.A. de C.V. (2016). *Plan de Movilidad No Motorizada para el Centro de Toluca*. Toluca: H. Ayuntamiento de Toluca.
- Soria-Lara, J. A. (2011). Modelo de umbrales para la evaluación ambiental de la movilidad urbana. *Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio*.
- Soria-Lara, J., & Valenzuela, L. (2014). Más allá de la estructura urbana y del patrón de viaje. El entorno de movilidad como instrumento para la planificación y la evaluación. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* (64), 273-296.
- STPS. (2018) Información Laboral. Subsecretaría del Empleo y Productividad Laboral. STPS.
- Suárez, M., & Delgado, G. (2015). *Entre mi casa y mi destino. Movilidad y Transporte en México*. D.F., México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Suárez, M., Galindo-Pérez, C., & Murata, M. (2016). *Bicicletas para la ciudad*. Distrito Federal: Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía.
- Talavera-García, R., Soria-Lara, J. A., & Valenzuela-Montes, L. M. (2014). La calidad peatonal como método para evaluar entornos de movilidad urbana. *Documentos de Análisis Geográfico*, 60(1), 167-187.
- UNAM (2009). Diagnóstico sobre movilidad no motorizada y los potenciales corredores verdes e infraestructura vial adecuada en la Ciudad de México
- Varela Pinedo, L., Ortiz Saavedra, P., & Chávez Jimeno, H. (2009). Velocidad de la marcha en adultos mayores de la comunidad en Lima, Perú.. *Revista Médica Herediana*, 20(3), 133-138. Recuperado en 31 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2009000300003&lng=es&tlng=es.

Vélez, A., & Calvo, G. (1992). Estado del arte y del conocimiento. *La investigación documental*, 36.

Venturi, R. (1998). *Aprendiendo de las Vegas* . (J. G. Beramendi, Trad.) Barcelona, España: Gustavo Gili .

Winter, J., & Farthing, S. (1997). Coordinating facility provision and new housing development: impacts on car use and facilities. *Evaluating local environmental policy*.

Anexo

a. La historia de la bicicleta en Holanda¹³⁰

Al analizar el “método holandés” de implementación del uso de la bicicleta como modo de movilidad urbano, es preciso explicar cuáles fueron los principales motivos de la implementación de la bicicleta. Holanda es el país con el mayor número de ciclistas en el mundo, pero también es el lugar más seguro para circular en bicicleta, cuenta con una de las infraestructuras de bicicletas más grande del planeta, las cuales se encuentran en todo el país¹³¹.

En sus inicios –antes de la segunda guerra mundial–, no existían propiamente carriles para bicicletas, menos funcionaba como un sistema conectado, los espacios para andar en ella eran estrechos y peligrosos. Pero posterior a la segunda guerra mundial, los holandeses tuvieron que reconstruir su país entre 1948 y 1960, los ingresos medios crecieron un 44% y para 1970 ascendieron a 220%, para ese tiempo, la población podía permitirse productos caros, especialmente a partir del año 1957 se dio la compra masiva de vehículos automotores, que rápidamente inundaron las calles, las cuales no estaban preparadas para este tipo de movilidad al ser estrechas, discontinuas, etc., por tal motivo, muchas edificaciones fueron destruidas para darle paso al automóvil, bajo una política de beneficio a éste sector productivo, de esta manera, las plazas se convirtieron en estacionamientos, y la nueva infraestructura –carreteras– fue ocupada por el tráfico motorizado. De esta manera crecieron las ciudades horizontalmente, con la transformación de los recorridos que para el año de 1957 era de 3.9 km y paso a 23.2 km para 1975.

En esta situación de “progreso” trajo consigo un grave problema, la bicicleta fue marginada con un decrecimiento del 6% anual, y 3,300 víctimas mortales solo en 1971, resultado de la supremacía de automóvil, 12% de esas víctimas fueron niños menores de 14 años, lo cual provoco que la población demandara calles seguras para peatones y ciclistas, ha esto se sumó la crisis petrolera de 1973 que paralizó a Holanda, por tal motivo fue necesario cambiar su forma de vida, al buscar ser menos dependientes de la energía de los hidrocarburos, sin perder la calidad de vida.

