

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL

**“Crecimiento urbano y cambio de uso de suelo. El caso del
Oriente de la Zona Metropolitana de Toluca, México”**

TESIS

Que para obtener el título de:

LICENCIADO EN PLANEACIÓN TERRITORIAL

PRESENTA:

LUDWIG ALEJANDRO CRUZ VALDES

DIRECTORES DE TESIS:

Dr. en C. Salvador Adame Martínez
Dra. en C. E. Rosa María Sánchez Nájera

23 de octubre de 2017.

Índice

Introducción	7
Hipótesis	10
Objetivo general	10
Objetivos particulares	10
Metodología	11
<i>a) Primera etapa</i>	11
<i>b) Segunda etapa</i>	11
<i>c) Tercera etapa</i>	12
Estructura capitular	12
Capítulo I. Marco teórico conceptual para el estudio de expansión urbana	15
1.1 Espacio	17
1.1.1 Tipos de espacio	18
<i>a) Espacio geográfico</i>	19
<i>b) Espacios rurales</i>	20
<i>c) Espacios urbanos</i>	21
1.2 Concepto de territorio	21
<i>a) Planeación territorial</i>	22
1.3 Suelo	23
1.3.1 Definición de suelo desde la edafología	23
<i>1.3.1.1 Uso de suelo y su clasificación</i>	24
1.3.2 Definición de suelo desde el urbanismo	25
<i>1.3.2.1 Uso de suelo y su clasificación</i>	25
1.4. Evolución de las ciudades	30
1.5. Forma urbana	31
1.6 Conclusiones parciales	33
Capítulo II. Marco de Referencia de expansión urbana y uso de suelo	37
2.1 Casos de estudio a nivel internacional	39
2.1.1 Estudios relacionados con la expansión urbana y cambios de uso de suelo	39

2.1.2 Estudios de cambios de uso de suelo relacionados con aspectos metodológicos	43
2.2 Casos de estudio a nivel nacional	44
2.2.1 Estudios relacionados cambios de uso de suelo y expansión urbana	44
2.2.2 Estudios de cambios de uso de suelo relacionados con aspectos metodológicos	46
2.3 Conclusiones parciales del marco de referencia	49
Capítulo III. Marco Jurídico sobre el ordenamiento territorial	51
3.1 Nivel federal	53
3.2 Nivel estatal	61
3.3 Nivel municipal	67
3.4. Conclusiones parciales del marco jurídico sobre el ordenamiento territorial	69
Capítulo IV. Resultados y discusión	71
4.1 Zona de estudio	73
4.2 Expansión urbana de la zona de estudio	74
4.2.1 Población total	74
4.2.2. Tasa de crecimiento de población	80
4.2.3 Densidad de población	81
4.2.4 Población urbana y rural	83
4.3 Dinámica de cobertura y uso de suelo	87
4.4 Comparación entre Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) y superficie artificial de 2015	91
Conclusiones generales	97
Bibliografía	101

Introducción

En el presente trabajo de investigación se realizó una evaluación de la dinámica demográfica y los cambios territoriales que se derivan del crecimiento territorial en la parte oriente de la Zona Metropolitana de Toluca durante el periodo de 1980 a 2015. Se efectuó un análisis retrospectivo-lineal a través de variables que permitieron describir y explicar los factores socio-territoriales que han promovido el cambio de uso de suelo.

El área de estudio es la parte oriente de la Zona Metropolitana de Toluca y está conformada por los municipios de Lerma, Metepec, Ocoyoacac y San Mateo Atenco y su selección como objeto de estudio es porque en las últimas décadas han presentado una importante dinámica poblacional y crecimiento territorial urbano significativo.

Lo anterior, se ejemplifica en el periodo de 1960-2000, ya que es en los años sesentas el inicio en que tanto en el Estado de México como en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca (ZMT) se presentan importantes transformaciones en su estructura económica y en su configuración territorial. Una característica que marca este periodo es la transición del territorio de eminentemente rural a urbano, con todas las consecuencias y repercusiones que este fenómeno trae consigo.

En este periodo se conforma un sistema urbano metropolitano alrededor de la ciudad de Toluca, y se observa una conurbación entre los municipios de Toluca y otros seis municipios aledaños, que son: Lerma, Metepec, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Xonacatlán y Zinacantepec. Este proceso territorial básicamente es resultado del proceso industrial aunado a un acelerado crecimiento poblacional. En donde la ciudad de Toluca ha sido históricamente el centro económico de toda la región, debido sobre todo a sus funciones político-administrativas que cumple, además de su elevada concentración de población.

Y es en este periodo (1960–2000) en que se presenta y se consolida el proceso de metropolización y de acuerdo a la Secretaría de Desarrollo Social (1997), Sierra (1994) y Arteaga y Alfaro (2001), en las dos primeras décadas se caracterizaron por el elevado crecimiento urbano de los municipios, aunque con la industrialización centralizada aún en el municipio de Toluca; en la segunda se da la conurbación como la industrialización periférica, y en la tercera se consolidan la industrialización y la metropolización propiamente dicha. A continuación se presenta un breve resumen de las etapas mencionadas.

Primera etapa de 1960– 1969. A principios de la década se creó la zona industrial del valle de Toluca, ubicada principalmente en la ciudad de Toluca. En ella se establecieron empresas de gran tamaño a partir de 1964, con lo que dio inicio la industrialización propiamente dicha. Además de un número significativo de empresas de tamaño mediano, la mayoría de ellas dentro del corredor Toluca–Lerma.

Este hecho alteró la organización territorial de la zona, así como las estructuras económica y social establecidas hasta entonces. El impacto de la rápida industrialización se dejó sentir en más de 50 localidades de los municipios de Toluca, Lerma, Metepec y Zinacantepec principalmente, aunque el radio de influencia abarcó un área mucho mayor.

Al finalizar la década, la transformación industrial de Toluca se había consumado y se contaba censalmente con 578 empresas, más de 90 entre medianas y grandes, hecho que consolidaba el corredor industrial y las nuevas ramas industriales que caracterizarían a la región, como son la automotriz, la química y la de alimentos.

Segunda etapa: de 1970 a 1979. En esta década disminuyó el ritmo de crecimiento de la industrialización en el municipio de Toluca para trasladarse a los municipios que componen la zona metropolitana. Paralelamente se dio un intenso crecimiento urbano en la ciudad de Toluca y en el municipio de Metepec; en éste último el crecimiento significó la construcción de zonas habitacionales principalmente.

El gobierno intervino en la planeación urbana a través de instancias federales y estatales, con acciones como: la creación del Plan Lerma de Asistencia Técnica (PLAT); la formulación de la Ley para el Desarrollo Urbano del Estado de México y Disposiciones Relativas, y un conjunto de políticas fiscales hacia la industria.

El corredor Toluca–Lerma registró en esta década la instalación de cinco grandes empresas: Chrysler de México, CIGATAM, Pfizer, Hilaturas Lerma y Nissan. En los municipios periféricos, por su parte, se establecieron empresas grandes y medianas, para participar del proceso de industrialización.

Tercera etapa: de 1980 a 1990. Se continuó el establecimiento de empresas importantes, medianas y grandes, tanto en el corredor Toluca–Lerma como en

los municipios periféricos. Por rama, el predominio corresponde a las industrias textil, de sustancias químicas, de alimentos, de calzado y la automotriz.

La intervención del gobierno, al igual que en las dos décadas anteriores, fue importante en los procesos de urbanización e industrialización. Con respecto al segundo, es posible señalar la creación del parque industrial exportec y del Fideicomiso para el Desarrollo de Parques y Zonas Industriales (FIDEPAR).

Se consolidan la industrialización y la urbanización. Aparece delineada finalmente la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca (ZMT), al continuar y consolidarse el proceso de conurbación entre todos los municipios que componen la zona. Se observa en esta etapa un efecto de terciarización de la economía, producto de la industria como rama de actividad hegemónica en la zona.

Otro rasgo importante lo constituye el alto grado de urbanización alcanzado en la zona, con lo que se logra una mejoría considerable en los niveles de bienestar para la población. Esto sin soslayar los efectos negativos que dichos procesos acarrearán de manera concomitante, como lo es la marginación y el atraso de un sector significativo de la población, que no logra participar de los beneficios del desarrollo al parejo de otros sectores.

Cuarta etapa: de 1990 al 2000. La Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca ocupa el lugar número cuatro entre las economías urbanas del país, debajo de las zonas metropolitanas de las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey.

Igualmente en esta etapa hay una serie de obras en proyecto y ejecución en la zona que consolidan el proceso de metropolización y existe la tendencia hacia la formación de un solo espacio geoeconómico continuo entre las zonas metropolitanas de Toluca y el valle de México, lo que llevará a la conformación de una megalópolis, la primera en Latinoamérica. Más aún, a esta megalópolis se unirán posteriormente las zonas metropolitanas de Pachuca, Cuernavaca, Puebla y Querétaro.

Por otra parte, cabe señalar que este proceso de metropolización se caracterizó por una concentración poblacional y expansión urbana, de una forma desordenada y dispersa, la cual continúa hasta la actualidad. Y como lo señala Valencia (2016) los impactos se observan en la periferia de la ZMT que son escenarios de importantes transformaciones sociales, demográficas, territoriales y ambientales, que se manifiestan en nuevas formas de ocupación del territorio rural. En este proceso de expansión de la metrópoli la función residencial es el principal motor de cambio, lo que ocasiona los cambios de uso de suelo de agricultura a urbano, lo que se observa de manera evidente en recorridos de campo.

Este proceso de transformación territorial implica para la población una serie de retos a los que se enfrentan como son los altos costos de transporte que tienen que pagar para llegar a sus centros de trabajo, así como el acceso a los bienes y servicios disponibles en las ciudades, lo que se traduce en pérdidas de recursos económicos y de tiempo.

Al respecto, Hoyos (2011) reporta una dispersión suburbana extendida en la ciudad de Toluca, cuyo patrón amplía la distancia física de los movimientos y traslados entre localidades rural-urbano de distinto tamaño y el área central, y principalmente en las más pequeñas con patrones socio-culturales claramente diferenciados.

Con lo que respecta a lo ambiental, los impactos ambientales derivados por la expansión urbana se pueden observar en la disminución de superficie de bosques, en la pérdida de la superficie agrícola, en el aumento de temperatura de las áreas urbanas (islas de calor), en la pérdida de cuerpos de agua y sobreexplotación de mantos acuíferos y en el incremento del consumo de agua, entre otros.

De aquí la importancia de conocer la transformación del territorio en la parte oriente de la ZMT, medida en la expansión territorial urbana y en la dinámica poblacional.

Para ello se planteó una hipótesis y los objetivos del trabajo de investigación, que son:

HIPÓTESIS

El crecimiento urbano y poblacional del oriente de la Zona Metropolitana ha sido de manera desordenada y ha afectado significativamente las áreas productivas.

OBJETIVO GENERAL

Analizar la expansión urbana y crecimiento poblacional en el oriente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca conformada por los municipios de: Lerma, Metepec, Ocoyoacac y San Mateo Atenco, que en los últimos años han presentado una transformación territorial importante debida principalmente al crecimiento poblacional

OBJETIVOS PARTICULARES

- a) Elaborar un marco teórico conceptual referente a la expansión urbana y uso de suelo.
- b) Realizar una revisión de literatura sobre estudios referentes a expansión urbana y cambios de cobertura y uso del suelo.
- c) Analizar el marco jurídico en lo relacionado con el ordenamiento del territorio.
- d) Analizar la dinámica de población del oriente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca.
- e) Elaborar mapas de expansión urbana y uso de suelo de la zona de estudio.

- f) Identificar y cuantificar la superficie ganadoras y perdedoras en cuanto a cambios de uso de suelo.

METODOLOGÍA

El análisis del proceso de expansión urbana de la parte este de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca se realizó a través de una serie de etapas, mismas que a continuación se describen:

A) PRIMERA ETAPA

Se recopiló información tanto bibliográfica sobre la temática de estudio en diversas bibliotecas y en revistas científicas en línea. Igualmente se recopiló información censal del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Con respecto a la información cartográfica se recopilaron ortofotomapas e imagen satélite SPOT del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM). Las escalas de las ortofotografías fueron a 1:20,000 y la resolución de la imagen SPOT fue de 20 metros el tamaño del pixel. Igualmente se empleó la Síntesis de Información Geográfica del Estado de México del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), como materiales de apoyo.

B) SEGUNDA ETAPA

En cuanto al uso del suelo y vegetación se utilizaron ortofotomapas del igececm a escala 1:20,000 del año 1984 y para el 2015 se trabajó con imágenes del satélite spot. Cabe mencionar que para la elaboración de la cartografía de uso de suelo y vegetación se siguieron los siguientes pasos:

b.1. Para la interpretación de las ortofotografías se hizo una fotointerpretación visual al igual que la imagen de satélite SPOT, este análisis se basó en los elementos de fotointerpretación reportados por Terrazas (1991), a saber: *forma*, *tamaño*, *tono*, *textura* y *localización*.

- **Forma.** Se refiere al contorno de la silueta del objeto, vista desde lo alto.
- **Tamaño.** Comparación de las dimensiones del objeto a identificar con las de otro(s) próximo(s)
- **Tono.** Color o tono de gris, en que se manifiesta el objeto en la ortofotografía.

- **Textura.** Corresponde a la apariencia superficial manchada o rugosa en que se manifiesta el objeto en la ortofoto.
- **Localización.** Se analizó la topografía donde se esperaba que se encontrará el objeto a identificar.

La interpretación visual se realizó a través del Sistema de Información Geográfica ArcMap.

b.2. El trabajo de campo consistió en hacer recorridos de campo para revisar los diversos usos del suelo y cobertura, además de sus respectivos linderos delimitados en la fotointerpretación, sobre todo en donde exista duda o no estaban bien definidos. Todo ello con la finalidad de garantizar un estudio con resultados libres de errores.

Para el levantamiento y la creación de rutas, transectos y levantamientos de puntos en el campo fue a través del Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

b.3. Interpretación final. Una vez que se llevó a cabo la verificación de campo se procedió a una segunda interpretación de las ortofotografías y de la imagen SPOT, con la finalidad de corregir las líneas de contacto entre los diferentes usos del suelo. Para ello fue de gran importancia los datos obtenidos con el GPS. Corregidos los mapas de dos fechas distintas (1984 y 2015), se confeccionaron los mapas de cobertura y uso de suelo en ArcGIS, para enseguida cuantificar la superficie de cada una de las clases identificadas en el oriente de la Zona Metropolitana de Toluca.

c) TERCERA ETAPA

Con respecto a la información demográfica y de vivienda, se consultaron los Censos y Conteos de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de los años 1990, 1995, 2000, 2005 y 2010. Se realizó un análisis retrospectivo-líneal a través de variables que permitieron describir las transformaciones socio-territoriales que han promovido el cambio de uso de suelo de capacidad agrícola a urbano. Además, se llevó a cabo la observación directa en campo para identificar las áreas de expansión urbana y los elementos físicos (desarrollos de vivienda) que promueven este proceso en la periferia del municipio, en una temporalidad de 25 años.

ESTRUCTURA CAPITULAR

La estructura de la tesis se compone de cuatro capítulos. El primer capítulo, conforma el marco teórico conceptual, que incluye diversos conceptos relacionados con el proceso de expansión urbana y los usos de suelo, como son: La

definición de espacio y del territorio desde la perspectiva geográfica. Además del concepto de suelo y sus funciones desde el punto de vista edafológico y desde el urbanismo también, así como la clasificación de uso de suelo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) desde la biología y del urbanismo. Igualmente se reportan conceptos de periurbanización, periferia y expansión urbana, principalmente que tienen que ver con el proceso de metropolización.

El segundo capítulo corresponde al Marco de Referencia o Revisión de Literatura en donde se hace una revisión de trabajos de investigación relacionados con la expansión urbana y uso de suelo. Se reportan diversos estudios a nivel internacional y nacional, los cuales aplican metodologías similares a la del presente proyecto de investigación y se caracterizan en términos generales por el uso de los Sistemas de Información Geográfica y la percepción remota o teledetección (imágenes satelitales).

El tercer capítulo es marco jurídico sobre el ordenamiento territorial, se toman en cuenta los principales instrumentos jurídicos en los que se respalda dicho ordenamiento en México. A nivel federal se reporta: La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la Ley General de Planeación; Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU), y la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (LGEEPA). A nivel estatal se tiene a: La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México; Ley de Planeación del Estado de México y Municipios (LPEMM); Código Administrativo del Estado de México y finalmente a nivel municipal la Ley Orgánica Municipal del Estado de México.

En el capítulo cuatro de resultados y discusión. Aquí se reporta la medición de la expansión urbana y la dinámica de cobertura y uso de suelo del oriente de la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), que está integrada por los municipios de Lerma, Metepec, Ocoyoacac y San Mateo Atenco. Se inicia con la localización de la zona de estudio, para luego abordar la expansión a través de: población total; tasa de crecimiento poblacional; densidad de población, y población urbana y rural. Y continuar con el análisis de los resultados de la dinámica de cobertura y uso de suelo de 1984 y 2015.

Por último, se presentan las Conclusiones generales, dan cuenta de los objetivos y de la hipótesis de trabajo planteada.

Capítulo I
Marco teórico
conceptual para
el estudio de
expansión urbana

En este capítulo se presenta los conceptos relacionados con el proceso de expansión urbana, los elementos que la constituyen y explican, así como las tipologías de configuraciones de estructuras territoriales urbanas precedentes y actuales, que dan pauta a la comprensión de la dinámica urbana actual.

1.1 ESPACIO

La definición de espacio, desde la perspectiva geográfica y de acuerdo Pierre (1991), se entiende en el sentido planetario del término, la superficie del globo, considerada como el objeto de la geografía. En este aspecto debe entenderse como un complejo muy variado de datos de orden natural, de orden histórico, (el patrimonio, es decir, los logros de las ordenaciones anteriores), de orden orgánico (economía, sociedad, política) y como escenario de un juego de fuerzas permanentes.

El espacio es un elemento básico en cualquier proyecto de investigación con enfoque territorial (Sánchez, 1998). Al respecto, Rapoport (1978), señala que el espacio es una parte muy importante del medio ambiente, no es un concepto simple y unitario.

Otra connotación de espacio es la que presenta Schjetnan (1984), quién señala que los espacios son los lugares donde el ser humano puede realizar cualquier actividad como: trabajar, dormir, caminar, pensar, charlar o descansar, y que pueden ser considerados como espacios del comportamiento que están vinculados con el espacio y el movimiento, usado por determinados individuos o grupos. El espacio, como el tiempo, sirve de continente de la actividad humana (Polèse, 1998).

El espacio entra en los procesos sociales a través de la relación entre naturaleza y sociedad, el espacio no es una propiedad de los cuerpos, si lo es la espe-

cialidad (física), la espacialidad es el momento categorial fundamental de todo lo corpóreo real, es lo que abarca los momentos todos, de la extensión, la forma, la posición, la distancia, movimiento y la conexión espaciales (Coraggio, 1994).

Otro concepto de espacio pero aplicado a la economía lo presenta Lipietz (1979), quien señala que el espacio económico se presenta entonces como un conjunto discreto de puntos, con una distancia entre los puntos, que sirve para formular la teoría de la localización, o estudiar el comercio exterior entre los puntos que pueden ser regiones o naciones, considerando el espacio euclidiano en dos dimensiones como un bien en sí: "superficie" que se consume pero no se produce, es decir a la materialización del espacio, disponible para tal o cual uso u ocupación, preexistente a la actividad práctica que se lo apropia, igual que a la actividad teórica que lo considera como "dato" con sus propiedades topológicas (isotropía, continuidad, etc.).

Desde otro punto de vista el espacio es un elemento susceptible de ser tipificado, en virtud de diversos criterios de carácter cultural y temporal, de acuerdo con sus funciones y características particulares, debido a las cuales provocó sensaciones y percepciones diferentes (Guzmán, 1988).

Por su parte, el INE (2000) hace referencia al *espacio* y dice que es necesario darle un contexto, ya que existe un gran número de definiciones del término. ¿A qué se debe que en las prácticas humanas se utilicen distintos conceptos de espacio? La respuesta es que el espacio está en función de la perspectiva empleada para definirlo. El espacio geográfico está contenido dentro de límites y posee un tamaño que se mide en valores absolutos o relativos; es decir, en kilómetros, en hectáreas o en porcentaje de espacio de acuerdo con un espacio mayor que lo contiene. El espacio se define a partir del medio ambiente natural donde habita, labora y descansa el ser humano, y contiene además al espacio económico, que es aquel donde el ser humano produce (INE, 2000).

Para Santos (1996) citado por Bozzano (2000) señala que la definición del espacio es una de las tareas más difíciles y ha desafiado a los especialistas de las respectivas disciplinas explicativas y normativas, desde la geografía hasta la planeación territorial.

Finalmente y de acuerdo a Vargas (2012) se puede concluir que el espacio es un conjunto concreto, objetivo de localizaciones materiales de naturaleza muy variada que involucra actividades humanas como el uso de la tierra, urbanas, topográficas, biogeográficas, de servicios, de hábitats y de relaciones muy diversas. Estas actividades se localizan y se estructuran en organizaciones espaciales, de extensión variada que comprenden escalas desde el nivel local al mundial, los cuales son conectadas por flujos de energía y materiales.

1.1.1 TIPOS DE ESPACIO

El espacio puede estudiarse desde el punto de vista de su mayor o menor coherencia, es decir, de la interdependencia de sus diversas partes, según se encuentre

más o menos polarizado, el espacio puede contemplarse de acuerdo con el objetivo que se persiga, el programa de que se trate, es el espacio programa o espacio plan y de acuerdo (Dollfus, 1982), se puede clasificar en a) geográfico, b) rurales y c) urbano.

a) Espacio geográfico

Bozzano (2000) dice que el espacio geográfico suele ser objeto de análisis a partir de transferencias de conceptos procedentes de las ciencias naturales y que el carácter físico del espacio se destaca claramente al estudiar los denominados "procesos espaciales" a partir de conceptos de gravitación o polarización.

Y añade que, el espacio geográfico está organizado y dividido al mismo tiempo. La división puede hacerse de acuerdo con criterios funcionales que se traducen en el paisaje, de modo que los paisajes acondicionados se reparten entre ciudades y el campo, entre el espacio urbano y el espacio rural. (Bozzano, 2000).

Cada uno de estos espacios se caracteriza por su fisonomía, por ritmos de actividades, densidades humanas y flujos diferentes. Pero en las sociedades industriales las fronteras entre espacio rural y espacio urbano son cada vez más vagas y cambiantes, porque es difícil dar una definición a la vez precisa y completa de cada uno de los espacios, puesto que el espacio urbano aumenta a expensas del espacio rural.

En una aproximación, el espacio geográfico representa el medio en el cual se desarrolla la actividad del hombre, la acción humana y social, o sea, el marco de toda acción, relación, articulación o suceso en el que participa como variable el espacio físico y en el que desarrollan su vida y su actividad los hombres (Sánchez 1998).

El ámbito de la realidad física que forma el espacio geográfico, comprende el conjunto formado por el subsuelo, la superficie y la capa envolvente de la tierra, al cual el hombre tiene capacidad de accesibilidad, a fin de usarlo para sus fines, actuaciones y relaciones.

Lo que significa que el espacio geográfico no ha sido idéntico para cada comunidad histórica que ha ocupado un mismo medio, por cuanto que el desarrollo de la técnica ha aumentado la capacidad de accesibilidad o penetración en la litósfera, la hidrósfera y la atmósfera (Sánchez, 1991).

Sin embargo, es necesario recordar que el espacio geográfico no es solamente el espacio habitado (ecumene), sino que incluye todos los espacios intervenidos por el hombre. De igual manera no incluye únicamente los objetos concretos, visibles de manera directa, sino a conceptos y relaciones históricas, sociales, económicas, bióticas, etc. (Tibaduiza, 2008).

A manera de resumen y de acuerdo a Vargas (2012) el espacio geográfico es visto y estudiado a partir de dos elementos que son los elementos físicos del medio y la sociedad, los cuales han sido considerados en los estudios

geográficos como una dicotomía y por el contrario deben tratarse en forma complementaria. Además las relaciones que establecen las sociedades con los espacios geográficos, las dimensiones geográficas de los hechos sociales de los que son a la vez producto, constituyen los contextos donde se establecen un conjunto de relaciones y funciones.

Niveles de espacio en geografía

El espacio geográfico en su componente estrictamente material, es lo que se llama espacio físico o espacio natural. Se halla constituido por todos los elementos físico-naturales y del ciclo que poseen su propia dinámica. Comprende los factores físicos del espacio (entre los que destacarán los recursos físicos). La geografía en general, y la geomorfología, la climatología, la biogeografía y la hidrografía, serían las formas científicas mediante las que la geografía aprehende(r) el espacio geográfico en cuanto espacio físico (Sánchez, 1991).

De tal forma que el espacio geográfico asume una capacidad como factor múltiple en las relaciones sociales, en la medida en que en él están contenidos, y se obtienen, todos los recursos necesarios, los cuales son transformados mediante el trabajo en gran medida sobre su superficie y que podemos aprovecharnos de las capacidades del espacio geográfico como medio de producción. (Sánchez, 1991).

Así pues, el espacio geográfico es un factor más, en las relaciones sociales, en tanto que es el medio primario de explotación, medio de producción y medio de vida global. El espacio geográfico lo será en cuanto sea accesible y actuable por el hombre (Dollfus, 1982).

b) Espacios rurales

La expresión espacio rural significa el campo. El espacio rural engloba con el mismo derecho los bosques acondicionados y los terrenos agrícolas y sirve de residencia a una población de la que solamente una fracción se dedica a la agricultura, fracción que no cesa de disminuir.

Para los países industrializados el espacio rural tiene otras funciones además de las actividades agrícolas, las cuales localmente son y serán cada vez más secundarias, estas otras funciones son: espacio de descanso, de ocio y de residencia, en donde hay esfuerzos por preservar y utilizar lo mejor posible los escasos recursos de las sociedades urbanas: el silencio, la tranquilidad, el aire puro, el agua y el verdor (Dollfus, 1982).