Fue necesario el cambio de paradigma que representaba la dependencia del automóvil, mediante políticas para potenciar el uso de la bicicleta. Los domingos sin coches para ahorrar petróleo, fue recordar lo que era la vida sin el uso excesivo del coche, en esta época fue común desarrollar centros de ciudad libres de vehículo permanentemente, además de una demanda importante de la sociedad al exigir la reducción de la motorización masiva, ya que las ciudades y el medio ambiente eran dañados por el exceso de contaminación, y eventualmente cambió la forma de desarrollar políticas de transporte, hacia intervenciones más sostenibles. Para mediados de 1970, los municipios empezaron a implementar rutas ciclistas completas, separadas del tráfico y seguras, financiadas por el gobierno central; de esta manera el uso de

¹³⁰ Brömmelstroet, M. (20 de octubre de 2011). *Blogger.com*. Recuperado el 13 de noviembre de 2015, de A view from the cycle path : <http://www.aviewfromthecyclepath.com/2011/10/how-dutch-got-their-cycling.html>

¹³¹ Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México. (2011). *Ciclociudades*. DF, México: ITDP.

la bicicleta aumentó del 30% al 60% y continuo su crecimiento. Para el 2010, solo se registraron 14 víctimas infantiles mortales.

b. Encuesta de Movilidad Urbana No Motorizada

Con base en los resultados obtenido de los flujos peatonales y ciclistas en el área de estudio, existe un total de 13,557 desplazamiento en la zona central –uso de suelo Centro Histórico Cultural–, a partir de ello se determinó realizar un muestreo aleatorio simple del grupo de interés –ciclistas y peatones–, esta encuesta fue aplicada a grupos de ciclistas urbanos y peatones en general en el área de análisis, el tamaño de la muestra fue de 200 encuestas¹³².

El objetivo fue obtener las principales rutas de los ciclistas y peatones en el área urbana de Texcoco, así como los principales orígenes y destinos, así como los motivos primordiales que impiden los desplazamientos peatonales o ciclistas.

La encuesta se realizó con la aplicación de un cuestionario –siguiente figura– y el registro de sus rutas peatonales y ciclistas en un plano que mostró en su totalidad la zona de estudio.

Figura 2. Formato de Encuesta de Movilidad Urbana No Motorizada

ENCUESTA DE MOVILIDAD URBANA NO MOTORIZADA EN TEXCOCO													
					1. Casa.			1. Automovil particular	1. Muchas distancia de recorrido	1. Muchas distancia de recorrido	1. De 1 - 2	1. Empleado	
					2. Trabajo			2. Autobus	2. Inseguro por los autos	2. Inseguro por los autos	2. De 3 -4	2. Trabajador independiente	
					3. Escuela			3. Microbus	3. Clima	3. Clima	3. De 5 a más	3. Estudiante	
					4. Compras			4. Combi	4. Falta infraestructura	4. Falta infraestructura		4. Ama de casa	
					5. Ocio			5. Taxi	5. Pendientes	5. Pendiente		5. Otro	
					6. Otro			6. Otro	6. Otro	6. Otro			
Momento del Día	Modo de Transporte no motorizado Utilizado	Cantidad de Viajes por día	Lugar de Origen (Nombre de colonia)	Lugar de Destino (Nombre de Colonia)	Motivo de Viaje	Tiempo de traslado (Horario de Trayecto)		Lo usa como modo de conexión con otro transporte ¿Cuál?	¿Por cual motivo su recorrido peatonal lo realizaría en coche o transporte público?	¿Por cual motivo su recorrido en bicicleta lo realizaría en coche o transporte público?	¿Cuántas veces a la semana hace su trayecto caminando o en bicicleta?	Edad	Ocupación
						Inicio:	Fin:						
Mañana					De:								
					A:								
Medio día					De:								
					A:								
Tarde					De:								
					A:								
Noche					De:								
					A:								

Fuente: Elaboración Propia.

¹³² La tamaño de la encuesta se determinó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 7%

c. Glosario

Área Urbana AU

Es el área habitada o urbanizada, con usos de suelo de naturaleza no agrícola y que, parte de un núcleo central, presenta continuidad física en todas direcciones hasta el ser interrumpida, en forma notoria, por terreno de uso no urbano como bosques, sembradíos o cuerpos de agua¹³³.

Circuitos No Motorizados

Son los trayectos urbanos realizados por desplazamientos peatonales y/o en bicicleta, determinados a partir de la conectividad de origen –localización de la población– a destino –unidades económicas, equipamientos y disponibilidad de transporte público–, con base en el patrón de viaje, estacionamientos públicos, morfología y seguridad vial.

Unidad Económica UE

Es el establecimiento¹³⁴ o empresa¹³⁵ productora de bienes y servicios, con una sola ubicación física, asentada en un lugar de manera permanente y delimitada por construcciones e instalaciones fijas, para realizar alguna actividad económica con fines de lucro o no.