La sociedad que ocupa el espacio rural esta profesionalmente mucho menos diferenciada que la sociedad urbana, y el nivel de vida medio, y el nivel de consumo de sus individuos son inferiores a los de los habitantes de las ciudades, por lo menos en los países subdesarrollados: de un lado, porque la población rural es en parte agrícola y globalmente la población agrícola es pobre, pero

la población rural aspira beneficiarse de unos servicios básicos como aquellos de que disponen los habitantes de las ciudades. Esta búsqueda de la paridad acarrea la urbanización de los campos. (Dollfus, 1982).

Finalmente, Paniagua-Mazorra (2013) señala que el espacio o territorio rural queda determinado por la extensión de dichas relaciones sociales características y no existiría en tal sentido un límite nítido de lo rural, como categoría que singulariza y concede valor al espacio o territorio rural. El espacio rural contendría un conjunto de actividades.

c) Espacios urbanos

El espacio urbano se forma por medio del conjunto de relaciones que vinculan un objeto con el ser humano que lo percibe. Esta correspondencia se establece en primer lugar, por medio de la vista, pero si nos movemos en un espacio arquitectónico participan también el olfato, el oído y el tacto (Ashihara, 1982).

El espacio urbano es la superficie ocupada por las ciudades, por lo menos la que se necesita para el funcionamiento interno de la aglomeración y comprende las superficies edificadas, la red vial urbana, las implantaciones de las empresas industriales y de transporte, los jardines y los terrenos de esparcimiento y de ocio inmediatamente accesibles al ciudadano (Dollfus, 1982).

Por su parte, Schjetnan (1984) considera que los espacios que requiere y utiliza el hombre para sus actividades son considerados como sus espacios vitales, los cuales se dividen en tres diferentes tipos que dependen de la relación que tengan con otros individuos.

El espacio urbano deja de ser puntual para extenderse en forma de manchas como consecuencia de la urbanización y, en la medida en que proporciona a los campos unos equipamientos y unas formas de consumo análogos a los de las ciudades, esta urbanización se extiende por las regiones rurales, que se ven transformadas profundamente en su condición de vida.

El espacio urbano es extremadamente diferenciado, a la vez como consecuencia de la localización de las funciones ya sean complementarias o bien exclusivas y de la composición social de la población. El paisaje urbano, que es obra del hombre, refleja más claramente a la sociedad y sus problemas.

1.2 CONCEPTO DE TERRITORIO

Por territorio se entiende un espacio geográfico concreto en un momento dado y con unos límites establecidos, es decir, como áreas geográficas delimitadas. En un sentido amplio podemos considerar al territorio como una delimitación de espacio geográfico, es decir, conteniendo la parte de las tres esferas geográficas a las que es accesible el hombre en aquel momento; se trataría de un volumen

(prisma) que tendría por perímetro la delimitación correspondiente a los límites establecidos sobre la superficie de la litosfera y atmósfera (Sánchez, 1991).

El concepto de territorio es la usual referencia geográfica a la superficie terrestre, con todas sus rugosidades y especificidades, incluidos sus elementos minerales, suelos, vida vegetal y animal, clima, topografía, entre otros. Es en el territorio donde se puede percibir la relación del hombre con el medio ambiente, y es considerado como un espacio importante en los temas de esparcimiento y funcionalidad (Coraggio, 1994).

El territorio se estudia a través de dos factores geográficos: *a*) posición: ubicación en relación con los hechos naturales susceptibles de influir en su desarrollo, y *b*) emplazamientos: marco tipográfico (pendiente, edafología, geología) que sostiene la base material construida (Macías, 1990).

También se puede decir que es el espacio físico determinado jurídicamente por los límites geográficos, el que constituye la base material del municipio, y se convierte, que de acuerdo a su división política; en el ámbito para el desarrollo de la vida comunitaria.

Otra visión de territorio, lo presenta Bozzano (2000) quién propone cuatro aproximaciones del concepto de territorio, cuyos significados tienen una complejidad creciente, a saber:

En una instancia *preliminar* se concibe como un objeto concreto y pensado, único y unificador de legalidades, niveles de análisis, dimensiones de análisis, especialidades y temporalidades.

En una instancia *descriptiva* es el ámbito físico donde se distribuyen objetos o hechos naturales, sociales visibles y/o invisibles, sin investigar las relaciones con los procesos, lógicas o fenómenos complejos que motivan su despliegue.

En una instancia *explicativa* es el escenario inclusivo de unas determinadas legalidades sociales que sobre construyen un espacio físico gobernado por legalidades naturales, y se explica por el despliegue en el tiempo y en el espacio de particulares combinaciones de niveles de análisis –supra, macro, medios, micro y puntuales– de dimensiones socioculturales, políticas, económicas y/o físicas.

En una instancia *propositiva* son las tendencias emergentes de relaciones probables–no verificadas–sin alejarse de las inercias territoriales, de la situación y de las tendencias investigadas para el presente.

a) Planeación territorial

Un concepto importante para el presente trabajo de investigación es el de planeación del territorio que según Soms (1986), es un proceso histórico estructuralmente complejo en el que concurren factores sociales, tecnológicos, económicos y evidentemente políticos, que tienen como elemento distintivo: la gran incidencia que sobre él, tiene el medio físico natural y la distribución geográfica de los recursos económicos.

La planeación puede ser una actividad que si bien no elimina las contradicciones que se presentan en el territorio, ni pretende solucionarlas por completo en el futuro, intenta atenuarlas y tiende a encerrarlas dentro de los límites controlables en lo social, y lo político principalmente, para garantizar una base económica que fomente el desarrollo de actividades productivas por parte de los diferentes sectores que integran la sociedad.

De esta manera, la planeación del territorio consiste en un proceso complejo, al involucrar elementos políticos, económicos y sociales proponiendo la elección de técnicas o medios más adecuados para elegir una opción descartando otras, obteniendo así los mejores resultados o fines (Sandoval, 2014).

Por lo que el territorio juega un papel muy importante dentro de la planeación, porque es la materia prima donde se pueden plasmar los objetivos y programas, que anteriormente hayan sido aprobados en un plan de desarrollo, es decir territorio como elemento base de las políticas territoriales.

Finalmente, Sandoval (2014) señala que la planeación territorial aborda temas como: la relación urbano-rural; la planeación de cuencas hidrográficas; la planeación de la gestión de riesgos, y otros aspectos físicos de la planeación, infraestructura y transporte, zonificaciones, entre otros.

1.3 SUELO

En este apartado se presentan definiciones de suelo y su clasificación desde la edafología como desde el urbanismo.

1.3.1 DEFINICIÓN DE SUELO DESDE LA EDAFOLOGÍA

La Sociedad Americana de la Ciencia del Suelo (1984) citado en Jaramillo (2002) dice que el suelo es: *a*) El material no consolidado en la superficie de la tierra que sirve como medio natural para el crecimiento de plantas terrestres, *b*) es el material mineral no consolidado en la superficie de la tierra que ha estado sometido a la influencia de factores genéticos y ambientales: material parental, clima, macro y microorganismos y topografía, todos actuando , y *c*) durante un lapso de tiempo y generando un producto: el suelo, que difiere del material del cual se derivó en varias propiedades y características físicas, biológicas y morfológicas

Mientras que López (2010) afirma que el suelo es una mezcla de minerales, materia orgánica, bacterias, agua y aire. Se forma por la acción de la temperatura, el agua, el viento, los animales y las plantas sobre las rocas. Estos factores descomponen las rocas en partículas muy finas y así forman el suelo.

1.3.1.1 Uso de suelo y su clasificación

El estudio de uso del suelo es el procedimiento mediante el cual se determina la distribución de los diferentes tipos de utilización de las tierras, y los posibles cambios que se puedan realizar para un mejor aprovechamiento de las mismas, como información integrante de los estudios básicos para determinar la factibilidad de los proyectos (Fu y Gulinck, 1994).

El uso del suelo o del territorio básicamente se puede resumir en el aprovechamiento que el hombre le da al suelo o terreno, ya sea para usos agropecuarios, forestales, urbanos o algún otro y que se esté desarrollando en el presente. En síntesis, el uso del suelo se refiere al resultado de las actividades socioeconómicas que se desarrollan o se desarrollaron sobre una cobertura según lo reporta Anderson y otros (1976), lo cual concuerda con Medellín (2002) al mencionar que el uso de suelo es un término clave de las intervenciones humanas en la naturaleza (a través de las actividades económicas).

A continuación se presenta la clasificación de uso de suelo y vegetación del INEGI (2005):

Área Agrícola. Área en la que el suelo es utilizado para la realización de labores agrícolas. A su vez la clasifica en: Agricultura de temporal con cultivos anuales; Agricultura de temporal con cultivos anuales y permanentes; Agricultura de temporal con cultivos anuales y semipermanentes; Agricultura de riego con cultivos semipermanentes; Agricultura de riego con cultivos semipermanentes y anuales, y Agricultura de riego con cultivos permanentes.

- *Agricultura Nómada.* Tipo de agricultura en el que áreas relativamente pequeñas en zonas de bosque o selva son desmontadas y cultivadas durante uno o varios años y posteriormente son abandonadas al perder el suelo su fertilidad.
- *Bosque.* Vegetación arbórea, principalmente de zonas templadas y semi-frías, en climas subhúmedos a muy húmedos, a veces secos (Ejemplo: Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Encino, Bosque Bajo Abierto, Bosque de Tásate y Bosque de Galería).
- *Selva.* Vegetación arbórea en climas cálido-húmedos a cálidos semisecos. Se caracteriza por tener generalmente una gran variedad de especies de origen tropical (Ejemplos: Selva Alta Subperennifolia, Selva Mediana Perennifolia, Selva Mediana Subperennifolia, Selva Mediana Subcaducifolia, Selva Mediana Caducifolia, Selva Baja Perennifolia, entre otras).
- *Pastizal.* Comunidades vegetales caracterizadas por la dominancia de gramíneas (pastos o zacates) o gramínoideas. Aquí se incluyen pastizales determinados tanto por condiciones naturales de clima y suelo, como aquellos establecidos por influencia humana (Pastizal Natural, Pastizal-

Huizachal, Pastizal Halófilo, Pastizal Gipsófilo, Pastizal Inducido, Pastizal Cultivado, entre otros).

- *Matorral*. Vegetación arbustiva de altura, composición florística y densidad variable. Se encuentra generalmente en regiones áridas y semiáridas (Matorral Subtropical, Matorral Submontano, Matorral Espinoso Tamaulipeco, Matorral Crasicaule, Matorral Sarcocaula Matorral Sarcocrasicaule, Matorral Sarco-crasicaule de Neblina, Matorral Rosetófilo Costero, Matorral Desértico Rosetófilo, etc.).
- *Otros tipos de vegetación*. Comunidades vegetales con características ecológicas especiales: fisonomía, origen (suelos, fuego, agua, etcétera) que los diferencia de las formaciones vegetales típicas como bosque, selva, pastizal o matorral.

Área sin vegetación aparente. Se incluyen bajo este rubro los eriales, depósitos litorales, jales, dunas y bancos de ríos que se encuentran desprovistos de vegetación o que ésta no es aparente, y por ende no se le puede considerar bajo alguno de los conceptos de vegetación antes señalados.

- *Erosión*. Degradación del suelo por desgaste del mismo. Se considera únicamente a procesos de erosión favorecidos por actividades humanas y naturales.

1.3.2 DEFINICIÓN DE SUELO DESDE EL URBANISMO

De acuerdo a Zoido y otros (2013) el suelo es el espacio terrestre o partes concretas de la superficie de un territorio, diferenciada del vuelo o volumen existente supra y del subsuelo o espacio infra, generalmente afectados por regímenes de apropiación y explotación diferentes a los del suelo. En relación a la superficie municipal en su totalidad, el planeación urbanístico define el régimen urbanístico del suelo que establece el destino y el procedimiento de gestión que corresponden a cada parte del término municipal” en el proceso de urbanización.

1.3.2.1 Uso de suelo y su clasificación

El uso de suelo, que define a Zoido y otros (2013), se refiere al conjunto de aprovechamientos y funciones que se dan en la superficie terrestre.

Sin embargo, Queriat (1986) considera a los usos del suelo como la clasificación funcional y temporal del espacio urbano y de su zona adyacente. Es el punto de partida para su zonificación. Argumenta que es necesario realizar un completo inventario de los usos. El inventario aporta datos concernientes al uso baldío, para permitir proyectar una adaptación a fines particulares. Estos datos son la clave para su planificación, hacen posible una estimación de tendencia

para planificar los nuevos usos y tomar las medidas de control para su uso más óptimo y ventajoso para el desarrollo urbano.

Este mismo autor señala que la tipología de usos del suelo está clasificada como:

- *Uso habitacional.* Son las zonas físico-construidas destinadas principalmente a la residencia de los habitantes, en la cual satisfacen sus funciones vitales básicas para su desarrollo particular. Se clasifican en habitacional residencial, medio popular, rural y marginado; sus densidades pueden ser altas, media y baja de acuerdo a la población por hectárea); puede clasificarse en habitacional vertical u horizontal, fraccionamiento o condominio. Dentro de nuestra zona de estudio existe una diversidad en cuanto a este uso.
- *Uso comercial y de servicios.* Son zonas o corredores donde se localizan comercios y servicios varios. Su clasificación va desde el abasto básico, mercados, tianguis, los centros comerciales y financieros, oficinas y grandes almacenes o galerías.
- *Uso industrial.* Son zonas o corredores donde se realizan operaciones para la extracción, obtención o transformación de materias primas, o ya se también para su manufactura o ensamble. De acuerdo a su actividad se divide en industria ligera, media y pesada.
- *Equipamiento urbano.* Es el espacio físico-construido destinado a satisfacer las necesidades de la comunidad en general; escuelas, hospitales, centros culturales y deportivos, áreas verdes que formen parte del equipamiento de la comunidad, municipio, ciudad, etc.
- *Usos especiales.* Son los usos donde la actividad de la población en general tiene acceso restringido.

Por otro lado, Zoido y otros (2013) hacen una clasificación del suelo en tres grandes tipos:

a) suelo urbano, b) suelo urbanizable, y c) suelo no urbanizable.

a) Suelo urbano

Es el suelo ocupado en su mayor parte por edificaciones y usos urbanos, o dotado de las infraestructuras básicas de la urbanización (acceso rodado, electricidad, abastecimiento de agua potable y alcantarillado) clasificado por un plan urbanístico municipal. La legislación urbanística establece de forma rigurosa y precisa los criterios para definir este tipo de suelo. Los métodos más utilizados para su delimitación son el grado de consolidación de la edificación, sobre todo en

relación a los espacios públicos, y la instalación de las infraestructuras básicas y su conexión a las redes generales (Zoido y otros, 2013).

Para López (2010) el suelo urbano es un conjunto de terrenos que se encuentran plenamente urbanizados o incorporados al proceso de urbanización y conforme a la planeación urbanística y el régimen urbanístico del suelo. Es a partir del suelo o territorio existente y de su topografía que se diseña y construye la ciudad y a partir de él se identificarán los elementos morfológicos del espacio urbano.

Delimitado por unas vías perimetrales y unas redes de infraestructuras de abastecimiento y saneamiento, este suelo está ligado al entramado urbano pre-existente, constituyendo todo el mismo el perímetro urbano. Como criterios de clasificación del suelo urbano se encuentran, por tanto, los de dotación de servicios de abastecimiento de agua, saneamiento y energía, más acceso integrado a la malla urbana, los de una cierta consolidación u ocupación por edificaciones (suelo consolidado, suelo no consolidado) y los de la previa urbanización.

b) Suelo urbanizable

Suelo previsto para la expansión urbana en los instrumentos de planeación. Recibe esta denominación si lo establece un plan general de ordenación urbana y la de "suelo apto para urbanizar" si se determina mediante unas normas subsidiarias de planeación municipal.

c) Suelo no urbanizable

Parte del término municipal que se excluye del proceso urbanizador, para la que el planeación urbanístico puede establecer diversos mecanismos de protección (genérica o concreta, según el caso), conservación y limitación de usos. Estas facultades se ejercen, bien porque su inclusión en el proceso urbanizador no sea necesaria, o bien porque esta parte del territorio se quiera preservar de la urbanización por sus valores productivos, paisajísticos, científicos o culturales, entre otros. En este caso se puede realizar una zonificación o delimitación específica y atribuirle un régimen de protección especial, dándose así lugar al suelo no urbanizable protegido. Esta condición de suelo no urbanizable protegido ha sido a veces entendida como la aplicación de la calificación del suelo al no urbanizable, lo que es incorrecto, ya que este concepto se refiere al suelo urbano y urbanizable, exclusivamente. Desde el punto de vista de la clasificación del suelo su significado es el mismo al de suelo rústico.

Que por cierto el suelo rústico se define como el espacio sobre el que se desarrollan actividades agrícolas, silvícolas y pecuarias con una patente transformación de sus condiciones naturales, aunque excluido, mientras mantenga dicha condición, de la *urbanización*. Presenta grados de organización diversos, según la intensidad de sus aprovechamientos, que se manifiestan en la estruc-

tura parcelaria, la red viaria y en las edificaciones rurales. La textura básica del suelo rústico es siempre más simple que la del *suelo urbano*". Los espacios de esta clase se individualizan a partir de las formas del relieve, la red hídrica y los distintos tipos de usos.

Por otro lado, en la actualidad, el suelo no urbanizable adquiere una condición positiva. Esto significa que no se define como tal el espacio sobrante sino aquel otro que, por sus especiales circunstancias, merezca ser protegido y preservado del desarrollo urbano.

A manera de resumen se puede observar hay varias definiciones de suelo, esto se debe a las múltiples perspectivas que puede tomar el simple concepto, cada una de estas formas de ver al suelo, le da al estudio diferentes enfoques, por ejemplo el enfoque edafológico, agronómico, etc. Pese a los diversos enfoques que se le pueden dar al suelo para intentar conseguir la definición más certera, es importante considerar que cada uno de ellos aporta elementos fundamentales para su comprensión y estudio, no sólo como un sistema físico, sino el entendimiento a fondo de sus procesos, mecanismos, utilidades y cambios que ha ido presentando el recurso sobre todo en estos últimos años, lo cual ha influenciado de manera directa la producción de alimentos y de vegetación.

Con el análisis del uso del suelo se pretende tener una visión específica de la situación actual, para definir su compatibilidad de uso, su problemática o estado óptimo, donde es esencial la comprensión de las múltiples relaciones espaciales de los usos; ya que llevan al planificador a definir con precisión la situación para así tomar las decisiones correctas que conlleven sus efectos a un desarrollo de la zona.

Dentro de esto se considera importante llegar a una opción de uso equilibrado, por lo que es necesario contar con datos necesarios y precisos a fin de determinar el mejor uso para cualquier parte de la zona de estudio. En numerosos casos, no bastara en definir el uso óptimo si no que habrá que plantear las posibilidades de usos de la tierra con propósitos múltiples, aumenta la posibilidad de convertir los usos del suelo "no en un árbol, sino más bien en un tejido funcional y útil para la población" (Queriat, 1986).

Por otro lado, existen otros conceptos que son importantes reportar ya que están relacionados con el urbanismo y con la expansión de los asentamientos humanos, a saber:

Suburbio

Inicialmente se denomina así a un *barrio* o *arrabal* cercano a la ciudad, pero pronto incluye una concepción peyorativa, haciendo referencia a las malas condiciones materiales y sociales existentes en ellos (Zoido y otros, 2013).

El *suburbio* (López, 2010) es un fenómeno urbano derivado de la expansión urbana y reflejo de la revolución industrial y de los transportes, conocido como

proceso de *suburbanización*, a través del cual se producen movimientos de desconcentración demográfica hacia su periferia.

Periferia urbana

La periferia urbana son los márgenes de la ciudad en los que la densidad de usos urbanos decrece. El término periferia se utiliza sobre todo para referirse a aquellos espacios urbanos semiformalizados que se localizan una vez finalizado el núcleo continuo y que por lo tanto forman parte de una gran ciudad, una aglomeración urbana o un *área metropolitana* legalmente constituida. Hasta la universalización del automóvil, las periferias urbanas pudieron ser densas, aunque siempre incompletas o desdoradas en diversos sentidos (Zoido y otros, 2013).

En épocas recientes, para la periferia urbana se utilizan denominaciones como periurbano o rururbano. La primera palabra alude más al proceso de crecimiento (demográfico, residencial, de empresas implantadas) que se registra en los alrededores de la ciudad, como resultado de la tendencia a que proliferen formas de urbanización difusa. Por su parte, la rururbanización expresa la mezcla en el paisaje de elementos característicos del espacio urbano y otros que muestran la pervivencia del rural precedente. La intensidad de los usos urbanos de estas periferias decrece conforme aumenta la distancia al centro de la ciudad, lo que ha animado a numerosos autores a subdividirlas en diferentes coronas, según la intensidad que han alcanzado los procesos de transformación espacial.

Periurbanización

Proceso de crecimiento demográfico, edificatorio y de la actividad económica que se produce alrededor de las ciudades convencionales. El término periurbanización es poco preciso e incluye todos los fenómenos de ocupación del suelo en torno a la urbe consolidada. Por eso, para analizar la estructura interna de las áreas periféricas se suele recurrir a modelos basados en la existencia de distintas coronas o aureolas, las más próximas a la ciudad muy transformada, y la tercera o cuarta de las divisiones establecidas todavía con evidentes improntas del paisaje agrario (Zoido y otros, 2013).

De acuerdo con López (2010) la *periurbanización* es un proceso de carácter centrífugo de la urbanización a partir de la formación paulatina y continua de un nuevo espacio periférico de connotaciones urbanas en el entorno de las aglomeraciones, apoyándose o no en núcleos preexistentes, adoptando la forma de extensión de *mancha de aceite*. Este proceso produce una corona urbana en densidad decreciente y reconocible, además de por su distancia relativa al centro, por su morfología o por los niveles de precios del suelo. Un espacio a la vez diferenciado en el entorno metropolitano de la siguiente forma: como *suburbio* (primera corona, de dominante urbana), *periurbano* (segunda corona, de contacto entre lo urbano y lo rural), *rurbano* (tercera corona, de dominante rural aunque

en declive), con procesos diferenciados de suburbanización, de formación de un continuo rural-urbano, de rurbanización y de contraurbanización, y en cada supuesto con los costos derivados del crecimiento urbano, en sucesivas capas o coronas de espacios periurbanos resultantes.

Urban sprawl

Es una nueva designación del espacio urbanizado referido a la extensión discontinua de la urbanización, el crecimiento urbano en forma de expansión dispersa, en nebulosa, observada primeramente en las dinámicas urbanas de los suburbios de Estados Unidos y Canadá, debido a factores de desconcentración residencial, al rápido crecimiento físico de la ciudad, políticas y demandas favorecedoras del acceso a la vivienda unifamiliar y los diversos procesos de periferización voluntaria, que ha sido posible por el uso del automóvil privado y también por actitudes antiurbanas (López, 2010).

1.4. EVOLUCIÓN DE LAS CIUDADES

En este apartado se describe brevemente el ciclo de urbanización actual, que da explicación a la organización de los asentamientos humanos y contribuye a comprender la dinámica de la expansión urbana.

La urbanización es conceptualizada desde diversas perspectivas o enfoques, su importancia radica en que, históricamente hablando, la población se ha concentrado en ciudades, y se dice que la mitad de la población vivirá en ciudades a principios del siglo XXI (Zárate, 2013) y añade que la urbanización es un proceso que tiene su primera manifestación durante el Neolítico y se extiende hasta nuestros días por todo el mundo, generando distintos modelos de ciudades.

Actualmente, el ciclo de cambio urbano y la forma dispersa de las ciudades y su evolución demográfica viene desde las ciudades postindustriales de los años 1950 a nuestros días. Ello es reflejo de la adaptación a un modelo de cambio en el que se reconocen diferentes etapas, su duración de esas fases varía de unas ciudades a otras según sus zonas y factores locales o regionales, estos cambios son: económicos, sociales, tecnológicos, culturales y políticos. Estas dinámicas explican la forma urbana, el funcionamiento y uso de la ciudad. (Zarate, 2013).

Este mismo autor distingue distintas etapas, dentro del ciclo urbano, a saber: *a*) etapa de urbanización, construcción de grandes polígonos o zonas residenciales; *b*) etapa de suburbanización, la población de las áreas centrales de las grandes aglomeraciones empezó a disminuir mientras aumentaba la de sus correspondientes áreas metropolitanas; *c*) etapa de desurbanización o contraurbanización, disminuyen los efectos demográficos de los espacios centrales y del conjunto de las áreas metropolitanas; y *d*) etapa de reurbanización, las

grandes aglomeraciones han vuelto a registrar tasas de crecimiento superiores a las ciudades pequeñas.

Se puede señalar que los procesos de urbanización han eliminado las diferencias entre los modos de vida rurales y urbanos, y han borrado los límites entre la ciudad y el campo en contra posición a unas épocas en la que éstos se hallaban nítidamente definidos por murallas y por la naturaleza del relieve que condicionó su emplazamiento.

1.5. FORMA URBANA

Las ciudades se caracterizan en primer lugar por su morfología, por un paisaje físico y social que se materializa en el plano, la construcción y los usos de suelo. Generando espacios sumamente complejos que se construyen a modo de piezas de un mosaico a través de factores económicos, políticos, religiosos y culturales. Todo ello es reflejo de formas de organización de la sociedad, su evolución en el tiempo y modos de producción. (Zarate, 2013).

La invasión del campo por la ciudad a través de un modelo de urbanización difusa se extiende por el planeta. Las causas y consecuencias económicas, sociales y ecológicas de este fenómeno son evidentes y están estrechamente vinculadas a los procesos de globalización. Por eso, uno de los grandes desafíos del urbanismo actual es controlar esa expansión difusa de la ciudad y reconstruir los interiores urbanos en condiciones de calidad de vida, eficacia económica y sostenibilidad medioambiental. A su vez de considerar los contrastes socio-espaciales, los valores paisajísticos y patrimoniales heredados del pasado. (Zarate, 2013).

Todas las ciudades se caracterizan en primer lugar por su morfología, teniendo en cuenta que se entiende su paisaje, esta es resultado de los condicionantes físicos del entorno en el que se localiza la ciudad y de su evolución histórica. Sus elementos son: el plano, los edificios y los usos de suelo, reflejan tanto estilo de vida, modelos y condiciones de organización socioeconómica que han sucedido a través del tiempo. (Zarate, 2013).

Toda ciudad ocupa un emplazamiento y una situación que refleja las condiciones del espacio natural sobre el que ha sido construida, los motivos por los que se fundó y sus posibilidades de expansión. Emplazamiento y situación, son conceptos complementarios, pues para que una ciudad se desarrolle necesita un emplazamiento favorable a su vida interna y una situación propicia a las relaciones con el mundo exterior. (Zarate, 2013).

El emplazamiento es definido como el espacio topográfico y concreto sobre el que la ciudad se asienta. La elección del lugar depende de su adecuación a las necesidades que motivaron su fundación y sus características dependen fundamentalmente de los rasgos del medio físico. De ahí resalta su estrecha relación con los usos de suelo, ya que estos expresan las diferentes utilidades del espacio de la ciudad en relación con las necesidades y actividades de la

población que reside y trabaja en ella, ya que configuran el aspecto externo de las distintas zonas de las ciudades. (Zarate, 2013).

Los usos de suelo son el más cambiante por las transformaciones continuas que experimentan las actividades establecidas y la rápida sustitución de unas por otras. Ello se debe a la existencia de fuerzas centrífugas y centrípetas que están actuando siempre, aunque con intensidad variable dependiendo de su naturaleza. (Zarate, 2013).

Las fuerzas centrífugas son aquella que impulsan a las clases sociales de rentas altas, industrias y grandes superficies comerciales a instalarse en las periferias, lejos del centro. Ello se debe a las condiciones de rechazo que los centros urbanos crean para ciertas funciones. (Zarate, 2013).

Por su parte las fuerzas centrípetas, tienen un comportamiento contrario, ya que atraen al centro segmentos de población de comportamiento "urbanista", como personas de alto nivel cultural y rentas elevadas o jóvenes deseosos de libertad, movilidad social, anonimato y diversión. El comercio de calidad y los servicios especializados también buscan las ventajas de las localizaciones centrales. (Zarate, 2013).

Los usos de suelo también repercuten en la morfología y diferenciación interna de la ciudad a través de la desigualdad densidad de ocupación que origina cada uno de ellos, entendiendo por esa densidad el número de personas que viven o trabajan por unidad de superficie. Así, la densidad residencial y comercial es por lo menos el doble que la industrial. (Zarate, 2013).

No obstante, la intensidad de ocupación y utilización de los usos de suelo no es la misma en todas las ciudades del planeta ni tampoco es la misma a lo largo del tiempo. La densidad de usos, varía de unas aglomeraciones a otras según las posibilidades materiales de disponer de mayor o menor cantidad de suelo urbano por razones medioambientales o de índole económica, social y política, ya que ello repercute en el tamaño de las parcelas. La disponibilidad del suelo calificado de urbano es de ese modo el principal factor de cambio de la densidad de uso de suelo y de la expansión urbana. (Zarate, 2013).

El crecimiento de las ciudades, más allá de sus límites tradicionales, es un fenómeno que se ha acelerado recientemente, conduciendo a la formación de ciudades extendidas, en contraposición a las ciudades compactas. Se ha presentado de manera espontánea y anárquica, a veces sin planificación alguna, provocando el agotamiento de la capacidad de soporte de las ciudades y la ocupación de tierras no aptas para la urbanización, agotando incluso el recurso suelo, útil para el sustento de generaciones futuras. (Molina y otro, 2013).

Esta dinámica se visualiza como la expansión de su mancha urbana originada básicamente por su crecimiento demográfico –tanto natural como aquel ocasionado por absorción de corrientes migratorias de otras ciudades de la región o del país. De aquí que en planeación urbana prevalezca el enfoque físico-espacial en la búsqueda del ordenamiento urbano y del territorio. (Bazant, 2010).

El identificar las tendencias de crecimiento físico –espacial de la ciudad –en las circunstancias actuales–, les permite a los planificadores urbanos visualizar lo que puede acontecer con la expansión anárquica de la ciudad a mediano y largo plazo. A continuación, se describen los distintos tamaños de las ciudades y algunas de sus características (Bazant, 2010):

- Ciudad pequeña. Núcleo urbano –menor de 100,000 habitantes– con bajo nivel de crecimiento demográfico (natural) y cuya expansión urbana acontece en forma relativamente concéntrica alrededor de su centro.
- Inicio de ciudad media entre los 100,000 y 500,000 habitantes con intensificación de su crecimiento demográfico. La expansión de la ciudad acontece a lo largo de las carreteras formándose lo que serán los corredores comerciales urbanos y las avenidas principales de la ciudad. Los poblados que estaban en la proximidad, empiezan a ser absorbidos por la mancha urbana que complementan los servicios de las periferias que carecen de ellos.
- Ciudades medias que inician un proceso de metropolización, con poblaciones de 500,000 hasta 1'000,000 de habitantes. La expansión urbana se caracteriza por la dispersión con elevada ocupación del territorio y por lo tanto empiezan el proceso de conurbación con otras localidades urbanas menores que se ubican en otros municipios.
- Ciudades medias con alto nivel de dispersión con poblaciones mayores de un millón de habitantes, en las que las periferias empiezan a consolidarse como resultado de las inversiones en centros comerciales y de servicios realizados en décadas pasadas. Empiezan a ocuparse los intersticios baldíos que había en el anillo intermedio de la ciudad lo que induce a una gradual densificación de la ciudad.

1.6 CONCLUSIONES PARCIALES

En el presente capítulo se reportan conceptos que están relacionados con el proceso de expansión urbana y uso de suelo y de, todo ello para comprender de mejor manera el proceso de crecimiento de los asentamientos humanos en la zona de estudio. Se inicia por definir el concepto de espacio, que aunque se presentan diversos enfoques del mismo, el que interesa en este trabajo es el geográfico. En dicho espacio se tienen una serie de interacciones con la sociedad que aprovecha el mismo para realizar actividades productivas, para vivienda, entre otros usos. Y como lo señala, Sánchez (1998) el espacio es un elemento básico en cualquier proyecto de investigación con enfoque territorial.

Existen diferentes tipos de espacio en geografía, a saber: geográfico, rural y urbano. El espacio geográfico es donde tienen lugar las actividades económicas, esto es el marco de toda acción humana. El espacio rural tiene una connotación de campo y comprende a los bosques, los pastizales y la agricultura, y sirve de residencia a relativamente pequeños asentamientos humanos que por lo general se dedican a actividades agropecuarias. El espacio urbano crece a costa del rural y se extiende en forma de manchas producto de la urbanización, y en estos espacios donde se presenta una especie de urbanización dispersa causada por diversos factores de tipo social, económico, infraestructura y falta de planeación, principalmente.

En el oriente de la ZMT, a partir del proceso de industrialización de los años 80s, el crecimiento de la mancha urbana se dio de manera desordenada y anárquica, ya que de ser una región eminentemente agrícola se ha convertido en una zona de crecimiento mixto, rural y urbano, en donde se observa la fragmentación tanto de bosques como de las tierras agrícolas.

Por otro lado, el concepto de territorio tiene una connotación geográfica relacionada con la superficie terrestre, y como dice Coraggio (1994) es donde se manifiesta la relación del hombre con el medio ambiente y por lo tanto se generan una serie de impactos que deben ser analizados y en su caso corregidos, y es donde la planeación territorial debe intervenir a fin de evitar o atenuar los conflictos de uso de suelo. La planeación del territorio es considerada como un proceso complejo ya que intervienen diversos elementos de tipo político, económico, social, natural, entre otros.

Igualmente en este capítulo se reportan definiciones de suelo y su clasificación desde la edafología y del urbanismo. La formación del suelo es un proceso pedogenético que lleva cientos o miles de años su formación, ya que intervienen factores y elementos que interactúan a muy largo plazo. Esto contrasta con el proceso de urbanización que puede darse relativamente "rápida", como es el caso de la zona de estudio, que anteriormente se caracterizaba por ser un valle altamente agrícola y donde el cultivo principal era el maíz.

Lo que interesa en este trabajo de investigación es conocer el crecimiento urbano y los cambios de uso de suelo en el oriente de la ZMT, ya que representan tanto las actividades socioeconómicas que se desarrollan en un territorio como las intervenciones humanas en la naturaleza. Cabe señalar que existen diversas clasificaciones de uso de suelo y vegetación, la más conocida es la que maneja el INEGI, sin embargo, en este estudio son básicas como bosque, agricultura, y no se hace distinción o una clasificación de ellas. Lo que se resalta es la superficie artificial una de ellas.

Desde un enfoque del urbanismo Zoido y otros (2013) presentan una clasificación de uso del suelo en tres grandes tipos: urbano, urbanizable, y suelo no urbanizable. Este último concepto es muy empleado en los instrumentos de planeación urbana, por ser el foco de atención ya que es donde se permite el establecimiento de asentamientos humanos.

Finalmente, en este primer capítulo de la tesis, se reportan otros conceptos como: suburbio, periferia urbana, periurbanización, los cuales están relacionados con el proceso urbanización y que junto con ellos se hace una descripción del ciclo de urbanización actual, con el propósito de dar una explicación de la organización de los asentamientos humanos para conocer y comprender la dinámica de la expansión urbana en el oriente de la ZMT.

Capítulo II
Marco de Referencia
de expansión urbana
y uso de suelo

En este capítulo se reportan diversos estudios relacionados con cambios de uso de suelo y expansión urbana, a nivel internacional y nacional, a continuación se presentan los casos de estudio.

2.1 CASOS DE ESTUDIO A NIVEL INTERNACIONAL

En este apartado se presentan estudios de cambios de uso de suelo y expansión urbana, y otros relacionados con aspectos metodológicos.

2.1.1 ESTUDIOS RELACIONADOS CON LA EXPANSIÓN URBANA Y CAMBIOS DE USO DE SUELO

a) "Áreas de expansión urbana en Tovar, estado Mérida-Venezuela".

Autores: Molina H., Jhon; Martínez, O.; Marquina V., J. J.; y Amaya H., C. A.

Molina y otros (2013), estudiaron la expansión urbana en Tovar, estado de Mérida, Venezuela, y señalan que el crecimiento de las ciudades, más allá de sus límites tradicionales, es un fenómeno que se ha acelerado recientemente, conduciendo a la formación de ciudades extendidas, en contraposición a las ciudades compactas. Este fenómeno se ha presentado, por lo general, de manera espontánea y anárquica, a veces sin planeación alguna, provocando el agotamiento de la capacidad de soporte de las ciudades y la ocupación de tierras no aptas para la urbanización, agotando incluso el recurso suelo, útil para el sustento de generaciones futuras.

La metodología empleada –un algebra de mapas que permitió la superposición de variables– incluye exclusivamente la evaluación de variables físico-naturales, las cuales juegan un papel determinante para la localización de áreas

aptas para el desarrollo urbano, usando un sistema de información geográfica. En este sentido, se determinaron áreas con diferentes niveles de aptitud (5 clases) para desarrollos urbanísticos. Los resultados indican que específicamente la ciudad de Tovar presenta sectores con fuertes limitaciones para el desarrollo urbano, con escasas áreas potenciales para el desarrollo urbano. Las zonas con mayor aptitud para la expansión urbana están ubicadas en el cercano centro poblado de la Playa de Bailadores, fuera del polígono urbano actual, aunque se debe realizar un análisis exhaustivo del alcance socio-económico de las actividades agrícolas que se desarrollan en este lugar.

Se concluye que dentro de los aspectos más importantes de la planificación urbana, la definición y delimitación de áreas aptas para la expansión urbana constituye un aspecto importante. La selección de sitios aptos debe basarse en un conjunto de criterios según las potencialidades y limitaciones de cada aspecto físico-natural. Y acorde con los escenarios temporales y demográficos que se plantean, especialmente en los planes de desarrollo urbano local. La metodología aplicada con apoyo de un SIG, permitió definir áreas aptas para la expansión urbana, corroboradas posteriormente con chequeo de campo, lo que demuestra que el uso de los SIG ayuda a realizar los procesos y análisis cartográficos, mucho más precisos y rápidos, siempre y cuando se aplique técnicas de precisión geodésicas en los mapas temáticos.

b) "Border cities and urban expansion: The case of Zarumilla and Aguas Verdes on the Peru-Ecuador Border". Autor: Dammert Guardia, Manuel, Bensús, Viktor.

En esta investigación se analizó el proceso de conurbación de las ciudades peruanas de Zarumilla y Aguas Verdes, ubicadas en la frontera con Ecuador. El artículo pone especial atención a la manera en que los procesos y fenómenos a escalas local, nacional, internacional y global afectan las dinámicas socioeconómicas en zonas de frontera y, como consecuencia, alteran su forma física y el vínculo de sus habitantes con las ciudades del otro lado del límite fronterizo. Para ello se llevó a cabo un trabajo de campo intensivo que supuso la aplicación de encuestas, entrevistas, observaciones, así como la revisión de fuentes secundarias. Se concluye que las fronteras son territorios donde se presentan asentamientos humanos de diferentes tipos, uno de ellos es la conurbación de las ciudades fronterizas.

c) "Cambios en el uso del suelo asociados a la expansión urbana y la planeación en el corregimiento de Pasquilla, zona rural de Bogotá (Colombia)". Autores: Hernández-Gómez, Alicia; Rojas-Robles, Rosario; Sánchez-Calderón, Fabio Vladimir.

En esta investigación se evaluaron los cambios del uso del suelo del corregimiento de Pasquilla mediante un análisis multitemporal durante los últimos 15 años.

En este periodo, el uso de suelo de Pasquilla pasó de ser agrícola a pecuario sin tomarse las medidas necesarias para la mitigación de los impactos de actividades como la potrerización y la tala de árboles. La ampliación de la frontera agrícola en zonas que correspondían a bosques y páramo ha llevado a la desaparición casi total de las áreas de amortiguación del páramo y ha precipitado el deterioro ecosistémico e hídrico del corregimiento. Se concluye que la planeación y la ordenación del territorio deberían ser procesos de tipo técnico, administrativo y participativo que, incluyendo a las comunidades locales, reflejen las dinámicas territoriales en términos económicos, sociales y ambientales.

Una de las conclusiones a las que arriban es que es urgente la armonización, en términos temporales, espaciales y de gestión, de los instrumentos de planeación en cada uno de los niveles territoriales, generando impactos de intervención en las instancias de poder y de toma de decisiones, estableciendo así un esquema operativo y una estructura administrativa coherente y sinérgica.

d) "Expansión urbana incontrolada y paradigmas de la planeación urbana".

Autor: Jan Bazant S.

La explosión demográfica del siglo pasado y el prevaleciente desequilibrio en la distribución de ingresos a nivel nacional ha propiciado las condiciones para una expansión urbana anárquica en todas las ciudades del país. Pero en la realidad, esta ha sido posible porque las tierras agrícolas peri-urbanas han dejado de producir y se han vuelto especulativas- y el régimen de tenencia de la tierra ejidal o comunal ha facilitado que este proceso de conversión del suelo rural a urbano se haya dado de manera atomizada e irregular (ilegal) sobre las periferias de las ciudades. Por su parte las legislaciones agrarias y de conservación ambiental -así como las instituciones que vigilan su aplicación- han sido bastantes inefectivas para contener esta presión social de asentamientos humanos masivos sobre las periferias. El artículo explica estas condiciones de la expansión urbana anárquica y describe por qué la planeación urbana ha sido infructuosa para ordenar la expansión de las ciudades acorde a las demandas sociales y condicionantes ambientales del territorio. Si bien se refiere al caso de México, el proceso de expansión urbana incontrolada y el marco social y económico bajo el que se desarrolla es muy similar al del resto de los países latinoamericanos.

En cambio en México hay gran diferencia entre teoría y práctica en la planeación urbana y por lo general están inconexas. El plan urbano se hace como una concepción abstracta de lo que en "teoría" debería de ser la ciudad; el cual también es discutido y aprobado por los representantes de la sociedad; pero no se le da seguimiento a lo largo del tiempo y por lo tanto dejan de ser instrumentos de planeación espacial y urbana.

Esto en parte se debe a que somos una sociedad joven que está evolucionando y que aún se muestra desarticulada, como lo indican las enormes diferencias socio-económicas o educativas de la población, las diferencias de servicios que

ofrecen los distintos sectores de las ciudades, las diferencias entre el desarrollo de las regiones, las diferencias entre el desarrollo del norte con el sur del país o de una costa con la otra. Un país aun con muchos contrastes.

Al no ser revisados y actualizados periódicamente, los planes urbanos se vuelven estáticos y pierden vigencia en el tiempo, por lo que gradualmente dejan de ser operativo. Se quedan como documentos legales para aprobar los usos del suelo de las nuevas construcciones o fraccionamientos, pero pierden validez como instrumentos que den respuesta a demandas sociales y organicen los recursos y acciones para ir construyendo la ciudad para el futuro.

e) "Reflexiones medioambientales de la expansión urbana. Cuadernos Geográficos". Autor: Lahoz Rodríguez, Elisabeth

Cuando se urbaniza una determinada zona, ya sea agrícola o rural, el impacto persiste durante siglos o incluso nunca llega a desaparecer. El uso de tierras agrícolas para la construcción de viviendas o infraestructuras acarrea un impacto que suele ser permanente, y sólo en algunas ocasiones reversible, pero con un costo muy elevado.

En Europa ha habido una enorme expansión de la actividad constructora, especialmente a lo largo de la costa y en torno a las ciudades principales, haciéndose característico un desarrollo urbano descontrolado. Todo ello ha propiciado la extracción desmesurada de grava del lecho de ríos o la expansión de numerosas canteras, muchas de ellas adyacentes a importantes zonas protegidas, que han llegado incluso a ser invadidas en algunos casos. Desgraciadamente, el lema durante mucho, quizás demasiado, tiempo ha sido «construir a cualquier precio».

Las ciudades que hoy se conocen albergan un patrimonio histórico y cultural único heredado de las generaciones anteriores. Las circunstancias actuales, la población y las necesidades no son obviamente las de hace unas décadas y, por tanto, se hace necesario cambiar la funcionalidad, dimensión y estructura de las ciudades, pero la obligación pasaría por minimizar el impacto de la expansión, regenerar las ciudades existentes y aplicar pautas encaminadas hacia la sostenibilidad.

No obstante, esta reflexión no pretende dar una concepción negativa, no es ésta la finalidad, acerca del concepto de ciudad, siempre asociado a lo construido, como elemento opuesto a lo natural, como lo antagónico a lo que hoy se conoce como medio ambiente. De hecho, es bien sabido el papel fundamental que la ciudad juega como organizadora del territorio.

El objetivo de este trabajo fue mostrar la relación entre el modelo reciente de expansión urbana y la evolución de las políticas ambientales en este sentido. Las ciudades generan efectos nocivos para el medio ambiente como consecuencia de la civilización moderna; no obstante, se hace cada vez más evidente el valor potencial de las mismas para la sostenibilidad a largo plazo.

Concluye que la urbanización es inevitable, pero puede también ser, aunque en ocasiones cueste creerlo, un hecho positivo. El desafío consiste en aprender de qué manera explotar las posibilidades que otorga. Para ello, se parte del supuesto de que los problemas ambientales generados por el ser humano tienen que resolverse finalmente a partir de un cambio en la organización de la sociedad y en sus hábitos de consumo. Sería necesario aplicar algunas pautas encaminadas hacia esa posible «solución al problema»:

2.1.2 ESTUDIOS DE CAMBIOS DE USO DE SUELO RELACIONADOS CON ASPECTOS METODOLÓGICOS

a) "Usos del suelo y lugares: Criterios teórico-metodológicos. Aplicación a un caso en Guatemala". Autores: Horacio Bozzano, Claudia Carut, Claudia Barbetti, Gastón Cirio, y Néstor Arrivillaga.

Bozzano y otros (2008), hicieron una investigación cuyo objetivo fue ofrecer criterios teórico-metodológicos para, en una primera etapa, identificar y precisar usos del suelo reales que sean útiles en una segunda etapa para definir lugares en términos de patrones de ocupación y apropiación territorial a nivel micro-escala. La investigación se refiere a la aglomeración urbana constituida por la Antigua Guatemala, Ciudad Vieja y Jocotenango, en la República de Guatemala. Luego de abordar antecedentes teóricos sobre el tema, se proponen ocho instancias teórico-metodológicas para definir y trabajar con usos del suelo reales; en resumen son: 1. La base teórica del concepto; 2. Uso del suelo como concepto; 3. Clasificación de usos; 4. Cartografía-base y datos; 5. Ajustes a la clasificación; 6. Territorialidades; 7. Vocaciones y "pre-lugares"; y 8. Resultados: mapa analítico e interpretación. A partir de una investigación previa se proponen los criterios teórico-metodológicos para definir lugares; en resumen son las siguientes etapas: 1. Territorialidades y territorios; 2. Vocaciones y "pre-lugares"; 3. Racionalidades, procesos, tendencias y actores; 4. Mapeo de lugares; y 5. Matriz síntesis: "lugares, conceptos y variables". Las conclusiones se refieren a aspectos teórico-metodológicos, aspectos metodológico-técnicos, ordenamiento territorial y turismo, aplicabilidad, utilidad, entendimiento y conciencia del territorio, y cooperación y replicabilidad.

b) "Metodología para el análisis de la evolución de los usos del suelo en la Costa Brava". Autor: Helga Nuell i Turon.

Nuell (2000) realizó una investigación sobre la transformación territorial de la zona de la Costa Brava en los últimos cincuenta años (a causa principalmente del impacto del turismo) y la falta de una representación gráfica global de esta área geográfica, se planteó la necesidad de elaborar unos mapas temáticos temporales que permitieran la visualización y el posterior análisis global del cambio producido en los usos del suelo de esta zona. Para delimitar el área

de estudio, se partió de la premisa turística, por lo tanto se tuvieron en cuenta todos los municipios litorales de la Costa Brava, así como aquellos municipios que podríamos llamar de “segunda línea de mar”, que en las últimas décadas se han visto afectados por la penetración turística. En total, se fotointerpretaron (visual) y cartografiaron 32 municipios. Los cortes temporales se hicieron lógicamente a partir de las fuentes consultadas, las fotografías aéreas de los diferentes vuelos disponibles. El resultado final, son tres mapas con diez categorías de usos del suelo que muestran el cambio del territorio y sobre todo la “urbanización” del mismo.

2.2 CASOS DE ESTUDIO A NIVEL NACIONAL

Los estudios a nivel nacional se reportan se relacionan con cambios de uso de suelo y expansión urbana, e igualmente con aspectos metodológicos.

2.2.1 ESTUDIOS RELACIONADOS CAMBIOS DE USO DE SUELO Y EXPANSIÓN URBANA

a) “La expansión urbana probable de la Ciudad de México. Un escenario pesimista y dos alternativos para el año 2020”. Autores: Manuel Suárez y Javier Delgado

Suárez y Delgado (2007), realizaron una investigación sobre la expansión urbana probable de la Ciudad de México, y señalan que de acuerdo con las proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) albergará una población de más de 21 millones de habitantes para 2020. Suponiendo que estas estimaciones fueran correctas, es importante prever en dónde se llevará a cabo este crecimiento y cómo afectará la estructura urbana. En esta investigación se analizan tres escenarios de expansión metropolitana elaborados conforme a diferentes supuestos de densidad poblacional y estimada mediante un análisis estadístico espacial por medio del Sistema de Información Geográfica (SIG). Los resultados revelan una expansión de la superficie urbana para el año 2020, según el escenario, de entre 38 mil y 56 mil hectáreas. Y se concluye que los riesgos y costos de la urbanización masiva continua tienen efectos a corto, mediano y largo plazos. Por un lado, aumentan los costos de infraestructura pública y de suministro de electricidad, agua y drenaje, porque las distancias se extienden. Por otro lado, si continúa la aglomeración económica en el área central de la ZMCM como es previsible, el número de viajes de trabajo necesariamente tendrá que incrementarse y la distancia media de los viajes en la Zona tenderá a ser más grande. Como consecuencia, se elevarán los riesgos ambientales y existirá un congestionamiento aún mayor al incrementarse las emisiones vehiculares por el aumento del número y el tiempo de recorrido de los viajes. Un tercer efecto evidente es la reducción de las áreas agrícolas productivas, además del impacto medioambiental que

pueda acarrear la continua destrucción de áreas verdes. Por lo que se requieren de modelos de administración pública metropolitana conjunta para controlar la forma de expansión y para regular los usos de suelo de la ZMCM.

b) "Análisis de los cambios de cobertura de suelo derivados de la expansión urbana de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1990-2000".

Autores: Víctor Hugo López Vázquez y Wenseslao Plata Rocha.

Estos autores señalan que el crecimiento urbano ejerce una enorme presión sobre el territorio y sus recursos naturales, lo que afecta la calidad de vida de las personas y la sustentabilidad general de la zona. Estudios recientes indican que para finales del 2007, más del 50% de la población mundial habitará en núcleos urbanos y para el 2030 esta cifra alcanzará los 5000 millones de personas, lo que representará el 84% del total de la población. Para México, estas tendencias no son ajenas, ya que desde la década de los años setenta su población habita mayoritariamente en núcleos urbanos, y aunque las tasas de crecimiento han disminuido en los últimos años, se espera que a mediano plazo la población urbana llegue a superar el 80% del total nacional. Dentro de este contexto, la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) seguirá ocupando el lugar de primacía tanto económico como poblacional del país al contener más de un cuarto de la población urbana nacional; además, el crecimiento horizontal predominante continuará expandiendo el ambiente artificial al interconectar diversos núcleos urbanos, ocupar espacios intersticiales y afectando espacios abiertos, lo que acentuará las presiones y desequilibrios ecológico-ambientales.

El crecimiento urbano ha sido considerado como una señal de prosperidad económica, no obstante, en la actualidad esos beneficios están siendo continuamente debatidos y balanceados contra los impactos ambientales que producen, entre ellos, los que incluyen los cambios de usos de suelo. Ante esta situación y en vista del alcance que los procesos de crecimiento urbano han llegado a tener sobre el uso del territorio, resulta de gran interés conocer la distribución espacial y temporal de las diferentes coberturas de suelo con el fin de evaluar las condiciones ambientales en las que se presentan los cambios y reconocer sobre qué coberturas de suelo se está ejerciendo la mayor presión.

Concluyen que El crecimiento urbano es uno de los fenómenos más extendidos en la actualidad y su repercusión en el medio ambiente requiere que nuevos análisis y metodologías se acerquen más a detalle a la realidad. El cambio ocurrido en el área en estudio, permitió determinar que la mancha urbana de la Ciudad de México sigue en constante crecimiento y fue responsable de más del 16% de los cambios sufridos en la zona durante la década de los noventa. Esta presión estuvo dirigida principalmente hacia las zonas de agricultura de riego y hacia la de temporal, donde se localizaron las mayores pérdidas por superficie, aunque los cambios más significativos se registraron en agricultura de riego y áreas con vegetación arbustivas.