Movilidad Urbana No Motorizada MUNoM

El conjunto de prácticas de desplazamiento peatonal y en bicicleta¹³⁶, que por sus características, se encuentran diferenciadas por la velocidad de desplazamiento, la distancia del recorrido y las características físicas de la infraestructura necesaria para llevarlas a cabo.

Nueva Geografía Económica NGE

Nace como una disciplina de la Geografía Económica que analiza y explica la formación de la diversidad de tipos de aglomeración –concentración– económica en espacios geográficos específicos.

¹³³ H. Ayuntamiento de Texcoco. (2003). *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Texcoco*. Texcoco, Estado de México, México: H. Ayuntamiento de Texcoco.

¹³⁴ A esta unidad de observación se refiere la información de las actividades realizadas en la industria manufacturera, el comercio, los servicios privados no financieros y los servicios financieros y de seguros.

¹³⁵ Organización o propiedad de una entidad jurídica, que realiza una o más actividades económicas, puede estar ubicada u operar en varias localizaciones.

¹³⁶ Se reconoce que existen otros tipos de movilidad rodada como patineta, patines, etc. pero éstos se omiten, ya que su uso responde a actividades recreativas y de espaciamento; y no como un modo de transporte; además de que la infraestructura para hacer uso de ellas es la misma que para las bicicletas.

Cicloruta

Se plantea en calles con tránsito diario promedio anual inferior a la media de la ciudad y velocidades bajas. En esta infraestructura es necesario la implementación de elementos reductores de velocidad, y señalización vertical y horizontalmente de la presencia de bicicletas.

Costo de Oportunidad

Es el costo de una inversión que se realiza con recursos propios y que hace que no se materialicen otras inversiones posibles.

Deciles por hogar

Es la agrupación de los hogares de acuerdo con los ingresos que perciben. A cada uno de estos grupos se les conoce como 'deciles', cuando se forman diez conjuntos del mismo tamaño, por lo que el primer decil está integrado por la décima parte de los hogares que tienen los menores ingresos y así de manera sucesiva, hasta llegar al último decil, que está compuesto por la décima parte de los hogares con los más altos ingresos.

Fuerzas Centrípetas

Son las condiciones necesarias para que se formen económicas de aglomeración, estas condiciones pueden ser: alta concentración de oferta y demanda de bienes o servicios; existencia de redes de movilidad; alta densidad de venta de productos similares o diversos y altos niveles de venta que superan los costos de permanencia; estas condiciones propician la concentración de unidades económicas en ciertos sitios.

Fuerzas Centrifugas

Son las circunstancias que actúan a favor de la dispersión de las economías de aglomeración, como lo son: elevados costos de la tierra, congestionamiento vial, contaminación, delincuencia, elevados tiempos de traslado, excesiva competencia en las ventas, entre otros.

Economías de Localización

Estas son las ganancias de la producción propia a una industria –referente a un conjunto de establecimientos o empresas de un mismo sector de actividad económica– o a un conjunto de unidades económicas, imputables a su localización.

Economías de Urbanización

Son las ganancias de productividad que resultan de la aglomeración de industrias de todo tipo, estas economías son internas a la región urbana, pero externas con respecto a las empresas o industrias que las aprovechan, y su impacto varía de acuerdo al tamaño de la ciudad.

Movilidad Sostenible¹³⁷

La movilidad sostenible está conformada por los tres componentes de la sostenibilidad:

Económico: satisfacer de forma eficiente las necesidades de movilidad derivadas de las actividades económicas, de esta forma promover el desarrollo y la competitividad.

Social: proporcionar adecuadas condiciones de accesibilidad a los mercados de trabajo, bienes y servicios, para favorecer la equidad social y territorial; y los modos de transporte más saludables;

Ambiental: contribuir a la protección del ambiente y la salud de los ciudadanos, reducir los impactos ambientales del transporte, minimizar la emisiones de gases de efecto invernadero y la optimización del uso de los recursos no renovables, especialmente los energéticos.

Sustentable¹³⁸

La clave del término es la transversalidad en el desarrollo común de los elementos que lo conforman, y que contribuyen al progreso de un lugar o territorio, de esta manera regula de forma armoniosa la relación entre el ser humano, el entorno, la economía, la sociedad, el ambiente, la cultura y el sistema de valores.

Externalidades Negativas de Movilidad

Son los elementos nocivos producto de la movilidad altamente motorizada, entre los que destacan están, altos niveles de contaminación atmosférica, ruido, pérdida de tiempo en desplazamientos urbanos, accidentes y congestión vial, entre otros.

¹³⁷ Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2009). *Estrategia Española de Movilidad Sostenible*. Madrid: Gobierno de España.

¹³⁸ Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 409-423.