Estos cambios y sus consideraciones requieren la aplicación de técnicas que permitan monitorear y evaluar correctamente su evolución a lo largo del tiempo. El uso de la teledetección en estudios para monitorear el cambio de cobertura, producto de la expansión urbana, ha demostrado su potencial para proporcionar información espacial con niveles de precisión aceptables y con un gasto de tiempo relativamente corto. Sin embargo, muchos de los análisis fallan en sus evaluaciones debido a que los métodos estadísticos, comúnmente usados para interpretar los datos, carecen de conceptos fundamentales para el análisis de cambios de cobertura, ya que no captan las señales más firmes de cambios sistemáticos y sólo evalúan los cambios predominantes. Qué coberturas de suelo se está ejerciendo la mayor presión.???

De esta manera, el objetivo de este trabajo es realizar un análisis de los cambios de cobertura del suelo producidos por la expansión urbana de la ZMCM entre 1990 y 2000, con el fin de determinar las señales más firmes de cambio sistemático y ganar en entendimiento sobre las coberturas sujetas a mayor presión por parte de la ciudad. Para ello, se integran procedimientos de teledetección y SIG que permiten la cuantificación del área urbana en ambas fechas a partir de la utilización de imágenes de satélite Landsat y mapas de uso del suelo; además, a través de una matriz de tabulación cruzada, se analizan diferentes niveles de interpretación con la obtención de las ganancias, los intercambios, la persistencia, el cambio total, el cambio neto y transiciones sistemáticas más significativas que se han producido por la presión urbana.

2.2.2 ESTUDIOS DE CAMBIOS DE USO DE SUELO RELACIONADOS CON ASPECTOS METODOLÓGICOS

a) “Cambio en la cobertura y uso de suelo en el norte de Jalisco, México: Un análisis del futuro, en un contexto de cambio climático”. Autores: Ibarra-Montoya, José L.; Román, Rigoberto; Gutiérrez, Karla; Gaxiola, Jacobo; Arias, Víctor; Bautista, Maximiano.

Ibarra-Montoya y otros (2011) realizaron un estudio con el propósito de contribuir a mejorar la comprensión de los procesos de cambio en la cobertura y uso de suelo en el tiempo, a nivel regional. Los cambios de cobertura de la vegetación y el uso del suelo se han reconocido en muchos países como una de las principales causas de deterioro ambiental, por ello, están ubicados en el centro de la investigación ambiental y representan un punto importante en diferentes ámbitos como medio para entender los mecanismos de este proceso de deterioro y guía para la toma razonable de decisiones sobre el uso del territorio. En este trabajo se analizaron los cambios en la cobertura y uso de suelo en la subcuenca Huichol-Atengo, generando escenarios para los años 1976 y 2000, a partir del empleo de coberturas del suelo por la vegetación y su manejo en un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Además, se ilustra una metodología, a partir de un modelo de cambio climático que predice un escenario de cambio en la cobertura y uso de suelo para el año 2040. Los resultados muestran que el paisaje de la subcuenca está dominado por el bosque de pino, el bosque de encino y la selva baja caducifolia. La dinámica de cambio está centrada en los tipos de cobertura “bosque de pino” y “bosque de encino”, durante el periodo de 1976–2000; la primera disminuye a una tasa anual de 0.20% y la segunda a 0.76%; y en el periodo estimado de 2000–2040 se revierte este patrón, el bosque de pino disminuye a una tasa anual de 8.95% y el bosque de encino a 2.11%. Siendo en ambos casos mayor la pérdida de cobertura vegetal en el segundo periodo analizado. Este patrón de cambio es consistente con las estimaciones reportadas en un contexto de cambio climático.

Y concluyen que los resultados ofrecen una posibilidad de utilizarlos en la planeación del territorio, a través de instrumentos como el ordenamiento ecológico territorial o los planes sectoriales de desarrollo como el urbano y el agrícola; o bien, en la definición de políticas de manejo de los recursos naturales y ecosistemas, aportando elementos descriptivos, cuantitativos y geográficos, que pueden apoyar la toma oportuna de decisiones a diferentes niveles de decisión y acción, y con ello contribuir a un desarrollo ecológico, social y económicamente sustentable en esta región.

b) “Comparación de metodologías para el mapeo de la cobertura y uso del suelo en el sureste de México”. Autores: Tzitziki Janik García Mora y Jean-François Mas.

García y Mas (2008), señalan que la clasificación digital de imágenes de satélite se ha convertido en una herramienta indispensable para monitorear la cobertura terrestre. Debido a los errores que se observan a menudo en los mapas derivados del análisis de datos de percepción remota, existe una búsqueda constante por desarrollar y probar alternativas que permitan la obtención de resultados precisos para la toma de decisiones. En la literatura se mencionan varios métodos para obtener mejores resultados que una clasificación convencional (clasificación píxel a píxel por el método de *máxima probabilidad*). En este trabajo se comparan diferentes métodos alternativos para clasificar una imagen Landsat de una región del sureste de México (clasificación contextual, clasificación por redes neurales, incorporación de datos auxiliares). Los resultados obtenidos muestran que la incorporación de datos auxiliares representados por imágenes de probabilidad *a priori* permite aumentar hasta un 20% la fiabilidad en comparación con una clasificación convencional, superando incluso los resultados obtenidos con métodos no paramétricos y contextuales.

El monitoreo de las coberturas terrestres es un tema de suma importancia en los ámbitos gubernamental, académico y social por las implicaciones que tienen los cambios de las coberturas y usos de suelo en temas como sustentabilidad,

riesgos, conservación de la biodiversidad y servicios ambientales. En el ámbito de los estudios territoriales, la percepción remota (PR) y los sistemas de información geográfica (SIG), al ser capaces de obtener estos datos de manera ágil y a bajo costo, se han convertido en tecnologías fundamentales en el desarrollo de la geografía moderna.

Sin embargo, los mapas obtenidos a través de la clasificación digital de imágenes multiespectrales presentan a menudo errores (Franklin *et al.*, 2000; Zhu *et al.*, 2000; Couturier *et al.*, 2007), como consecuencia, existe incertidumbre acerca de los datos derivados de los mapas como superficie de las coberturas de suelo y tasas de cambio, entre otros, lo que lleva a tomar malas decisiones por ejemplo en políticas de gestión territorial. Los métodos de clasificación estándares, como la *máxima verosimilitud*, están basados en estadísticas paramétricas y toman en cuenta únicamente la información espectral píxel-a-píxel, por lo cual utilizan solamente una pequeña parte de la información contenida en las imágenes y muchas veces fallan en identificar correctamente las categorías de cobertura del suelo. Ante estas limitaciones, muchas investigaciones se enfocaron en desarrollar nuevos métodos de análisis de las imágenes de percepción remota. Dentro de los métodos alternativos más prometedores se pueden mencionar: *a)* el enfoque “por objeto” que consiste en tomar como unidad de análisis grupos de píxeles, que corresponden a objetos reales en el terreno, en vez de píxeles aislados y, *b)* el enfoque de redes neurales que permite incorporar diferentes tipos de información (respuesta espectral, modelos de elevación, mapas temáticos) sin problema, relacionados con la distribución estadística de los datos.

Y concluyen que sin usar la información a priori, los tres métodos de clasificación (máxima verosimilitud, clasificador de contexto SMAP y perceptrón multicapa) dan resultados cuya fiabilidad es parecida, la prueba de McNemar no encontró diferencia significativa entre ellos.

c) “Cambios de uso de suelo mediante técnicas de sistemas de información geográfica en una región cacaotera.” Autores: Rodimiro Ramos-Reyes, David J. Palma-López Carlos A. Ortiz-Solorio, Carlos F. Ortiz-García y Gabriel Díaz-Padilla.

Ramos-Reyes y otros (2004) analizaron los cambios de uso del suelo en la zona centro-norte de la Región Chontalpa, Tabasco, durante 1972, 1984 y 2000, además de actualizar la cartografía de las unidades de suelos y su potencialidad para el cacao, la cual fue resultado directo de la clasificación por capacidad de uso. La metodología para realizar el análisis se basó en la fotointerpretación y en la comparación de fotografías aéreas de los años 1972 escala 1:60 000 y 1:75 000; 1984 y 1995, actualizándose este último año el uso del suelo al año 2000, mediante verificaciones de campo. Posteriormente, se utilizó un sistema de información geográfica (SIG), con el cual se elaboraron los mapas, mediante la digitalización de los mismos. Los suelos más aptos para el cacao son los Fluvisoles

étricos. Por otra parte, la superficie agrícola disminuyó un 7.5% entre 1972 y 2000 de un área de 1235 ha, manteniéndose como el segundo uso del suelo por su extensión. El uso pecuario tuvo un crecimiento de 4.56% entre 1972 y 2000, ocupando el primer lugar de la zona, en cuanto a la velocidad de cambio de uso presentó en los primeros 12 años de análisis una ligera disminución, pero en los últimos 16 años se recuperó. La vegetación natural representó una pérdida muy severa en su superficie, ya que entre 1972 y 2000 ésta disminuyó de 1.98 a 0.28% en un área de 1235 ha. Otros usos como la zona urbana e instalaciones petroleras tuvieron cambios de ligero a moderado; las lagunas presentaron recuperación de su superficie. En general, entre 1972 y 2000, la agricultura disminuyó ligeramente en su superficie (7.5%), sobre todo la caña y el maíz; aunque, el cacao y los huertos familiares mostraron un incremento en su área. Los pastizales tuvieron un incremento (4.56%), pero los tipos de vegetación sufrieron, en general, pérdida severa (1.7%). Se concluye que el crecimiento de las zonas urbanas y de los huertos familiares fraccionan los suelos más fértiles, como es el caso de los Fluvisoles, lo cual trae como consecuencia la disminución de las zonas agrícolas, y el encarecimiento de las mejores tierras para cultivos de importancia en la región de la Chontalpa.

2.3 CONCLUSIONES PARCIALES DEL MARCO DE REFERENCIA

La urbanización es un fenómeno inevitable que conduce a la formación de ciudades extendidas provocando cambios de uso de suelo principalmente en tierras agrícolas o forestales que se utilizan para la construcción de viviendas o infraestructuras. Esto conlleva una serie de impactos que suelen ser reconocidos en muchos países como una de las principales causas de deterioro ambiental permanente, y sólo en algunas ocasiones reversible, pero con un costo muy elevado, por lo cual es necesario llevar a cabo la planeación urbana para delimitar áreas aptas para el crecimiento o expansión urbana.

Diversas investigaciones se realizan para estudiar el crecimiento urbano y conocer los cambios en la cobertura y uso de suelo a diferentes escalas. La mayoría de estas hacen uso de herramientas como lo son los sistemas de información geográfica (SIG), fotografías aéreas o mosaicos fotográficos, además de imágenes de satélite. Todo ello para cuantificar el avance de los asentamientos humanos en distintos periodos de tiempo y con niveles de precisión aceptable, además de hacer predicciones sobre expansión urbana.

Es por ello que en este capítulo se reportan estudios de casos con temática similar al presente trabajo de investigación. Se hace una diferenciación entre los casos de estudio a nivel internacional y a nivel nacional. En ambos niveles se reportan dos subapartados en donde se distinguen los trabajos por expansión urbana y cambios de uso de suelo y los que abordan aspectos metodológicos.

Son estos estudios en donde se reporta que la población, al menos en México, ya vive en zonas urbanas y sobre todo en 59 zonas metropolitanas.

A nivel internacional se tienen los estudios realizados en Tovar, estado de Merida, Venezuela; el de "Border cities and urban expansion: The case of Zarumilla and Aguas Verdes on the Peru-Ecuador Border"; al igual que el de Pasquilla, zona rural de Bogotá (Colombia). Además de dos trabajos uno que habla sobre la expansión urbana incontrolada y paradigmas de la planeación urbana y el otro sobre reflexiones medioambientales de la expansión urbana.

A nivel nacional se reportan estudios sobre: expansión urbana probable de la Ciudad de México. Un escenario pesimista y dos alternativos para el año 2020; Análisis de los cambios de cobertura de suelo derivados de la expansión urbana de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1990-2000. Y los relacionados con aspectos metodológicos se tienen los trabajos sobre: cambio en la cobertura y uso de suelo en el norte de Jalisco, México: Un análisis del futuro, en un contexto de cambio climático y la comparación de metodologías para el mapeo de la cobertura y uso del suelo en el sureste de México.

Como resultado de las investigaciones mencionadas se concluye que el crecimiento urbano es uno de los fenómenos más comunes en la actualidad, debido a la gran cantidad de población que año con año ejerce una mayor presión sobre el suelo agrícola y forestal, principalmente. Ello ocasiona una serie de impactos negativos sobre los recursos naturales, sobre todo en la calidad del agua, suelo y aire, y el medio ambiente, manifestándose de manera marcada en la periferia.

Capítulo III
Marco Jurídico sobre
el ordenamiento
territorial

3.1 NIVEL FEDERAL

En este nivel se toman en cuenta los principales instrumentos jurídicos en los que se respalda al ordenamiento del territorio en México, entre ellos se reporta a la: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Planeación, la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) y la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (LGEEPA). A continuación se describe cada una de ellas (Congreso de la Unión, 2017a).

a) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos¹

El artículo 26 de esta Constitución, actualizada el 29 de enero de 2016, señala que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación. Para tal efecto habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la administración pública federal.

El artículo 27, señala que la nación ordenará los asentamientos humanos para establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, para el fomento de la agricultura de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el

¹ Congreso de la Unión, 2017b.

medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

El artículo 115, en su fracción V, indica que los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;
- Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;
- Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia.
- Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;
- Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;
- Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;

Artículo 120. Los titulares de los poderes ejecutivos de las entidades federativas están obligados a publicar y hacer cumplir las leyes federales.

b) Ley General de Planeación (LGP)²

Esta ley fue reformada y publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 28 de noviembre de 2016, y establece las bases para la integración y funcionamiento del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Artículo 3. Para los efectos de esta Ley se entiende por planeación nacional de desarrollo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales así como de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano.

En el Capítulo Segundo se habla del Sistema Nacional de Planeación Democrática, destacando los artículos 12 y 13, este último señala que las disposiciones reglamentarias de esta Ley establecerán las normas de organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Planeación Democrática y el proceso de planeación a que deberán sujetarse las actividades conducentes a la formulación,

² Congreso de la Unión, 2017c.

instrumentación, control y evaluación del Plan y los programas a que se refiere este ordenamiento

Con respecto al Capítulo Cuarto que corresponde al plan y los programas, el artículo 21 señala que el Plan Nacional de Desarrollo precisará los objetivos nacionales, estrategia y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país, contendrá previsiones sobre los recursos que serán asignados a tales fines; determinará los instrumentos y responsables de su ejecución, establecerá los lineamientos de política de carácter global, sectorial y regional; sus previsiones se referirán al conjunto de la actividad económica, social y cultural, tomando siempre en cuenta las variables ambientales que se relacionen a éstas y regirá el contenido de los programas que se generen en el sistema nacional de planeación democrática.

Finalmente, el artículo 27 indica que para la ejecución del plan y los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales, las dependencias y entidades elaborarán programas anuales, que incluirán los aspectos administrativos y de política económica, social, ambiental y cultural correspondientes. Estos programas anuales, que deberán ser congruentes entre sí, regirán, durante el año de que se trate, las actividades de la administración pública federal en su conjunto.

c) Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU)³

Esta Ley fue reformada y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016. El Artículo 1. Señala que es una ley de orden público e interés social y de observancia general en todo el territorio nacional, y que las disposiciones de esta Ley tienen por objeto:

- I. Fijar las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los Asentamientos Humanos en el país.
- II. Establecer la concurrencia de la Federación, de las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación, ordenación y regulación de los Asentamientos Humanos en el territorio nacional;
- III. Fijar los criterios para que, en el ámbito de sus respectivas competencias exista una efectiva congruencia, coordinación y participación entre la Federación, las entidades federativas, los municipios y las demarcaciones territoriales para la planeación de la fundación, crecimiento, mejoramiento, consolidación y conservación de los Centros de Población y Asentamientos Humanos, garantizando en todo momento la protección y el acceso equitativo a los espacios públicos

³ Congreso de la Unión, 2017d.

El artículo 4, habla sobre la planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, Centros de Población y la ordenación territorial, y deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública: *a)* Derecho a la ciudad, *b)* Coherencia y racionalidad. Adoptar perspectivas que promuevan el ordenamiento territorial y el Desarrollo Urbano de manera equilibrada, armónica, racional y congruente, acorde a los planes y políticas nacionales; *c)* Resiliencia, seguridad urbana y riesgos. Propiciar y fortalecer todas las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y Resiliencia que tengan por objetivo proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos; así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo; *d)* Sustentabilidad ambiental, para evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el Crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques.

El artículo 5, señala que toda política pública de ordenamiento territorial, desarrollo y planeación urbana y coordinación metropolitana deberá observar los principios señalados en el artículo anterior, sin importar el orden de gobierno de donde emana.

Mientras que el artículo 7, dice que las atribuciones en materia de ordenamiento territorial, asentamientos humanos, desarrollo urbano y desarrollo metropolitano, serán ejercidos de manera concurrente por la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales, en el ámbito de la competencia que les otorga la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley, así como a través de los mecanismos de coordinación y concertación que se generen.

Y el artículo 8, indica que corresponden a la Federación, a través de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano; las atribuciones siguientes: *a)* Formular y ejecutar el programa nacional de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, así como promover, controlar y evaluar su cumplimiento; y *b)* Participar en la identificación, delimitación y planeación de las Zonas Metropolitanas y conurbadas.

Artículo 10. Corresponde a las entidades federativas:

Legislar en materia de asentamientos humanos, Desarrollo Urbano y ordenamiento territorial, así como para la planeación, gestión, coordinación y desarrollo de las conurbaciones y zonas metropolitanas, en sus jurisdicciones territoriales, atendiendo a las facultades concurrentes previstas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en lo dispuesto por esta Ley.

XXIV. Prevenir y evitar la ocupación por asentamientos humanos en zonas de alto riesgo, de conformidad con los atlas de riesgo y en los términos de la legislación aplicable;

Dentro de esta ley el capítulo primero se refiere al Sistema General de Planeación Territorial y en su artículo 22, indica que la planeación, regulación y evaluación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población forman parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática, como una política de carácter global, sectorial y regional que coadyuva al logro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, de los programas federales y planes estatales y municipales. Mientras que el artículo 23 señala que la planeación y regulación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los centros de Población, se llevarán a cabo sujetándose al Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Y el artículo 28, apunta que los programas estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano, los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, serán aprobados, ejecutados, controlados, evaluados y modificados por las autoridades locales, con las formalidades previstas en la legislación estatal en la materia, y en congruencia con las normas oficiales mexicanas en la materia.

Por otra parte, el artículo 45 dice que los planes y programas de Desarrollo Urbano deberán considerar los ordenamientos ecológicos y los criterios generales de regulación ecológica de los Asentamientos Humanos establecidos en el artículo 23 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica.

Y finalmente el artículo 55, indica que las áreas consideradas como no urbanizables en los planes o programas de Desarrollo Urbano y ordenamiento territorial, de conurbaciones o de zonas metropolitanas, sólo podrán utilizarse de acuerdo a su vocación agropecuaria, forestal o ambiental, en los términos que determinan esta Ley y otras leyes aplicables.

Las tierras agrícolas, pecuarias y forestales, las zonas de Patrimonio Natural y Cultural, así como las destinadas a la preservación ecológica, deberán utilizarse en dichas actividades o fines de acuerdo con la legislación en la materia.

d) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (LGEEPA)⁴

La LGEEPA fue reformada y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de enero de 2017. El artículo 1, señala que esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: II) Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; III) La preservación, la restauración y el mejoramiento del

⁴ Congreso de la Unión, 2017e.

ambiente; y V) El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas, entre otros.

El artículo 4, establece la concurrencia de competencias entre la Federación, las entidades federativas y los municipios en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección del medio ambiente.

El artículo 15 se refiere a la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;
- II. Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;
- III. Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;

Esta ley señala en su artículo 20, que el programa de ordenamiento ecológico general del territorio será formulado por la Semarnat, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y tendrá por objeto determinar y en su fracción II, reporta los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

En el mismo artículo, Fracción III, destaca que en cuanto a los asentamientos humanos, el ordenamiento ecológico será considerado, entre otros, en la ordenación urbana del territorio, además de los programas del gobierno federal para infraestructura, equipamiento urbano y vivienda. También apunta dicho ordenamiento ecológico deberá ser considerado en la creación de reservas territoriales y en la determinación de los usos, provisiones y destinos del suelo urbano.

El artículo 23, dice que para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

- I. Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;

- II. En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva;
- III. En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;

El capítulo II es sobre “Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos”, y en su artículo 98, indica que para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

- I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
- II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;
- III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

El artículo 99. Los criterios ecológicos para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en: I. Los apoyos a las actividades agrícolas que otorgue el Gobierno Federal, de manera directa o indirecta, sean de naturaleza crediticia, técnica o de inversión, para que promuevan la progresiva incorporación de cultivos compatibles con la preservación del equilibrio ecológico y la restauración de los ecosistemas; II. La fundación de centros de población y la radicación de asentamientos humanos; III. El establecimiento de usos, reservas y destinos, en los planes de desarrollo urbano, así como en las acciones de mejoramiento y conservación de los centros de población; IV. La determinación de usos, reservas y destinos en predios forestales; V) El establecimiento de zonas y reservas forestales; VIII. El establecimiento de distritos de conservación del suelo, y IX. La ordenación forestal de las cuencas hidrográficas del territorio nacional

Finalmente, se agrega a este apartado un resumen de los instrumentos jurídicos que se relacionan con el ordenamiento territorial y la planeación; el cual se reporta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Resumen de la legislación en el ámbito federal de la planeación y el ordenamiento territorial

<i>Nivel Federal</i>	
<i>Ley</i>	<i>Relación con el ordenamiento territorial</i>
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	<p>La CPEUM o también conocida como <i>carta magna</i> es la que rige jurídicamente a México y entre otros aspectos reporta también el ordenamiento territorial, y pone énfasis en identificar los problemas que se presentan dentro del territorio, y en conocer cuáles son los instrumentos legislativos de ordenamiento territorial, desde los niveles federal, estatal y municipal, conociendo las facultades y obligaciones de cada uno de ellos de acuerdo a sus respectivas competencias.</p> <p>Siendo México una república federal representativa, el poder ejercido dentro de los límites territoriales es representado por autoridades en los distintos niveles (municipal, estatal, federal). Por lo que cada entidad ejerce su facultad de emitir un marco legal para su territorio. Sin embargo, las entidades federativas y municipios al formar parte de una sola nación se rige por la ley suprema aplicable a todo el territorio nacional, su población, recursos y actividades.</p> <p>Finalmente, la CPEUM es el marco legal dónde se limitan las facultades de las entidades federativas, además de servir como directriz para los esfuerzos de desarrollo territorial. La constitución entonces es el sustento legal de toda acción política y administrativa sobre el territorio.</p>
Ley de Planeación	<p>La Ley de Planeación en términos del ordenamiento territorial, señala el grado de interrelación de las estrategias propuestas en este trabajo; para la regulación de los problemas. Ya que el ordenamiento es un instrumento rector que señala los lineamientos que en materia de ordenamiento se deben establecer.</p> <p>Esta Ley sirve como eje rector de los esfuerzos para el desarrollo de las entidades federativas y de la nación. Aplicando normas dónde se especifiquen los lineamientos para la planeación desde nivel municipal hasta federal. Esta planeación debe ser coherente para la efectividad en su aplicación y atendiendo las diferencias regionales de cada unidad político-administrativa.</p>
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.	<p>La LGAHOTDU señala las normas para planear la creación, mejoramiento, crecimiento y conservación de los centros de población. Esta ley es de importancia para el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos ya que incluye el comportamiento de la población y su integración dentro del territorio de manera ordenada.</p> <p>El objetivo de esta Ley finalmente es propiciar el desarrollo ordenado de las actividades y de ocupación humana, mediante la coordinación de los planes de las unidades político-administrativas. Ya que de no ser así la unidad de la nación se vería comprometida. Por lo tanto la Ley de Planeación es un instrumento para el ordenamiento territorial equitativo entre las entidades federativas.</p>
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente.	<p>Esta Ley indica que se debe mantener un equilibrio entre la conservación de los recursos naturales y el crecimiento de los asentamientos humanos, así como con la restauración del equilibrio ecológico y protección del medio ambiente.</p> <p>Por otro lado, las actividades humanas y la ocupación de suelo dejan huellas ecológicas a su paso. A esto se le llama impacto ambiental y sí se tiene impacto ambiental lo tendrá en la vida de la sociedad; ya sea en su salud o en la vulnerabilidad ante riesgos naturales. Es por ello que las actividades humanas deben ser direccionadas por una ley como la de Protección al Equilibrio del Medio Ambiente. La congruencia de los usos de suelo con su vocación reduce la vulnerabilidad a las alteraciones de los ambientales.</p> <p>La LEGEPA provee de la perspectiva ecológica al ordenamiento territorial, lo que significa contemplar la sustentabilidad de las actividades humanas y la resiliencia de los elementos y procesos físicos.</p>

Fuente: Elaboración propia con datos de Congreso de la Unión (2017a-2017e).

3.2 NIVEL ESTATAL

A continuación se reportan las leyes a nivel estatal que se relacionan con el ordenamiento territorial y uso de suelo; dado que es en este ámbito de gobierno donde se integra de manera directa el ordenamiento.

a) Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México⁵

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, en su artículo 18, señala que las autoridades ejecutarán programas para conservar, proteger y mejorar los recursos naturales del Estado y evitar su deterioro y extinción, así como para prevenir y combatir la contaminación ambiental.

La legislación y las normas que al efecto se expidan harán énfasis en el fomento a una cultura de protección a la naturaleza, al mejoramiento del ambiente, al aprovechamiento racional de los recursos naturales, a las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en el Estado y a la propagación de la flora y de la fauna existente en el Estado.

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. (Gaceta del Gobierno, 2017a: 20).

El artículo 77, en su fracción VI, confiere al ejecutivo del estado la facultad de planear y conducir el desarrollo integral del estado, así como formular, desarrollar, ejecutar, controlar y evaluar el Plan Estatal de Desarrollo, planes sectoriales y regionales y de los programas que de éstos se deriven. En los casos de programas que impliquen procesos de planeación metropolitana y regional deberá consultar a los municipios.

Dentro del título octavo, de las prevenciones generales de esta Constitución se señala en su artículo 139, que el desarrollo del estado se sustentara en el Sistema Estatal de Planeación Democrática que tiene como base el Plan de Desarrollo del Estado del México.

Dicho sistema se integra por los planes y programas que formulan las autoridades estatales y municipales, con la participación de la sociedad para el desarrollo de la entidad. También se indica que los planes, programas y acciones que formulen y ejecuten los ayuntamientos en las materias de su competencia, se sujetaran a las disposiciones legales aplicables y serán congruentes con los planes y programas federales y estatales, regionales y metropolitanos, en su caso.

⁵ GEM, 2017a.

b) Ley de Planeación del Estado de México y Municipios (LPEMM)⁶

El artículo 1, señala es de orden público e interés social y tiene por objeto, establecer las normas del Sistema de Planeación Democrática para el Desarrollo del Estado de México y Municipios, entre otros.

El artículo 11 de esta Ley señala que el Sistema de Planeación Democrática para el Desarrollo del Estado de México y Municipios comprende un conjunto de relaciones funcionales que establecen los habitantes del Estado de México, los poderes Legislativo, Ejecutivo, Judicial, los grupos y organizaciones sociales y privados, entre sí, a fin de efectuar acciones al amparo de mecanismos de coordinación y participación, conforme a la competencia y atribución de los titulares de las dependencias, organismos, entidades públicas y unidades administrativas, en los cuales se consideren propuestas; planteen demandas y formalizan acuerdos.

En su artículo 14, se indica que el Sistema de Planeación Democrática para el Desarrollo del Estado de México y Municipios se conforma por: I. El Plan de Desarrollo del Estado de México; II. Los planes de desarrollo municipales; III. Los programas sectoriales de corto, mediano y largo plazo; IV. Los programas regionales de corto, mediano y largo plazo; V. Los programas especiales; VI. Los presupuestos por programas; VII. Los convenios de coordinación; VIII. Los convenios de participación; entre otros.

El artículo 19, menciona que los ayuntamientos deben cumplir con el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan de Desarrollo del Estado de México, la Agenda Digital, el Plan de Desarrollo Municipal y los programas que de éstos se deriven. Además de propiciar la participación del Ejecutivo Federal, Ejecutivo Estatal, grupos y organizaciones sociales y privados y ciudadanía en el proceso de planeación para el desarrollo del municipio.

Mientras que el artículo 21, compete al Instituto de Información e Investigación, Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, en materia de planeación democrática para el desarrollo: I. Resguardar y actualizar el acervo de información geográfica, estadística y catastral del Estado de México.

El capítulo tercero habla sobre los planes de desarrollo y sus programas, y en su artículo 25 señala que los planes de desarrollo se establecerán los lineamientos de política general, sectorial y regional para el desarrollo, sujetando los demás instrumentos de la planeación a sus estrategias, objetivos, metas y prioridades. Sus previsiones se referirán al conjunto de la actividad económica y social del Estado de México y de los municipios, según corresponda.

El capítulo sexto es sobre los comités de planeación para el desarrollo del Estado de México y de los municipios. Y el artículo 44 establece que el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México es un organismo público descentralizado del Gobierno del Estado, cuyo objeto es el operar los mecanismos de concertación, participación y coordinación del Gobierno del Estado de México,

⁶ GEM (2017c).

con los ciudadanos, grupos y organizaciones sociales y privados, así como con los gobiernos federal, de las entidades federativas y de los municipios, así mismo será coadyuvante en la integración, elaboración, evaluación y seguimiento de los planes y programas de desarrollo.

c) Código Administrativo del Estado de México⁷

El libro quinto del Código Administrativo del Estado de México habla sobre la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de México y le denomina “Ordenamiento territorial, de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población”.

El artículo 5.2 señala que este ordenamiento deberá atender: a) El ordenamiento ecológico del territorio; b) La distribución equilibrada de la población y sus actividades en el territorio estatal, en función de la sustentabilidad ambiental de los procesos de desarrollo económico y social, c) La eficiente interrelación y la conectividad de los centros de población; d) La mitigación de los efectos negativos en el ambiente derivados del crecimiento urbano; g) La información sobre las regiones o zonas geográficas vulnerables a los efectos adversos del cambio climático contenida en los *Atlas de Riesgos del Estado de México* y en los *Atlas municipales de riesgos*, entre otros.

Dentro de 5.2 inciso II, se dice que el desarrollo urbano de los centros de población garantizará:

- a) La vinculación armónica entre la ciudad y el campo, desde el punto de vista ambiental, social y cultural;
- b) La integración de usos, destinos y aprovechamientos diversificados del suelo que favorezcan el desarrollo eficiente de las diferentes actividades de la población;
- c) La relación eficiente entre zonas de producción y trabajo con las de vivienda y equipamiento;
- d) La redensificación de las áreas urbanas, a fin de promover el aprovechamiento eficiente del suelo y de la infraestructura instalada, así como evitar el crecimiento desmedido de los centros de población;

Este libro tiene como objeto y finalidad, según los artículos 5.1 y 5.2, fijar las bases para planear, regular, controlar, vigilar y fomentar el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población en la entidad mexiquense. Al mismo tiempo tiene como propósito, el mejoramiento del nivel de calidad de vida de la población tanto urbana como rural, a través del ordenamiento de las zonas metropolitanas y de las áreas ur-

⁷ GEM (2017b).

banas consolidadas; así como el impulso a centros de población de dimensiones medias, para propiciar una estructura regional equilibrada.

Dentro del capítulo segundo del Código Administrativo del Estado de México se establecen las atribuciones y las obligaciones de las autoridades en cuanto a las acciones de planeación, programación, ejecución, supervisión, administración, control, seguimiento y evaluación relativas al ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y al desarrollo urbano de los centros de población en el Estado, las cuales deberán realizarse por las autoridades de los distintos órdenes de gobierno de manera coordinada y coherente, según lo determinado en el artículo 5.7 y 5.8, del código.

De igual forma dentro de este capítulo reporta las atribuciones que corresponden a los municipios, las cuales se expresan en las fracciones II y III del artículo 5.10, y que facultan a los municipios para:

- Participar en la elaboración y modificación del respectivo plan regional de desarrollo urbano, cuando incluya parte o la totalidad de su territorio municipal.
- Participar en los órganos de coordinación de carácter regional y metropolitano, en materia de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos, desarrollo urbano y vivienda.

A partir del Título Segundo de este libro, se hace referencia al sistema estatal de planes de desarrollo urbano y de las regulaciones a la propiedad en los centros de población.

Artículo 5.17. La planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población se llevará a cabo a través del Sistema Estatal de Planes de Desarrollo Urbano, el cual se integra por: I. El Plan Estatal de Desarrollo Urbano; II. Los planes regionales de desarrollo urbano; III. Los planes municipales de desarrollo urbano; IV. Los planes parciales de desarrollo urbano.

En el artículo 5.24 se afirma que los planes de desarrollo urbano, son el conjunto de disposiciones para alcanzar los objetivos previstos en el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos en el Estado y de crecimiento, conservación y mejoramiento de los centros de población de la entidad a fin de lograr una distribución integrada y sustentable de la población y de las actividades económicas.

De suma importancia para el ordenamiento es lo contenido en el capítulo segundo del Título Tercero de este libro referido a la clasificación del territorio para el ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos en el territorio estatal. En este capítulo se encuentra el artículo 5.31, que habla de la clasifica-

ción del suelo para la regulación y ordenación de los asentamientos humanos en territorio estatal, y se establece de la siguiente forma:

- Áreas urbanas: son las constituidas por zonas edificadas parcial y totalmente, en donde existen al menos servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica, sin perjuicio de que coexistan con predios baldíos o carentes de servicios.
- Áreas urbanizables: son las previstas para el crecimiento de los centros de población por reunir condiciones para ser dotadas de infraestructura, equipamiento urbano y servicios públicos, sea que estén o no programadas para ello.
- Áreas no urbanizables: son las áreas naturales protegidas; distritos de riego; zonas de recarga de mantos acuíferos; tierras de alto rendimiento agrícola, pecuario o forestal; derechos de vía; zonas arqueológicas y demás bienes del patrimonio histórico, artístico y cultural; los terrenos inundables y los que tengan riesgos previsible de desastre; los que acusen fallas o fracturas en su estratificación geológica o que contengan galerías o túneles provenientes de laboríos mineros agotados o abandonados que no puedan rehabilitarse; y las demás que como no urbanizables defina el plan de desarrollo urbano respectivo, en atención a políticas y estrategias de ordenamiento territorial y desarrollo urbano.

Dentro del libro cuarto de este código se tiene contemplado el apartado de: los programas de ordenamiento ecológico, dentro del cual destacan los siguientes artículos.

Artículo 4.11 La Secretaría de Ecología elaborará, actualizará y gestionará el programa de ordenamiento ecológico del Estado de México y los programas de ordenamiento ecológico regionales, sujetándose a las disposiciones de la legislación en materia de planeación y a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Los Ayuntamientos expedirán su programa de ordenamiento ecológico local que, a diferencia de los mencionados en el párrafo anterior, son de carácter obligatorio para los particulares y, serán congruentes con el programa de ordenamiento ecológico estatal y los regionales.

En su artículo 4.12, referente a los programas de ordenamiento ecológico local se menciona que estos estarán sujetos a ciertas reglas de las cuales destacan las siguientes:

En primer lugar la autoridad municipal formulará el proyecto de programa de ordenamientos ecológicos o sus modificaciones, y dará aviso público del inicio del proceso de consulta;

De igual forma, se deberá establecer el plazo y el calendario de audiencias públicas para que los particulares presenten por escrito los planteamientos que consideren respecto del proyecto de ordenamiento o de sus modificaciones. Dicho plazo no podrá ser inferior a treinta días naturales y las audiencias correspondientes deberán realizarse, por lo menos, una vez por semana;

Se analizarán las opiniones recibidas y las modificaciones del proyecto deberán fundamentarse y estarán a disposición de los interesados en las oficinas de la autoridad correspondiente durante un plazo que no podrá ser menor a un mes;

Cumplidas las formalidades anteriores, el programa de ordenamiento local o sus modificaciones se aprobarán y expedirán, en su caso, por el ayuntamiento correspondiente y se publicarán en la Gaceta del Gobierno, así como en los periódicos de mayor circulación del municipio respectivo;

Una vez publicado el programa de ordenamiento local o sus modificaciones, éste y sus documentos integrantes se inscribirán en el Registro Público de la Propiedad y en el Registro Estatal Ambiental;

En cuanto al artículo 4.13, menciona que los programas de ordenamiento ecológico regional se sujetarán a las siguientes disposiciones:

- I. La Secretaría de Ecología participará en la elaboración, actualización y/o modificación de los ordenamientos ecológicos regionales que involucren dos o más municipios;
- II. Los ordenamientos ecológicos regionales tendrán que considerar como base las unidades ambientales establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal;

El Ejecutivo Estatal a través de la Secretaría de Ecología podrá celebrar convenios con las entidades federativas para la realización de ordenamientos regionales.

Por último, se reporta en el Cuadro 2 el resumen de la legislación estatal que se relaciona con la planeación y el ordenamiento territorial.

Cuadro 2. Resumen de la legislación en el ámbito estatal de la planeación y el ordenamiento territorial

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México	La relación de esta Constitución con el ordenamiento territorial tiene que ver con planear y conducir el desarrollo integral del estado. También menciona que se debe formular, desarrollar, ejecutar, controlar y evaluar el Plan Estatal de Desarrollo, además de los planes sectoriales y regionales y de los programas que de estos se deriven; como es el ordenamiento territorial.
Ley de Planeación del Estado de México y Municipios	Esta Ley menciona la relación existente entre la Federación, estados y municipios en el cumplimiento de la planeación, desarrollo y programas que se elaboran para el beneficio de la sociedad; no obstante dentro de esta Ley se establecen los medios que facilitan la coordinación de la planeación y el ordenamiento territorial, como lo es el COPLADEM, lo que permite establecer una coordinación directa.
Código Administrativo del Estado de México.	El Código Administrativo es un instrumento jurídico que señala los aspectos relacionados con los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población. Con ello el ordenamiento territorial en materia de normativa, retoma los lineamientos de esta ley con la finalidad de generar un desarrollo equilibrado dentro del territorio. Otro aspecto importante dentro del Código Administrativo del Estado de México tiene que ver con el medio ambiente y los programas ecológicos, cuyos aspectos son tomados en cuenta dentro del ordenamiento territorial para establecer un equilibrio en cuanto a la utilización de los recursos naturales.

Fuente: Elbaroación propia con datos de GEM (2017a, 2017b, 2017c).

3.3 NIVEL MUNICIPAL

A continuación se presentan la legislación que se relaciona con la planeación y el ordenamiento territorial en el ámbito municipal.

a) Ley Orgánica Municipal del Estado de México⁸

Esta ley de orden municipal señala, en su artículo 83 las atribuciones que tendrá la Comisión de Planeación para el Desarrollo Municipal, a saber:

- Proponer al ayuntamiento los mecanismos, instrumentos o acciones para la formulación, control y evaluación del Plan de Desarrollo Municipal.
- Consolidar un proceso permanente y participativo de planeación orientado a resolver los problemas municipales.
- Realizar estudios y captar la información necesaria para cumplir con las encomiendas contenidas en las fracciones anteriores.
- Gestionar la expedición de reglamentos o disposiciones administrativas que regulen el funcionamiento de los programas que integran el Plan de Desarrollo Municipal.

⁸ GEM (2017d).

- Proponer, previo estudio a las autoridades municipales, la realización de obras o la creación de nuevos servicios públicos o el mejoramiento a los ya existentes, mediante el sistema de cooperación y en su oportunidad promover la misma.
- Desahogar las consultas que en materia de creación y establecimiento de nuevos asentamientos humanos dentro del municipio, les turne el Ayuntamiento.
- Formar subcomisiones de estudio para asuntos determinados;
- Proponer al cabildo su reglamento interior.

Esta comisión estará integrada por cinco miembros encabezados por quien designe el ayuntamiento, y podrá tener tantos como se juzgue conveniente para el eficaz desempeño de sus funciones, los cuales durarán en su cargo el periodo municipal correspondiente (artículo 85).

En cuanto a planeación, esta ley establece las bases para la formulación, aprobación, ejecución, control y evaluación del plan y programas municipales, los cuales, estarán a cargo de los órganos, dependencias o servidores públicos que determinen los ayuntamientos conforme a las normas legales de la materia y las que cada cabildo determine. Este plan deberá ser elaborado y publicado, dentro de los primeros cuatro meses de la gestión municipal y su evaluación deberá realizarse anualmente, esto según lo determinado en los artículos 115 y 116, respectivamente.

Con lo referente a los objetivos que tendrá el *Plan de Desarrollo Municipal*, el artículo 117 establece lo siguiente:

- Atender las demandas prioritarias de la población.
- Propiciar el desarrollo armónico del municipio.
- Asegurar la participación de la sociedad en las acciones del gobierno municipal.
- Vincular el *Plan de Desarrollo Municipal* con los planes de desarrollo federal y estatal.
- Aplicar de manera racional los recursos financieros para el cumplimiento del plan y los programas de desarrollo.

De acuerdo a esta ley y su artículo 118, el Plan de Desarrollo Municipal contendrá al menos, un diagnóstico sobre las condiciones económicas y sociales del municipio, las metas a alcanzar, las estrategias a seguir, los plazos de ejecución, las dependencias y organismos responsables de su cumplimiento y las bases de coordinación y concertación que se requieren para su cumplimiento.

El *Plan de Desarrollo Municipal* se complementará con programas anuales sectoriales de la administración municipal y con programas especiales de los organismos desconcentrados y descentralizados de carácter municipal (artículo 119).

Conforme al artículo 122, el Plan de Desarrollo y los programas que de este se deriven, serán obligatorios para las dependencias de la administración pública municipal, y en general para las entidades públicas de carácter municipal. Los planes y programas podrán ser modificados o suspendidos siguiendo el mismo procedimiento que para su elaboración, aprobación y publicación, cuando lo demande el interés social o lo requieran las circunstancias de tipo técnico o económico.

A manera de resumen se retoma la Ley Orgánica Municipal del Estado de México, y se reportan los principales artículos que dan respaldo jurídico al ordenamiento territorial en el ámbito municipal, los cuales enmarcan los lineamientos a retomar para la elaboración del ordenamiento territorial, con la finalidad de generar un crecimiento equilibrado dentro del territorio.

3.4. CONCLUSIONES PARCIALES DEL MARCO JURÍDICO SOBRE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

A manera de conclusión sobre el marco jurídico se puede decir, que dentro de la propuesta de ordenamiento territorial es de suma importancia tomar en cuenta la normativa jurídica que impera dentro del país; lo que da como resultado la elaboración de un trabajo factible y con suficiente fundamento jurídico.

En la elaboración de un estudio sobre ordenamiento territorial, se deberá tomar en cuenta los lineamientos desde el nivel federal, estatal hasta el municipal, los cuales permiten contar con un panorama más amplio sobre la normatividad que debe seguir el ordenamiento territorial.

Es importante señalar que la legislación que prevalece en nuestro país, no ha alcanzado una transformación evidente en cuanto a la generación de leyes o instrumentos que dicten las medidas o lineamientos que en materia de ordenamiento se necesitan en el territorio; lo anterior se ve reflejado en el proceso, que ha experimentado el territorio en cuanto a la aplicación de planes y proyectos de desarrollo que carecen de factibilidad para tener un impacto directo sobre el territorio.

Esta situación se puede comparar con otros países de América Latina en donde se han renovado leyes y se han generado otras, dando como resultado la generación de planes y proyectos de ordenamientos en diferentes niveles de gobierno, los cuales tienen como característica general la integración de todos los aspectos que conforman el territorio, desde los aspectos del medio físico natural, hasta los aspectos económicos, demográficos, sociales y ambientales.

A ello se puede añadir, que nuestro país se encuentra en un proceso de transformación positiva, porque es hasta el año 2000 en donde se comienzan

a generar los primeros pasos que en materia de ordenamiento, permiten generar un crecimiento equilibrado y con ello tener una ocupación ordenada sobre el territorio.

Es importante señalar también que dentro del territorio nacional se han elaborado proyectos de ordenamiento territorial y los cuales han generado resultados favorables una vez aplicados, no obstante dentro del Estado de México es necesario enfatizar en la creación de ordenamientos territoriales, en el nivel municipal, y en las distintas regiones con que cuenta este.

Capítulo IV

Resultados y discusión

En este capítulo se reportan dos grandes rubros, el correspondiente al crecimiento poblacional y la expansión urbana a través de la dinámica de cobertura y uso de suelo del oriente de la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT).

4.1 ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio es el oriente de la Zona Metropolitana de Toluca que está integrada por los municipios de Lerma, Metepec, Ocoyoacac y San Mateo Atenco, como se observa en el Cuadro 1 y la Figura 1, cubre una extensión territorial de 45,561.03 hectáreas.

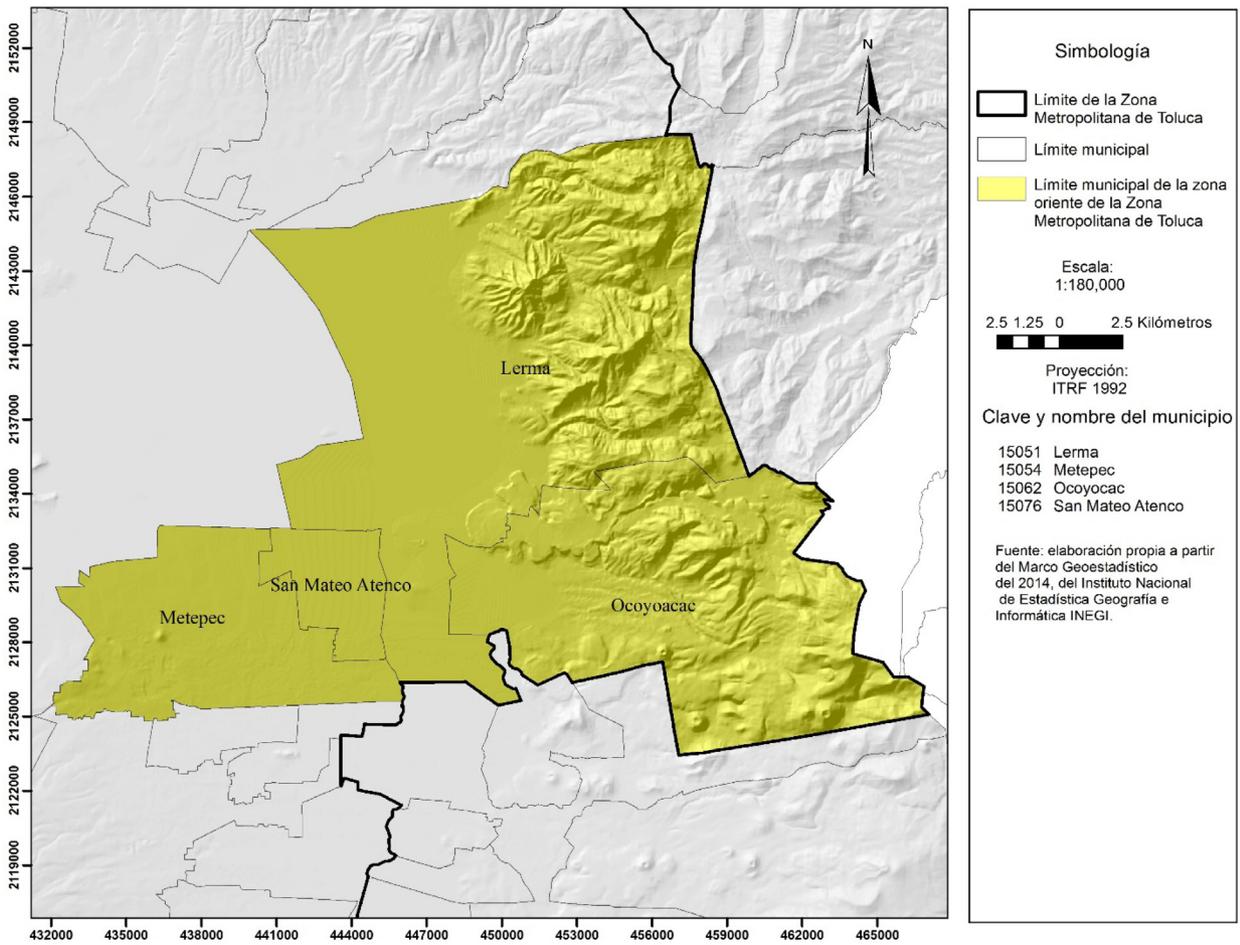
De los municipios de la ZMT, Lerma y Ocoyoacac son los de mayor extensión territorial con el 81% de la superficie total de la Zona, en contraparte se encuentra San Mateo Atenco con solo el 4%.

Cuadro 1. Superficie de los municipios de la Zona Metropolitana de Toluca

<i>Nombre</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Porcentaje</i>
Lerma	23,002.30	50.49
Metepec	6,749.90	14.82
Ocoyoacac	13,920.73	30.55
San Mateo Atenco	1,888.11	4.14
Oriente de la ZMT	45,561.03	100.00

Fuente: Elaboración propia conforme al Marco Geoestadístico del INEGI, 2014.

Figura 1. Localización de la Zona Metropolitana de Toluca



Fuente: Elaboración propia conforme al Marco Geoestadístico del INEGI. 2014.

4.2 EXPANSIÓN URBANA DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para realizar el análisis de la dinámica demográfica de la zona de estudio se emplearon las variables de: población total, tasas de crecimiento, densidad de población y población urbana y rural, todas ellas en el periodo de 1980 al año 2015.

4.2.1 POBLACIÓN TOTAL

La población del oriente de la Zona Metropolitana de Toluca se ha incrementado de manera significativa durante el periodo 1980–2015, como se reporta a continuación.

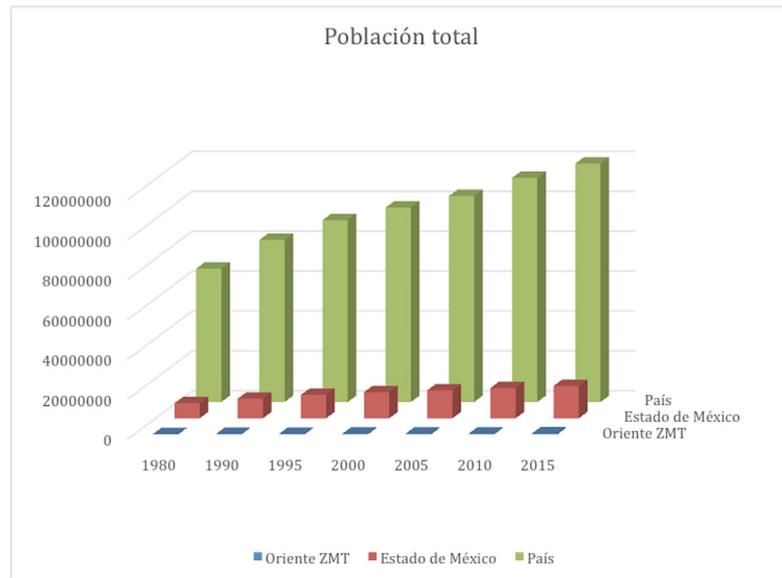
Cabe señalar que la expansión urbana por lo general se le asocia con el crecimiento poblacional, como lo apunta López y Plata (2008) y Molina y otros (2013), por lo que el primer aspecto por analizar fue la población total y que de acuerdo al Cuadro 2 y la Figura 2, se puede observar que el crecimiento de

Cuadro 2. Crecimiento poblacional en México, Estado de México y en los municipios del Oriente de la ZMT, 1980-2015.

Municipio	1980	%	1990	%	1995	%	2000	%	2005	%	2010	%	2015	%
Lerma	57,219	27.52	66,912	23.35	81,192	22.74	99,870	24.74	105,578	24.4	134,799	27.9	146,654	28.41
Metepec	83,030	39.93	140,268	48.96	178,096	49.88	194,463	48.18	206,005	47.6	214,162	44.3	227,827	44.14
Ocoyoacac	33,952	16.33	37,395	13.05	43,670	12.23	49,643	12.30	54,224	12.5	61,805	12.8	66,790	12.82
San Mateo Atenco	33,719	16.22	41,926	14.63	54,089	15.15	59,647	14.78	66,740	15.4	72,579	15	75,511	14.63
Oriente ZMT	207,920	100	286,501	99.99	367,047	100	403,623	100	432,547	99.90	483,345	100	516,182	100
Estado de México	7,564,335		9,815,795		11,707,964		13,096,686		14'007,495		15'175,862		16'187,608	
País	66'846,833		81'249,645		91'158,290		97'483,412				112'336,538		119'491,642	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los censos y conteos de población y vivienda del INEGI 1980-2015, disponibles en <<http://www.beta.inegi.org.mx/datos/?init=2>>.

Figura 2. Población total de México, Estado de México y Zona Oriente de la ZMT en el periodo de 1980-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los censos y conteos de población y vivienda del INEGI 1980–2015, disponibles en <<http://www.beta.inegi.org.mx/datos/?init=2>>.

la población a nivel nacional en el periodo de 1980 a 2015 se incrementó de 66'846,833 a 119'491,642 habitantes lo que se traduce en 52'644,809 nuevos mexicanos. En 1980 el estado de México contaba con 7'564,335 mexiquenses y para 2015 asciende a 16'187,608 lo que representa un incremento de 8'623,273 nuevos habitantes (véase Figura 2). La parte oriente de la Zona Metropolitana de Toluca en 1980 tenía 207,920 pobladores y para el 2015 hay 516,182 habitantes, lo que se traduce en 308,262 nuevas personas (véase Figura 2).

a) Población total 1980

En la parte oriente de la ZMT, en cuanto a población total, para 1980 había 207,920 pobladores y el municipio con mayor número de población era Metepec con el 39.93% de la misma, mientras que San Mateo Atenco presentaba la condición contraria con apenas el 16.22% (véase Cuadro 2).

Por otra parte, la política demográfica de México en los años ochenta consistió en tener tasas reproductivas y migratorias congruentes con el nuevo modelo de desarrollo económico del país, por lo que las metas de crecimiento demográfico se diseñaron en un contexto acorde con la programación de salud, educación, vivienda, empleo, asentamientos humanos y las metas de producción sectorial.

b) Población total 1990

Con lo que respecta a la década de los noventa, el oriente de la ZMT, alcanzó los 286,501 habitantes y el municipio más poblado fue nuevamente Metepec con

48.96% de habitantes (140, 268) y en contraparte el municipio de Ocoyoacac solo tenía el 13.05% de habitantes (véase Cuadro 2).

En cuanto a la política de población del país en la década de los noventas se pueden ver más claramente los efectos de la desconcentración demográfica de México; ahora la dinámica del mayor crecimiento se dio en ciudades medias, mismas que crecen más en número y tamaño ante la pérdida de la hegemonía de las metrópolis.

En las décadas de los años ochenta y noventa hubo dos programas nacionales de población, a saber: 1. *Programa Nacional de Población 1989-1994* (DOF, 1991) y 2. *Programa Nacional de Población 1995-2000* (Conapo, 1990). A continuación se describe cada uno de ellos:

- **Programa Nacional de Población 1989-1994**

En este programa se pusieron en operación 10 subprogramas, entre ellos los de educación en población y comunicación en población. El principal propósito de la educación en población en este periodo, fue consolidar la cultura demográfica a través de acciones educativas escolares y extraescolares que propiciaran el conocimiento y la conciencia sobre los problemas de crecimiento y distribución de la población. Durante este tiempo, se reforzó la orientación de que la educación en población debía comprender, entre sus acciones, la inclusión y reforzamiento de contenidos sobre población en planes, programas y libros de texto de la Secretaría de Educación Pública (DOF, 1991).

Por otro lado, se estipuló que era necesario identificar y analizar la organización, estructura y dinámica de la población de los diferentes grupos sociales, en especial de aquellos en situación de pobreza, para definir estrategias diferenciadas dependiendo de las necesidades de cada grupo.

De los dos subprogramas generales y los ocho específicos que integran el PNP, de acuerdo a Jiménez (1992), es importante destacar los siguientes:

En el subprograma "Población y Desarrollo", lo que resulta indispensable destacar es la aceptación sin reservas de la noción de "desarrollo", a pesar de que existen diversas aportaciones teóricas y prácticas que han cuestionado la validez de este modo de representarse los procesos sociales, y en el subprograma "Dinámica, estructura y distribución de la población", sobresale la formulación de metas indicativas sobre el crecimiento natural de la población, porque es el tema que sintetiza la posición oficial: ¿cuántos mexicanos habrá en el año 2000?, ¿el crecimiento anual será del 1.5% o se habrá logrado estabilizar el crecimiento con la "magia" del 1%.

En el subprograma "Educación en Población", se le define como un proceso formativo para el fortalecimiento y la consolidación de una cultura demográfica nacional.

El Programa Nacional de Población 1989-1994, muestra que las políticas de población son sólo una parte de las innovaciones político-administrativas del

aparato estatal, y que su importancia relativa depende de su mayor o menor centralidad, así como del trabajo organizativo, discursivo y de asignación de identidades que puedan realizar.

- **Programa Nacional de Población 1995-2000**

Los retos de la política de población fueron: 1. Incidir en la circularidad entre pobreza y rezago demográfico; 2. Continuar impulsando la reducción del crecimiento poblacional; 3. Atenuar los efectos del alto crecimiento demográfico del pasado; 4. Mejorar la condición de la mujer; 5. Fortalecer la familia; 6. Reordenar el desarrollo regional y la distribución territorial de la población; 7. Armonizar la evolución de los fenómenos demográficos y las exigencias de un desarrollo sustentable; 8. Fortalecer una cultura demográfica (Conapo, 1990).

c) Población total 1995

De acuerdo con el *Conteo de Población y Vivienda 1995* (INEGI, 1995), el país contaba con un poco más de 91 millones de habitantes, la ZMT 11.7 millones y en la parte oriente había 357,047 habitantes. Metepec tenía el 49.88% y Ocoyoacac el 12.23% de habitantes, respectivamente (véase Cuadro 2).

d) Población total 2000

Para el 2000 los datos del *Censo de Población y Vivienda* del INEGI (2000), reporta para México casi 97.5 millones de habitantes, el estado de México casi 13.1 millones y la zona de estudio 403,623 habitantes de los cuales 194,463 vivían en el municipio de Metepec (48.18%) y 49,643 (12.3%) en el municipio de Ocoyoacac (véase Cuadro 2).

e) Población total 2005

En el 2005, en el *II Conteo de Población y Vivienda* del INEGI (2005), México tenía 103'263,538 habitantes, el estado de México 14 millones de habitantes y la parte oriente de la ZMT contaba con 432,547 ciudadanos. En Metepec había 206,005 habitantes esto es el 47.6% y Ocoyoacac 54,224 (12.5%) de mexiquenses, respectivamente (véase Cuadro 2).

e) Población total 2010

Para el 2010 el país alcanzó los 112'336,538 mexicanos (INEGI, 2010), mientras que el estado de México 15'175,862 habitantes y la zona de estudio 483,345 pobladores, en la cual Metepec concentra la mayor población con el 44.3% y por lo contrario 12.8% de Ocoyoacac (véase Cuadro 2).

Con respecto a la política de población de México se tiene que el *Programa Nacional de Población 2008–2012*, (Conapo, 2008), reporta que la transición demográfica constituye uno de los procesos de cambio social más relevantes para el desarrollo de México. Aunque este fenómeno requiere de una ampliación de oportunidades y capacidades de las personas para ejercer con libertad, información y responsabilidad de los derechos humanos básicos como el derecho a decidir cuándo y cuántos hijos tener, así como el derecho a la salud, que garantiza la prolongación de la sobrevivencia.

De acuerdo al *Censo de Población y Vivienda 2010* (INEGI, 2010), la ausencia de infraestructura pública básica, así como la inaccesibilidad a bienes y servicios resulta crítica en pequeñas localidades que se encuentran aisladas o alejadas de centros de población de tamaño medio y grande. En contraparte en el ámbito de las ciudades, la problemática se centra en la concentración de la población y expansión urbana que a su vez generan inmensas presiones sobre el territorio al crecer de manera desordenada e irregular, disminuyendo la calidad de vida y transformando las ventajas de localización, de escala y urbanización de las aglomeraciones en desventajas para los agentes económicos.

El Programa señala que la diversificación del sistema urbano nacional es un paso hacia la consolidación de alternativas de migración, empleo y residencia. Destacando que el crecimiento poblacional y la expansión urbana conllevan grandes desafíos para orientar esa dinámica en vertientes seguras y sustentables; enfrentando los retos siguientes:

- Encontrar la articulación óptima de redes urbano–regionales, que consideren la vinculación y sinergias entre ciudades y su entorno urbano.
- Orientar el crecimiento poblacional de las ciudades para atender fenómenos vinculados con la expansión urbana y problemáticas contingentes que han generado extensas áreas habitacionales deshabitadas, y
- Potenciar las sinergias entre el proceso de urbanización y la transición demográfica.
- Se remarca que el proceso de urbanización tiene estrecha relación con el cambio o dinámica demográfica, originando oportunidades cuya capitalización depende de la creación de condiciones para reducir los costos sociales del crecimiento y expansión urbana; por ello, el desarrollo de sistemas urbanos regionales mejor articulados es de suma importancia para impulsar el desarrollo económico y para atender las necesidades de la población en áreas rurales.

No obstante, esta política tiene como característica fundamental incentivar el crecimiento poblacional en ésta década, lo cual en el largo plazo resulta contraproducente, debido al crecimiento de la población de edad joven. Se requieren

de instrumentos que ayuden a dar respuesta a las demandas de la misma en cuanto a satisfacción de necesidades básicas primordialmente.

f) Población total 2015

En el 2015 el país alcanzó los 112'336,538 mexicanos, el estado de México 15'175,862 habitantes y la zona de estudio 483,345 habitantes, en la cual Metepec concentra la mayor población con el 44.3% y por lo contrario 12.8% de Ocoyoacac (INEGI, 2015) (véase Cuadro 2).

4.2.2. TASA DE CRECIMIENTO DE POBLACIÓN

La tasa de crecimiento medio anual en el país pasó de 2.0 en el periodo de 1980 a 1990 a 1.8% en el periodo de 1990–2000; 2000 a 2010 de disminuye hasta llegar a 1.4 y de 2000 al 2015 se baja hasta 1.2%. A nivel estatal va de 2.6 en el periodo de 1980–1990 y de 1990–2000 aumentó hasta 2.9% y decrece de 2000–2010 hasta llegar a 1.5% y en el último periodo llega a 1.3%, lo que es una disminución importante. Con lo que respecta a la tasa de crecimiento de la parte oriente de la ZMT en el periodo de 1980–1990 era de 3.3% y aumenta a 3.5% en el siguiente periodo y para el 2000–2010 desciende a 1.8% y de 2010–2015 llega hasta el 1.3%. (véase Cuadro 3).

El Cuadro 3, muestra a que en el periodo de 1980–1990, el municipio que destaca es Metepec con el 5.4%, le sigue San Mateo Atenco con 2.2% y en contraparte Ocoyoacac presenta la tasa más baja con 1%. En el periodo de 1990–2000, las tasas crecen inexplicablemente siendo Lerma seguida de San Mateo Atenco las de mayor tasa con 4.1 y 3.6%, respectivamente.

Cuadro 3. Tasa de crecimiento media anual de la zona de estudio 1980-2015

<i>Municipio</i>	<i>1980-1990</i>	<i>1990-2000</i>	<i>2000-2010</i>	<i>2010-2015</i>
Lerma	1.6	4.1	3.0	1.7
Metepec	5.4	3.3	1.0	1.2
Ocoyoacac	1.0	2.9	2.2	1.4
San Mateo Atenco	2.2	3.6	2.0	0.8
Oriente ZMT	3.3	3.5	1.8	1.3
Estado de México	2.6	2.9	1.5	1.3
País	2.0	1.8	1.4	1.2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los censos y conteos de población y vivienda del INEGI 1980–2015, disponibles en <<http://www.beta.inegi.org.mx/datos/?init=2>>.

En el periodo 2000–2010, sobresalen los municipios de Lerma y Ocoyoacac con tasa de 3.0% y 2.2%, en contraparte está Metepec con apenas 1.0%. En la década 2010–2015, el municipio de Metepec contaba con una tasa de crecimiento de 1.2%, seguido de Ocoyoacac con 1.4%, es de hacer notar que

estos dos municipios tienen tasas de crecimiento muy similares de la nacional y la estatal. Lerma presenta la tasa más alta y San Mateo Atenco las más baja (véase Cuadro 3).

4.2.3 DENSIDAD DE POBLACIÓN

La densidad de población se calculó con los datos censales del INEGI (1980–2015), y se midió con base a la relación entre la superficie del lugar y el número de personas que lo habitan. Esto es, se obtiene dividiendo el número de personas que viven en el lugar específico entre el número de kilómetros cuadrados que mide ese territorio.

De acuerdo al Cuadro 4 y la Figura 3, se reporta la densidad de población y a nivel estatal en 1980 era de 340.3 hab/km² y para el 2015 llega hasta 728.3 hab/km². En el oriente de la Zona Metropolitana de Toluca era de 458.1 hab/km² y para el 2015 llega a 1137.3 hab/km².

Cuadro 4. Densidad de población del oriente de la ZMT

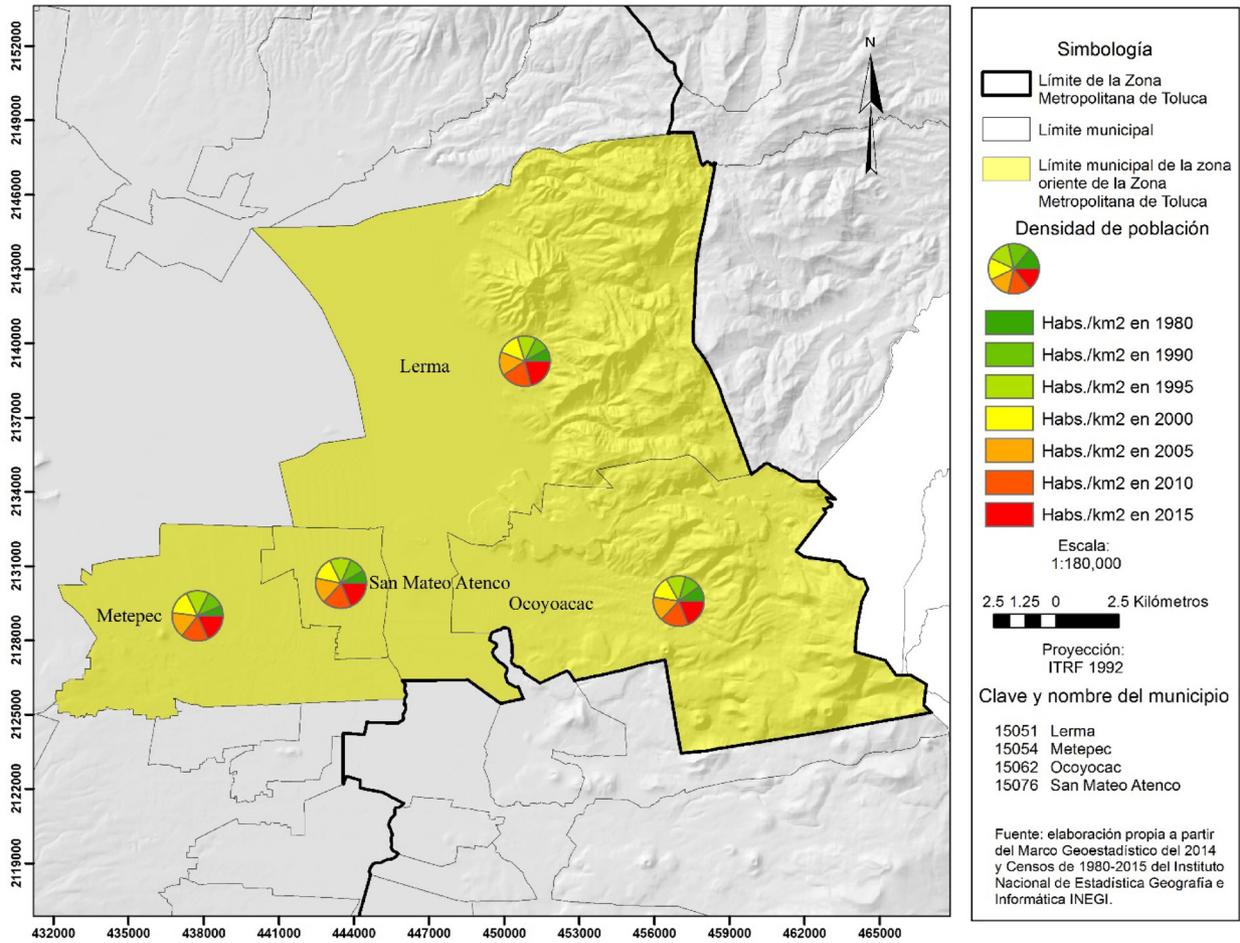
Municipio	1980	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	(hab/km ²)						
Lerma	249.3	291.5	353.8	435.1	460.0	587.3	639.0
Metepec	1,239.2	2,093.5	2,658.1	2,902.4	3,074.7	3,196.4	3,400.4
Ocoyoacac	245.0	269.9	315.2	358.3	391.3	446.1	477.7
San Mateo Atenco	1,794.4	2,231.1	2,878.4	3,174.1	3,551.6	3,862.3	4,018.3
Oriente ZMT	458.1	631.2	786.7	889.3	953.0	1,064.9	1,137.3
Estado de México	340.3	441.6	526.8	589.2	630.2	682.8	728.3
País	34.2	41.5	46.6	49.8	52.8	57.4	61.1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los censos y conteos de población y vivienda del INEGI 1980–2015, disponibles en <<http://www.beta.inegi.org.mx/datos/?init=2>>.

Según el censo de 1980, los municipios con densidades mayores son Metepec y San Mateo Atenco con 1,239.2 y 1,794.4 hab/km², respectivamente. Y los municipios con la menor densidad de población son Lerma con 249.3 hab/km² y Ocoyoacac con 245.0 hab/km². Para 1990 el censo indica que los municipios de San Mateo Atenco y Metepec son los que presentan mayor densidad con 2,093.5 y 2,231.1 hab/km², Lerma y Ocoyoacac siguen siendo los municipios con menor densidad. El conteo de 1995 indica que San Mateo Atenco y Metepec tienen la mayor densidad de población con 2,878.4 y 2,658.1 hab/km² y Ocoyoacac la menor densidad.

En el 2000 nuevamente los municipios de San Mateo Atenco Metepec y se caracterizan por tener la mayor densidad de población que cuentan con y 3,174.1 y 2,902.4 hab/km², respectivamente, mientras que nuevamente Lerma y Ocoyoacac

Figura 3. Densidad de población en el oriente de la ZMT



Fuente: Elaboración propia a partir datos obtenidos de los censos y conteos de población y vivienda del INEGI 1980-2015, disponibles en <<http://www.beta.inegi.org.mx/datos/?init=2>>.

tienen la menor densidad. Esta misma tendencia mantiene San Mateo Atenco y Metepec y 2005, aunque Lerma ocupa el tercer lugar y Ocoyoacac el último.

El censo del 2010 reporta que predominan en densidad de población los municipios de San Mateo Atenco y Metepec y con 3,862.3 y 3,196.4 y hab/km², Lerma y Ocoyoacac se destacan por tener la menor cantidad de densidad de población.

Finalmente, para el conteo de 2015 el municipio con mayor densidad de población es San Mateo Atenco obteniendo el primer lugar con 4,018.3 hab/km² seguido por Metepec con 3,400.4 hab/km² y en tercer lugar lo ocupa Lerma con 639.0 hab/km² en contraparte Ocoyoacac con la menor densidad.

A manera de resumen se observa en este periodo de 1980 al 2015 que el municipio de San Mateo Atenco es el que presenta la mayor densidad de población y Ocoyoacac el municipio de menor densidad de población (véase Cuadro 4).

4.2.4 POBLACIÓN URBANA Y RURAL

La distribución de la población en áreas urbanas y rurales en el territorio es una expresión del crecimiento urbano. En este estudio se reporta la población urbana y rural en el periodo de 1980–2010 y no hasta el 2015 debido a que los datos del INEGI aún no están disponibles.

a) Población urbana

A nivel nacional la población urbana entre 1990 y 1995 creció en 8'947,921 habitantes; de 1995 a 2000 aumentó a 5'854,660 mexicanos; de 2000 al 2005 aumentó a 6'227,081; y de 2005 a 2010 a 7'300,558 nuevos habitantes. En el estado de México la población urbana fue en aumento ya que entre 1990 y 1995 se tienen 1'726,596 moradores; de 1995 a 2000 hubo un aumento de 1'292,607 mexiquenses; de 2000 al 2005 se incrementa a 895,804; y de 2005 a 2010 a 1'002,131 pasan a urbana. Finalmente, en la zona de estudio de 1990 y 1995 hay 69,943 cambian de categoría; de 1995 a 2000 aumentó a 43,403 habitantes ciudadanos; de 2000 al 2005 aumentó a 25,436; y de 2005 a 2010 a 37,776 habitantes (véanse Cuadro 5 y Figura 4).

A nivel municipio en 1990 el municipio que sobresale por su población urbana es Metepec con porcentaje del 55.4%, le sigue el municipio de Lerma (16.1%) y en tercer lugar lo ocupa el municipio de San Mateo Atenco (15.0%). Para 1995, 2000, 2005 y 2010 casi sigue la misma tendencia y en contraparte el municipio de Ocoyoacac es el que presenta el menor porcentaje de población urbana en la parte oriente de la ZMT.

b) Población rural

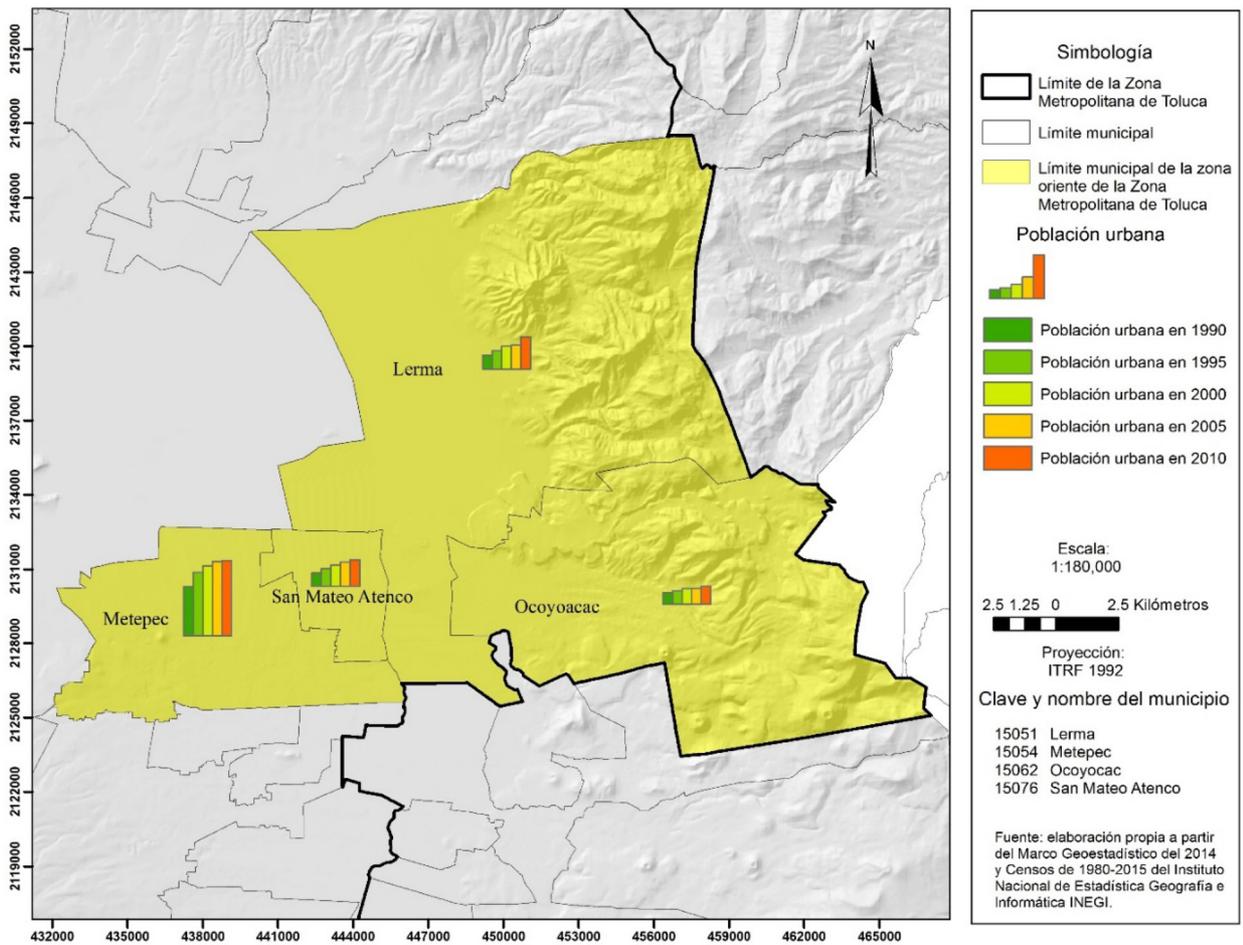
En el país la población rural entre 1990 y 1995 decreció en 124,550 habitantes; de 1995 a 2000 aumentó a 1'558,717 mexicanos; de 2000 al 2005 disminuye a 448,961; y de 2005 a 2010 vuelve a disminuir en 7'300,558 personas es. En el

Cuadro 5. Población urbana de la Zona Metropolitana de Toluca

Municipio	1990	%	1995	%	2000	%	2005	%	2010	%
Lerma	38,774	16.1	50,975	16.4	62,584	17.6	65,335	17.2	87,845	21.1
Metepec	133,676	55.4	173,395	55.7	191,181	53.9	202,479	53.3	206,315	49.5
Ocoyoacac	30,640	12.7	36,579	11.8	41,448	11.7	43,674	11.5	48,605	11.7
San Mateo Atenco	36,227	15.0	48,306	15.5	57,440	16.2	66,596	17.5	72,090	17.3
Oriente ZMT	241,307	99.2	311,250	99.4	354,653	99.4	380,089	99.5	416,865	99.6
Estado de México	8,285,207		10,011,803		11,304,410		12,200,214		13,202,345	
País	57,957,190		65,905,111		72,759,771		78,986,852		86,287,410	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los censos y conteos de población y vivienda del INEGI 1980–2015, disponibles en <<http://www.beta.inegi.org.mx/datos/?init=2>>.

Figura 4. Población urbana del oriente de la Zona Metropolitana de Toluca



Fuente: Elaboración propia a partir datos obtenidos de los censos y conteos de población y vivienda del INEGI 1980-2015, disponibles en <<http://www.beta.inegi.org.mx/datos/?init=2>>.

estado de México la población rural fue en aumento ya que entre 1990 y 1995 se tienen 153,777 moradores; de 1995 a 2000 hubo un aumento de 107,911; de 2000 al 2005 se incrementa ligeramente en 15,005; y de 2005 a 2010 se reportan 166,236 nuevos pobladores rurales. Por último, en el oriente de la ZMT en de 1990 y 1995 hubo un incremento de 574 habitantes; de 1995 a 2000 aumenta ligeramente a 3,212 pobladores rurales; de 2000 al 2005 se incrementa a 3,493; y de 2005 a 2010 a 14,027 pobladores rurales (véanse Cuadro 6 y Figura 5).

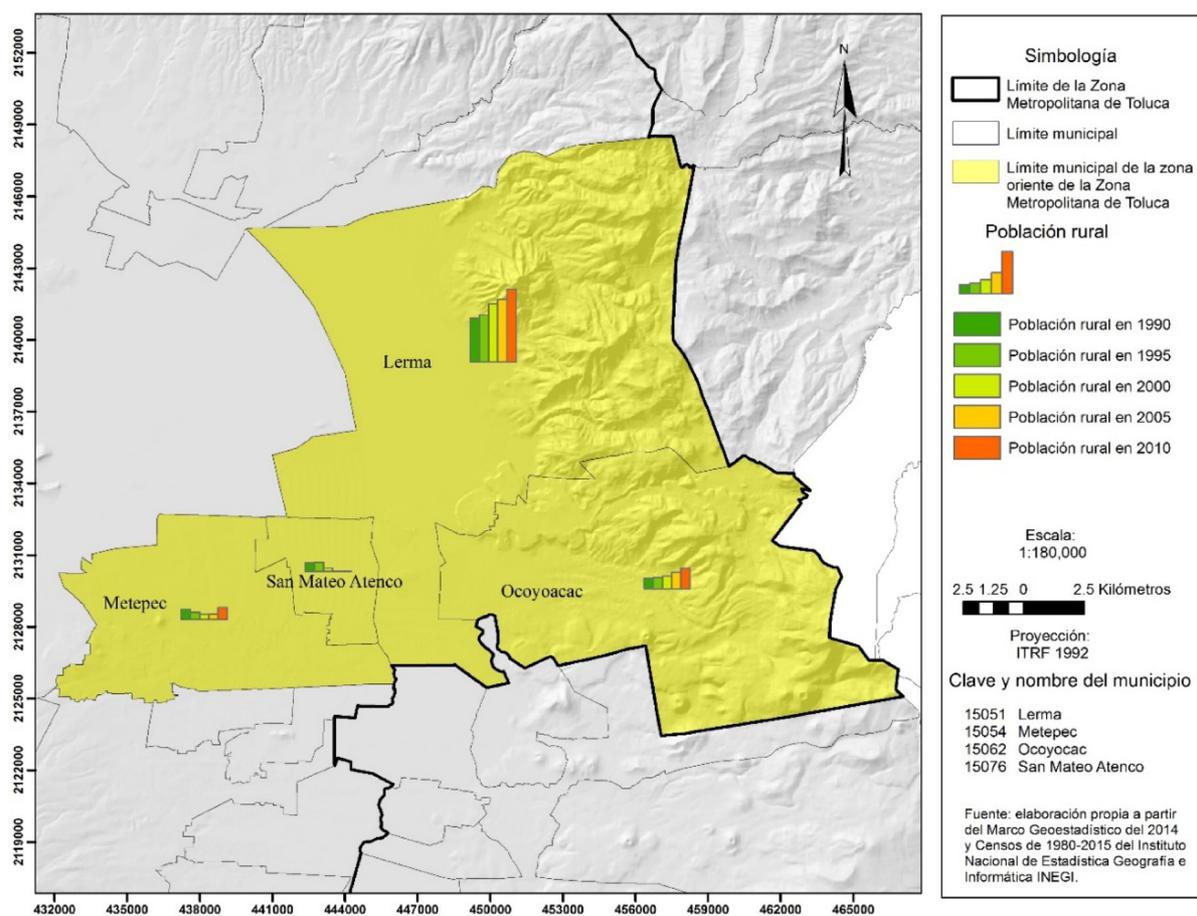
Con lo que respecta a los municipios en 1990 el municipio que destaca, por su población rural, es Lerma con un porcentaje de 59.6%, los restantes municipios tienen entre el 12 y 14% de su población en esta categoría. Para 1995, 2000, 2005 y 2010 el municipio de Lerma sigue teniendo el mayor porcentaje de población rural, lo mismo sucede con Ocoyoacac que ocupa el segundo lugar después de Lerma (véase Figura 6), en donde hay un ligero incremento de su población rural. Los municipios restantes, en el periodo de 1995-2010, su población rural va disminuyendo.

Cuadro 6. Población rural de la Zona Metropolitana de Toluca

Municipio	1990	%	1995	%	2000	%	2005	%	2010	%
Lerma	28,138	59.6	30,211	63.3	37,286	73.2	40,243	73.9	46,954	68.6
Metepec	6,592	14	4,682	9.8	3,282	6.4	3,526	6.5	7,847	11.5
Ocoyoacac	6,755	14.3	7,082	14.8	8,195	16.1	10,550	19.4	13,200	19.3
San Mateo Atenco	5,699	12.1	5,783	12.1	2,207	4.3	144	0.3	489	0.7
Oriente ZMT	47,184	100	47,758	100	50,970	100	54,463	100.1	68,490	100.1
Estado de México	1,530,588		1,684,365		1,792,276		1,807,281		1,973,517	
País	22,289,474		23,164,924		24,723,641		24,274,680		26,049,128	

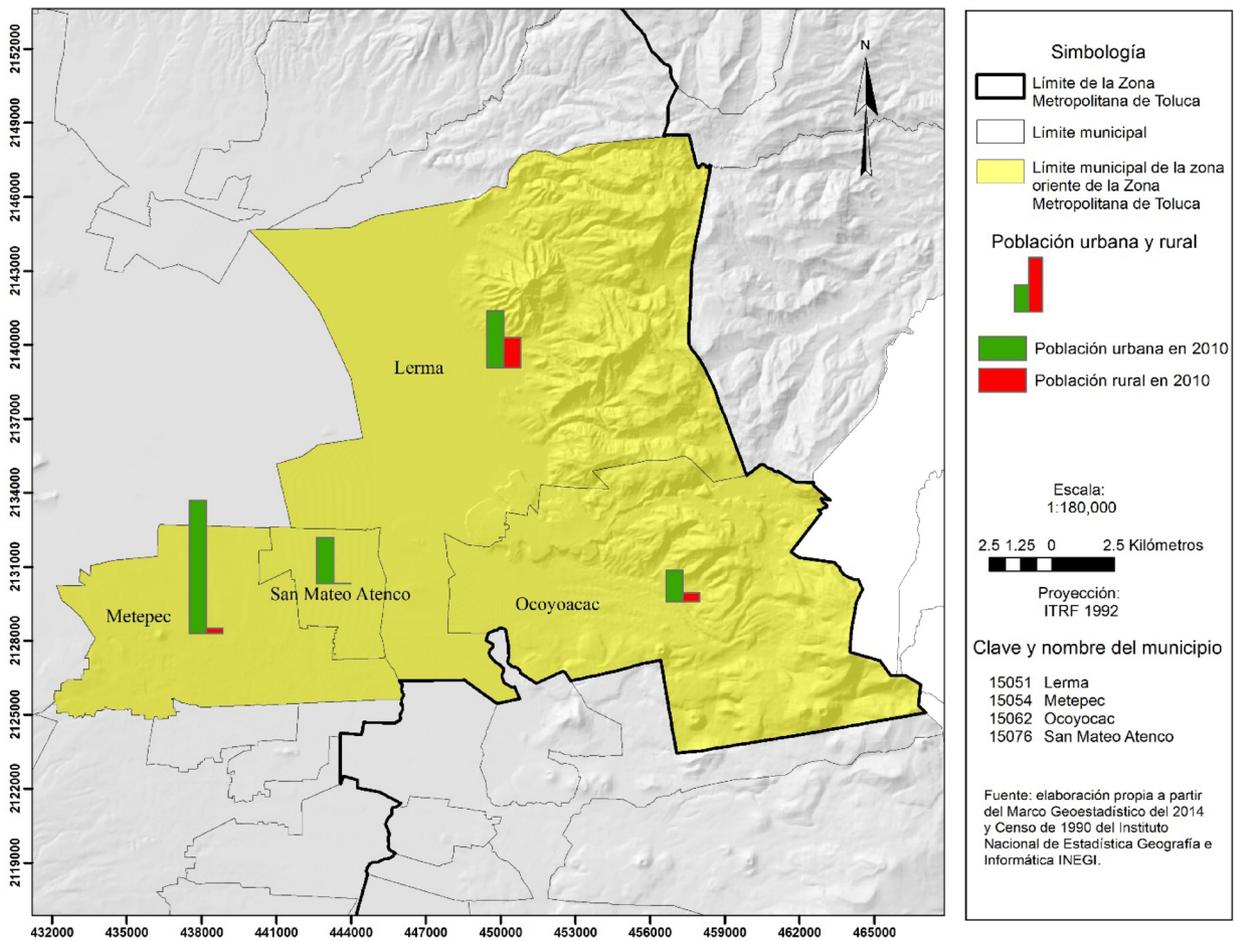
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los censos y conteos de población y vivienda del INEGI 1980-2015, disponibles en <<http://www.beta.inegi.org.mx/datos/?init=2>>.

Figura 5. Población rural del oriente de la Zona Metropolitana de Toluca



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los censos y conteos de población y vivienda del INEGI 1980-2015, disponibles en <<http://www.beta.inegi.org.mx/datos/?init=2>>.

Figura 6. Población urbana y rural del oriente de la Zona Metropolitana de Toluca, 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de los censos y conteos de población y vivienda del INEGI 1980-2015, disponibles en <<http://www.beta.inegi.org.mx/datos/?init=2>>.

A manera de resumen se puede afirmar que el oriente de la Zona Metropolitana de Toluca ha sido escenario de importantes transformaciones territoriales y sociodemográficas, entre otras y que se manifiestan en nuevas formas de ocupación del territorio rural. En este proceso de expansión de la metrópoli la función residencial ha sido el principal motor de cambio, y como lo apunta Aranda (2000), son las viviendas en espacios cerrados, individuales o agrupadas en condominio, como las de espacios abiertos y de carácter social impulsadas por el Estado, han contribuido a dibujar la forma en que los asentamientos humanos del sureste.

Por su parte, Martínez (2008) reporta que en el proceso de metropolización al que ha sido sometido el territorio de los municipios que conforman la ZMT, se observan diferentes etapas: 1. Las actividades económicas, la vivienda, el equipamiento y los servicios, y la población se concentran físicamente en el centro de la ciudad; 2. Expansión física de la ciudad debido a que ésta amplía su radio de influencia, razón por la cual se genera la periferia y aparecen nuevos centros de trabajo y de concentración de servicios dentro del área urbana.

Además, Martínez (2008), Aguilar y Escamilla (2009) mencionan que la mayor presión que ha ejercido el proceso de crecimiento de las ciudades en las ZMT ha sido hacia la periferia inmediata y no hacia su interior, ya que esto también es reflejo de los mayores costos de suelo en sus áreas internas con respecto al espacio que la circunda.

4.3 DINÁMICA DE COBERTURA Y USO DE SUELO

Los resultados obtenidos del uso de suelo y cobertura vegetal, que se reportan en el Cuadro 7 y la Figura 7, se puede observar que en 1984 el uso de suelo que predominaba en el oriente de la ZMT es la agricultura con 26,430.61 ha lo que equivale al 58% del área total. En segundo lugar es el bosque con 13,591.16 ha esto es casi el 30%, seguido de la superficie artificial con 3,866.43 ha esto es 8.49%, cuerpo de agua con 1,443.57 ha que es igual a 3.17% y la minería con 229.21 ha (0.5%).

Cuadro 7. Uso de suelo y vegetación de 1984, de la Zona Metropolitana de Toluca

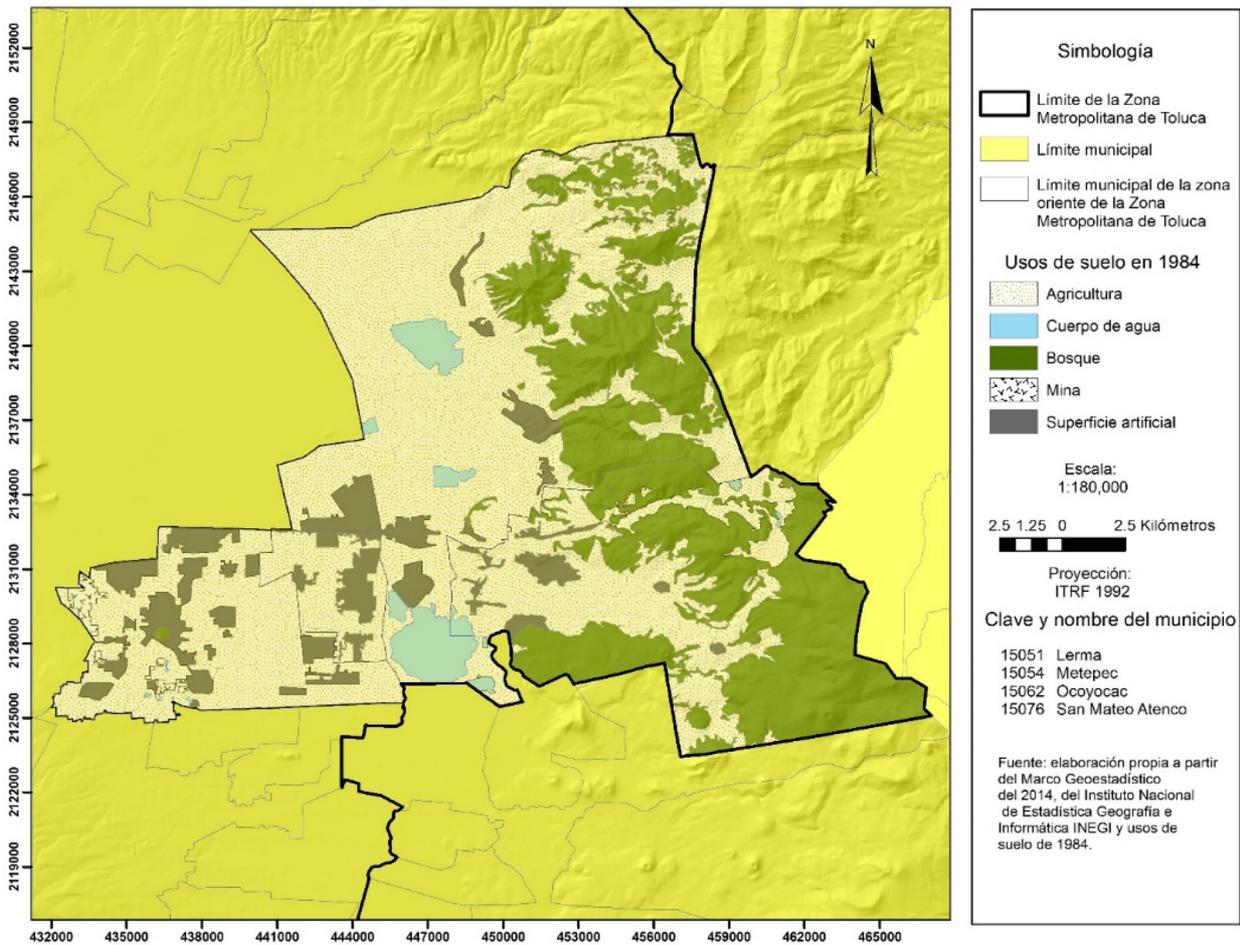
<i>Uso de suelo y vegetación</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Porcentaje</i>
Agricultura	26,430.61	58.01
Bosque	13,591.16	29.83
Cuerpo de agua	1,443.57	3.17
Minería	229.21	0.50
Superficie artificial	3,866.43	8.49
Total	4,5560.98	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir de la fotointerpretación de ortofotos de 1984 del IGCEM.

En cuanto al año 2015, los resultados del uso de suelo y cobertura vegetal, se presentan en el Cuadro 8 y la Figura 8, donde reporta que el uso de suelo que sobresale sigue siendo el agrícola con 19,351.58 ha (42.47%), le sigue la superficie artificial con 13,165.41 ha (28.9%), después la cobertura boscosa con 11,996.32 ha (26.33%), los cuerpos de agua con 973.22 ha (2.14%) y finalmente la minería con 74.64 ha (0.16%).

A manera de resumen se tiene que en el periodo de 1984–2015, la agricultura pierde 7,079.03 ha lo que representa el 26.78%, el bosque pierde 1,594.84 esto es el 11.73%, la minería de igual forma disminuye 154.57 ha lo que en términos porcentuales es de 67.44%. En contraste la superficie artificial se incrementa en 240.51% (véase Cuadro 9).

Figura 7. Uso de suelo y vegetación de 1984, en el oriente de la Zona Metropolitana de Toluca



88

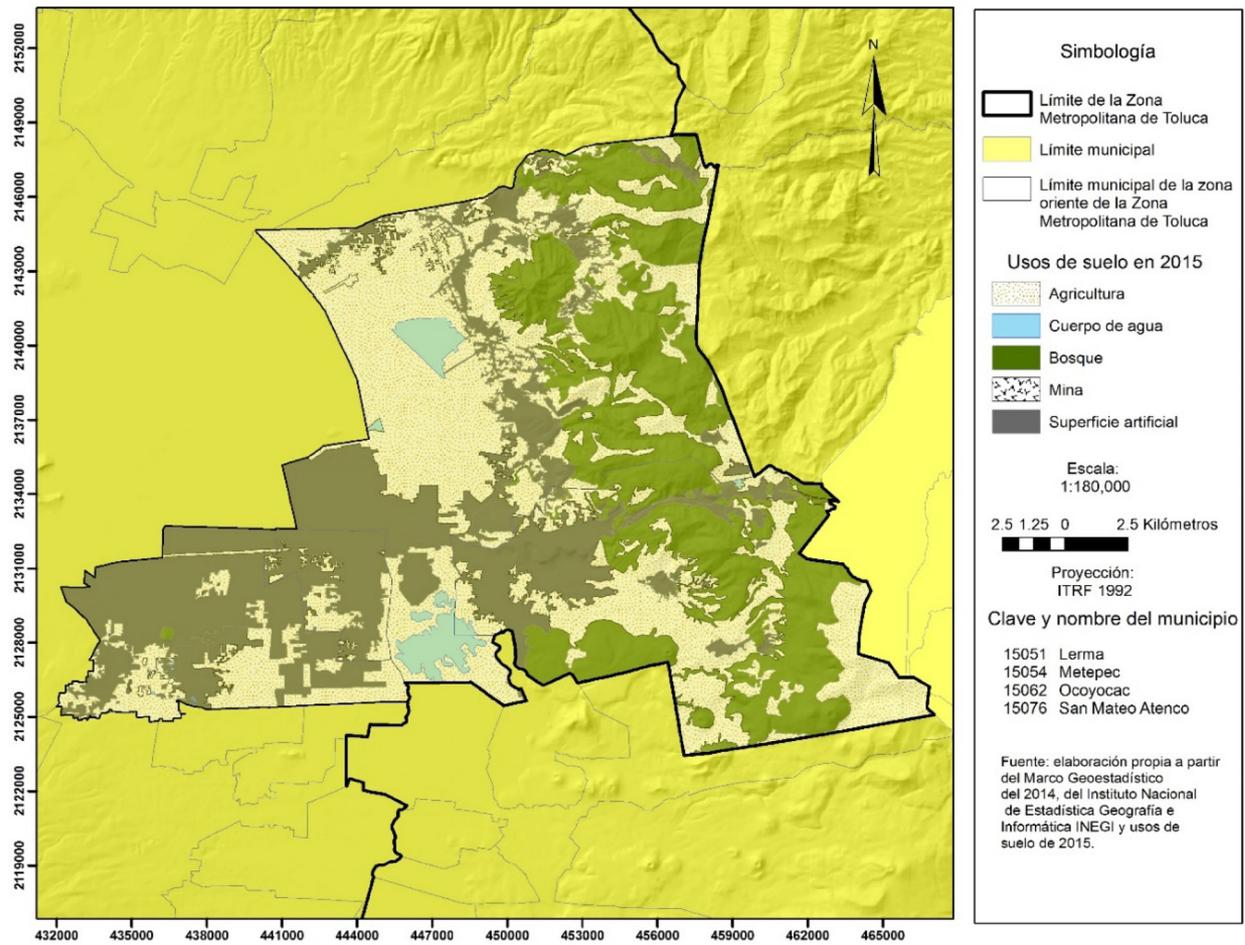
Fuente: Elaboración propia a partir de la fotointerpretación de ortofotos de 1984 del ICECEM.

Cuadro 8. Uso de suelo y vegetación de 2015, del oriente de la ZMT

<i>Uso de suelo y vegetación</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Porcentaje</i>
Agricultura	19,351.58	42.47
Bosque	11,996.32	26.33
Cuerpo de agua	973.22	2.14
Minería	74.64	0.16
Superficie artificial	13,165.41	28.90
Total	45,561.17	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir de interpretación de imágenes SPOT de 2015.

Figura 8. Uso de suelo y vegetación de 2015, en el oriente de la ZMT



Fuente: Elaboración propia a partir de interpretación de imágenes SPOT de 2015.

Cuadro 9. Uso de suelo y vegetación del oriente de la Zona Metropolitana de Toluca

Uso y vegetación	Oriente ZMT_ Superficie (ha)			Porcentaje	
	1984	2015	Diferencia	Incremento	Pérdida
Agricultura	26,430.61	19,351.58	7,079.03		26.78
Bosque	13,591.16	11,996.32	1,594.84		11.73
Cuerpo de agua	1,443.57	973.22	470.35		32.58
Minería	229.21	74.64	154.57		67.44
Superficie artificial	3,866.43	13,165.41	-9,298.98	240.51	
Total	4,5560.98	45,561.17			

Fuente: Elaboración propia a partir de la fotointerpretación de ortofotos de 1984 del IGCEM e interpretación de imágenes SPOT de 2015.

A nivel municipio se tiene que en Lerma el uso predominante para 1984 es el agrícola con 14,792.51 ha, enseguida se encuentra el bosque con 5,693.78 ha, seguido de los cuerpos de agua y superficie artificial con 1,339.28 y 1,176.76 ha, respectivamente. Para el 2015 la superficie agrícola pierde 3,445.09 ha (23.29%),

y el bosque por el contrario se incrementa en 4,414.13 ha (7.27%). Los usos ganadores son la superficie artificial con 3,446.86 ha, (292.91%) y la minería con 11.67 ha (100%) (véase Cuadro 10).

El municipio de Metepec, en 1984, contaba con 4,915.43 ha de agricultura, una superficie artificial de 1,568.68 ha y una pequeña parte de bosque de 23.99 ha. Para el 2015 la agricultura llega a 2,128.48 ha, y la superficie artificial a 4,532.12 ha. Es decir, la agricultura pierde un 56.69% de su superficie y casi desapareciendo por completo la minería. En contraparte la superficie artificial gana 2,963.44 ha (188.91%) y los cuerpos de agua de apenas alcanzan 7.17 hectáreas (véase Cuadro 10).

En Ocoyoacac, en 1984, la cobertura principal era el bosque con 7,873.39 ha, y el uso que le sigue es el agrícola con 5,415.92 ha, luego la superficie artificial alcanza apenas 539.72 ha. Para el 2015 el bosque pierde una extensión del

90

Cuadro 10. Uso de suelo y vegetación de la zona de estudio

Uso y vegetación	Lerma_Superficie (ha)			Porcentaje	
	1984	2015	Diferencia	Incremento	Pérdida
Agricultura	14,792.51	11,347.42	3,445.09		23.29
Bosque	5,693.78	6,107.91	-414.13	7.27	
Cuerpo de agua	1,339.28	911.76	427.52		31.92
Mina	0	11.67	-11.67	100	
Superficie artificial	1,176.76	4,623.62	-3,446.86	292.91	
Total	23,002.33	23,002.38			
Metepec					
Agricultura	4,915.43	2,128.48	2786.95		56.69
Bosque	23.99	20.91	3.08		12.83
Cuerpo de agua	12.59	5.42	7.17		56.94
Mina	229.21	62.97	166.24		72.53
Superficie artificial	1,568.68	4,532.12	-2963.44	188.91	
Total	6749.9	6,749.9			
Ocoyoacac					
Agricultura	5,415.92	5,370.67	45.25		0.84
Bosque	7,873.39	5867.5	2,005.89		25.48
Cuerpo de agua	91.7	56.04	35.66		38.89
Superficie artificial	539.72	2,626.52	-2,086.8	386.64	
Total	13,920.73	13,920.73			
San Mateo Atenco					
Agricultura	1,306.75	505.01	801.74		61.35
Superficie artificial	581.27	1,383.15	-801.88	137.95	
Total	1,888.02	Uso 1,888.16	-0.14		

Fuente: Elaboración propia a partir de la fotointerpretación de ortofotos de 1984 del igcem e interpretación de imágenes SPOT de 2015.

25.48%, mientras que la superficie artificial se incrementa un 386.64%, y los cuerpos de agua disminuyen 38.89% (56.04 ha) (véase Cuadro 10).

En cuanto al municipio de San Mateo Atenco para 1984 solo tiene dos usos que son la agricultura con 1,306.75 ha y la superficial artificial 581.27 ha y para el 2015 la agricultura tiene una pérdida del 61.35%, en contra parte la superficie artificial se incrementa en 801.88 ha (137.95%) (véase Cuadro 10).

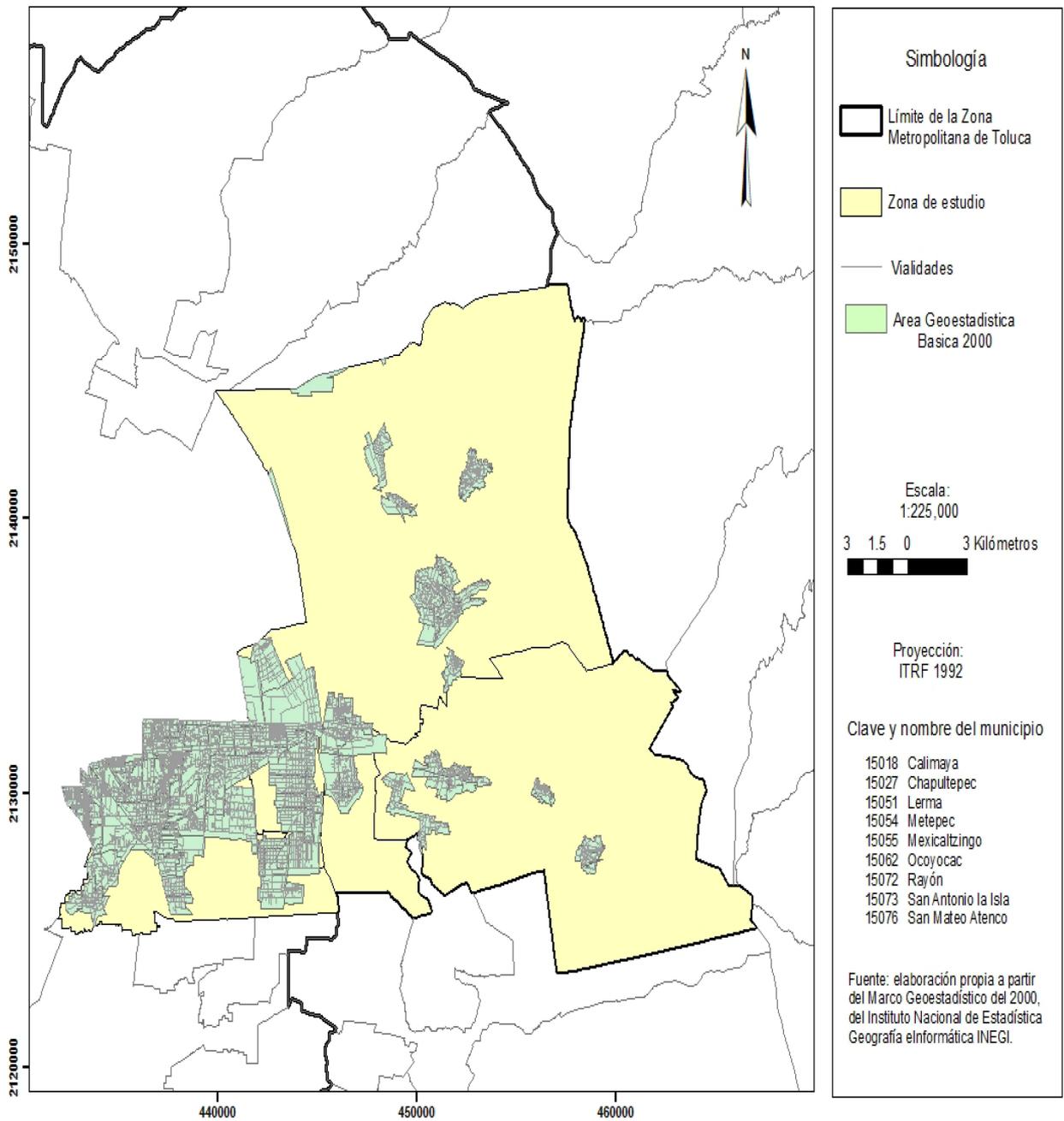
4.4 COMPARACIÓN ENTRE Áreas GEOESTADÍSTICAS Básicas (AGEB) Y SUPERFICIE ARTIFICIAL DE 2015

Se analizó el marco geoestadístico del *INEGI para comparar las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) de zonas urbanas del oriente de la ZMT (véanse Figura 9 y 10), y hacer una comparación entre el año de 2000 y 2010. La superficie urbana en el 2000 era de 10,920.9 hectáreas y para el 2010 era de 10,387.4 hectáreas, lo que representa una disminución de 533.5 hectáreas, lo que equivale a una disminución de casi el 5%, lo cual es discutible.

Las figuras 11 y 12, corresponden a la AGEB de 2010 y la superficie artificial determinada con imágenes de satélite SPOT de 2015. La superficie de la AGEB era de 10,387.4 hectáreas, mientras que la calculada con las imágenes de 13,165.4 hectáreas, esto representa una diferencia de 2,778.0 hectáreas, que en términos porcentuales es de casi 21%.

Figura 9. Área Geoestadística Básica año 2000

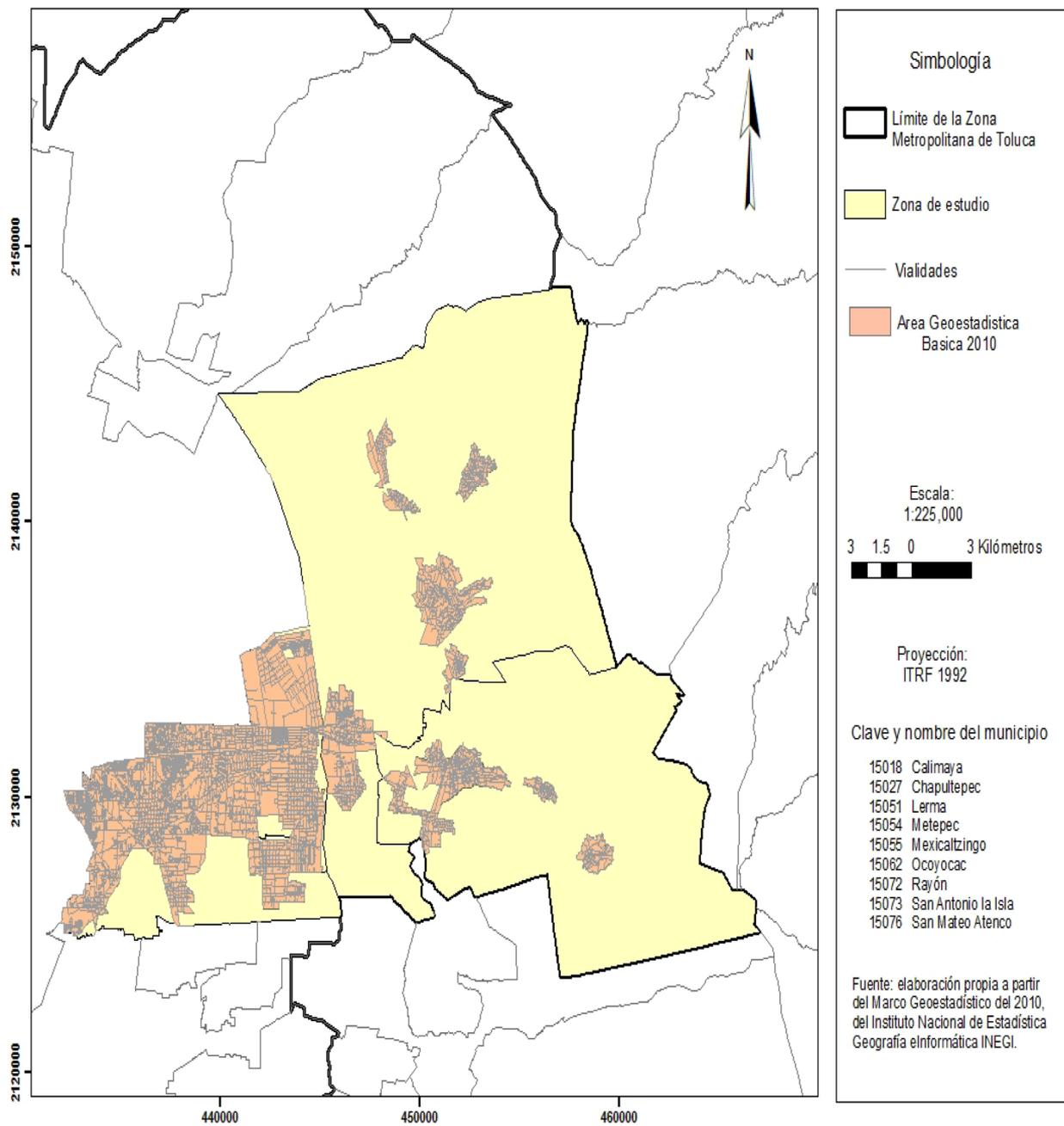
92



10,920.9 hectáreas

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía . (2000/2010). Recuperado en 1 septiembre de 2017, de Marco Geoestadístico: <<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/mg/>>

Figura 10. Área Geoestadística Básica año 2010

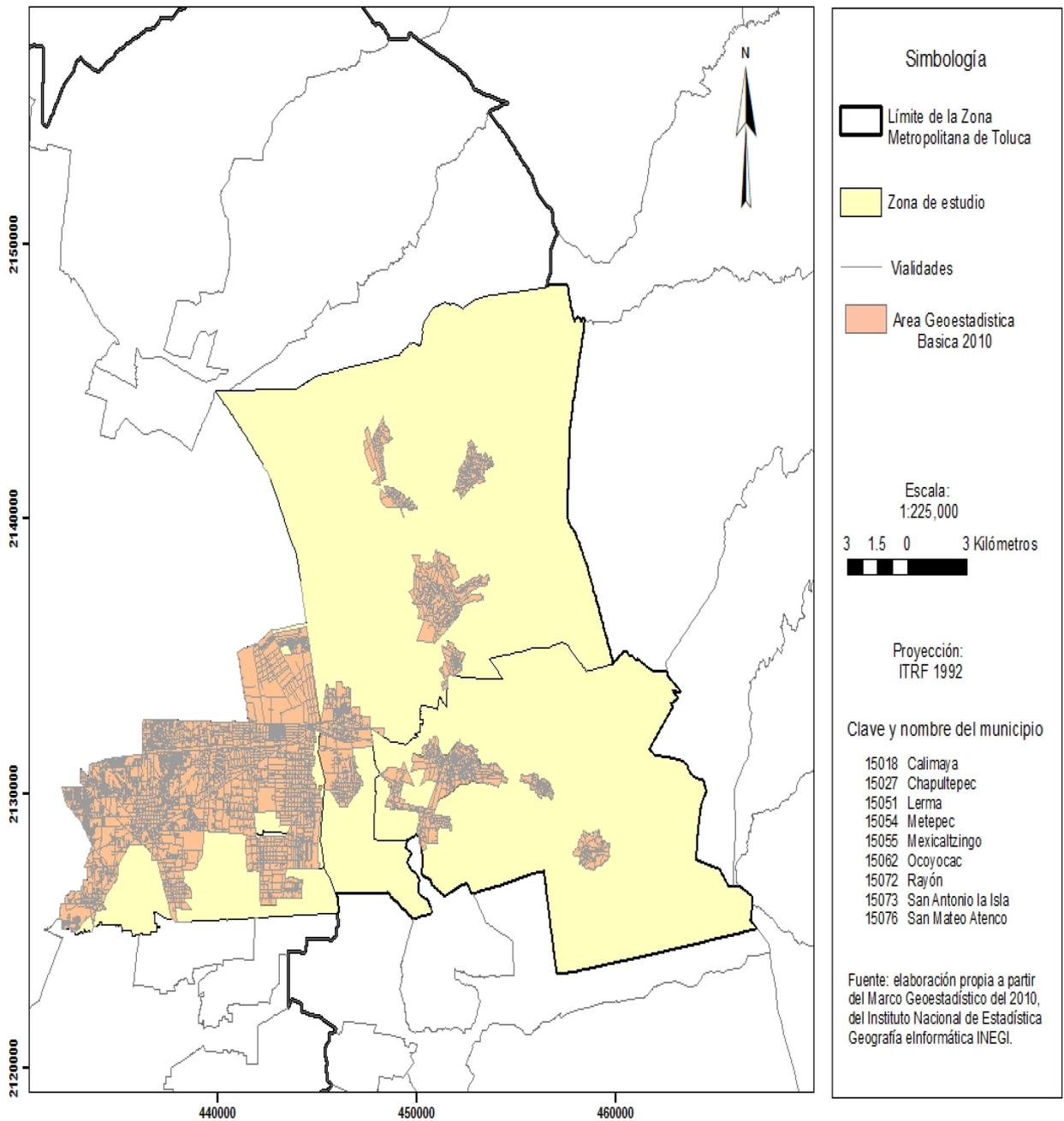


10,387.4 hectáreas

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2000/2010). Recuperado en 51 septiembre de 2017, de Marco Geoestadístico: <<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/mg/>>

Figura 11. Área Geoestadística Básica año 2010

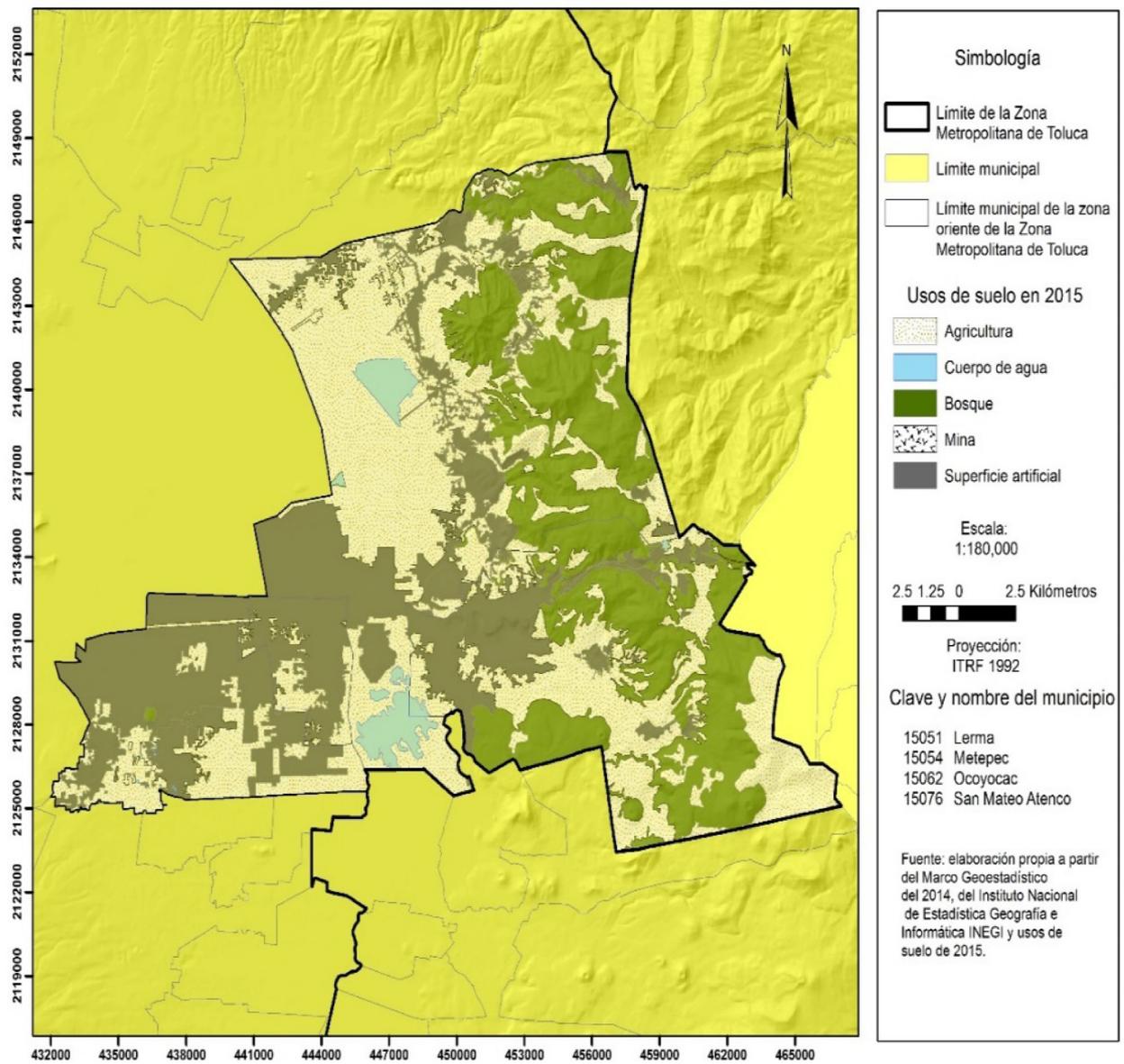
94



10,387.4 hectáreas

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2000/2010). Recuperado en 1 septiembre de 2017, de Marco Geoestadístico: <<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/mg/>>

Figura 12. Uso de suelo y vegetación de 2015



13,165.4 hectáreas

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2000/2010). Recuperado en 51 septiembre de 2017, de Marco Geoestadístico: <<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/mg/>>

Conclusiones generales

Se puede afirmar que la parte oriente de la ZMT se caracteriza por estar integrado por municipios de extensión pequeña al igual que en población también, aunque cabe destacar que actualmente se están poblando de manera importante y juegan un papel central en la dinámica socioeconómica y también en la competencia por la ocupación del territorio entre la población y las actividades agropecuarias y cambios de usos del suelo y, desde luego soportan la presión del crecimiento urbano.

Por tanto, la dispersión de la población en localidades pequeñas y la escasa concentración de actividad de tipo urbano, indican que el poblamiento actual de la región se encuentra atravesando por procesos, no solo de suburbanización en la parte más central de la región sino de procesos de periurbanización, es decir la combinación de ciertos factores y procesos urbanos combinados con factores y procesos propios del ámbito rural de las proximidades de los centros urbanos mayores.

En los últimos treinta y cinco años (1980–2015), el País, el Estado de México al igual que la parte oriente de la Zona Metropolitana de Toluca han presentado transformaciones en su estructura demográfica y en su configuración territorial. Cabe resaltar que una característica importante que marca este periodo es la transición de un territorio eminentemente rural a uno urbano, con todas las consecuencias que este proceso lleva consigo.

Lo anterior, se debe a que no se respetan diversas leyes como la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente, que mencionan que los planes y programas de desarrollo urbano deberán considerar los ordenamientos ecológicos y los criterios generales de regulación ecológica de los Asentamientos Humanos establecidos en el artículo 23 de la Ley General

del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica.

E inclusive el artículo 55 de la LGAHOTDU señala que las áreas consideradas como no urbanizables en los planes o programas de Desarrollo Urbano y ordenamiento territorial, de conurbaciones o de zonas metropolitanas, sólo podrán utilizarse de acuerdo a su vocación agropecuaria, forestal o ambiental, en los términos que determinan esta Ley y otras leyes aplicables.

Y añade que las tierras agrícolas, pecuarias y forestales, las zonas de Patrimonio Natural y Cultural, así como las destinadas a la preservación ecológica, deberán utilizarse en dichas actividades o fines de acuerdo con la legislación en la materia.

Las condiciones geográficas del oriente de la ZMT y su vecindad con la zona conurbada de la Ciudad de Toluca, propició no solo que forme parte de la Zona Metropolitana de Toluca, sino que se incorpora a la dinámica de expansión urbana y crecimiento demográfico de la misma.

Por otra parte, la hipótesis de trabajo que se estableció señala que el crecimiento urbano y el cambio de cobertura y uso de suelo del oriente de la Zona Metropolitana han sido de manera desordenada y ha afectado significativamente las áreas productivas.

Se concluye que se acepta la hipótesis de trabajo ya que la población del oriente de la Zona Metropolitana de Toluca se incrementó significativamente en el periodo 1980–2015, pasando de 207,920 pobladores en 1980 a 516,182 habitantes en 2015, lo que se traduce en 308,262 nuevas personas.

Y en cuanto al cambio de cobertura de uso del suelo se tiene que este periodo, 1984–2015, la agricultura pierde 7,079.03 ha lo que representa el 26.78% de suelos productivos, en contraparte la superficie artificial se incrementó 240.51%. Lo anterior, muestra la magnitud del crecimiento de la superficie artificial y en detrimento principalmente de la agricultura, esto se aplica para los municipios de Lerma, Metepec y San Mateo Atenco, pero no así para el de Ocoyoacac, ya que el uso perdedor es el bosque.

Ocoyoacac representa un municipio importante por su ubicación geográfica, ya que su topografía y vegetación favorecen la recarga del acuífero de Toluca, por lo que se debe establecer un programa de conservación de suelos.

En cuanto al objetivo general que es “Evaluar el crecimiento urbano y el cambio de uso de suelo en el oriente de la Zona Metropolitana de Toluca conformada por los municipios de: Lerma, Metepec, Ocoyoacac y San Mateo Atenco, que en los últimos años han presentado una transformación territorial importante debida principalmente a la demanda de suelo urbano por el crecimiento poblacional” se cumplió satisfactoriamente al igual que los objetivos específicos.

Sugerencias

Como resultado de este trabajo de investigación se sugiere revisar los instrumentos de planeación del territorio y su política, ya que en campo se observó tanto asentamientos humanos dispersos como procesos de ocupación del suelo

asilado, esto es evidente en la periferia de la zona de estudio. Básicamente se trata de la periurbanización de la ZMT en el oriente de la misma. Esto es paradójico ya que a pesar de los municipios cuenta con sus respectivos planes de desarrollo municipales, al parecer no se aplican o se hace de manera parcial, lo cual derivará, en un futuro próximo, en importantes impactos ambientales de la zona de estudio.

Por lo anterior, se sugiere efectuar un estudio sobre los impactos ambientales debidos al crecimiento desordenado y anárquico del oriente de la ZMT, e igualmente un estudio sobre las áreas productivas para el sector primario y un análisis del área forestal y su futuro.

Bibliografía

- Alfaro, Sánchez Carlos, Arteaga Botello, Nelson (2001), *Disparidades regionales en la zona metropolitana de Toluca*, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.
- Anderson, James; Hardy, Ernest; Roach, John y Witmer, Richard (1976), *A land use and land cover classification system for use with remote sensor data*, USGS Professional paper 964, Washington, D. C, documento html disponible en: < <https://pubs.er.usgs.gov/publication/pp964>> (consulta: 21/05/2016).
- Aranda Sánchez, José María (2000), *Conformación de la Zona metropolitana de Toluca 1960-1990*, Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades/UAEMéx, Toluca, México.
- Ashihara, Yoshinobu (1982), *El diseño de los espacios exteriores*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, España.
- Bazant Sánchez, Jan (2010), "Expansión urbana incontrolada y paradigmas de la planeación urbana" *Espacio Abierto*, vol. 19, núm. 3 (julio-septiembre), Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, pp. 475-503.
- Bozzano, Horacio (2000), *Territorios reales, territorios pensados y territorios posibles. Aportes para una Teoría Territorial del Ambiente*, Ed. Espacio, Buenos Aires, Argentina.
- Bozzano, Horacio; Carut, Claudia, Barbetti, Claudia; Cirio, Gastón y Arrivillaga, Néstor (2008), "Usos del suelo y lugares: Criterios teórico-metodológicos. Aplicación a un caso en Guatemala", *Revista Universitaria de Geografía*, vol. 17, Universidad Nacional del Sur Bahía Blanca, Argentina, pp. 189-231.
- Congreso de la Unión (2017a), *Leyes Federales Vigentes*, Ciudad de México, Cámara de Diputados/LXIII Legislatura/Congreso de la Unión, documentos

varios disponibles en: <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>> (consulta: 23/11/2016; actualización: 17/10/2017).

Congreso de la Unión (2017b), *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, última reforma de 15 de septiembre de 2017, Ciudad de México, Cámara de Diputados/LXIII Legislatura/Congreso de la Unión, documento pdf disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf> (consulta: 23/11/2016; actualización: 17/10/2017).

Congreso de la Unión (2017c), Ley General de Planeación, publicada en *Diario Oficial de la Federación (DOF)* de 5 de enero de 1983, última reforma de 28 de noviembre de 2016, Ciudad de México, Cámara de Diputados/LXIII Legislatura/Congreso de la Unión, documento pdf disponible en: <

Congreso de la Unión (2017d), Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, publicada en *Diario Oficial de la Federación (DOF)* de 28 de noviembre de 2016, Ciudad de México, Cámara de Diputados/LXIII Legislatura/Congreso de la Unión, documento pdf disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lghahotdu/LGAHOTDU_orig_28nov16.pdf> (consulta: 2/12/2016).

Congreso de la Unión (2017e), Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en *Diario Oficial de la Federación (DOF)* de 28 de enero de 1988, última reforma: 13 de mayo de 2016, documento pdf disponible en: <<http://www.sct.gob.mx/obrapublica/MarcoNormativo/4/4-1.pdf>> (consulta: 16/12/2016).

Conapo (Consejo Nacional de Población) (1990), *Programa Nacional de Población 1995- 2000*, Conapo/Segob, documento pdf disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/1995-_2000> (consulta: 10/02/17).

Conapo (Consejo Nacional de Población) (2008), *Programa Nacional de Población 2008-2012*, Conapo/Segob, documento pdf disponible en: <<http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/2008-2012>> (consulta: 10/02/17).

Coraggio, José Luis (1994), *Territorios en transición. Crítica a la planificación regional en América Latina*, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

Dammert Guardia, Manuel y Bensús, Viktor (2017), "Border cities and urban expansion: The case of Zarumilla and Aguas Verdes on the Peru-Ecuador Border", *Revista Frontera Norte*, vol. 29, núm. 57 (enero-junio), El Colegio de la Frontera Norte, pp 5-30.

GEM (Gobierno del Estado de México)(2017a), "Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México", publicada en *Gaceta del Gobierno* de 12 de octubre de 2017, Toluca, Dirección de Legalización y del Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno"/Gobierno del Estado de México, documento pdf dis-

ponible en: <<http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig001.pdf>> (consulta: 21/10/2017).

GEM (Gobierno del Estado de México) (2017b), "Código Administrativo del Estado de México", publicado en *Gaceta del Gobierno* de 12 de octubre de 2017, Toluca, Dirección de Legalización y del Periódico Oficial "*Gaceta del Gobierno*"/Gobierno del Estado de México, documento pdf disponible en: <<http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/cod/vig/codvig008.pdf>> (consulta: 21/10/2017).

GEM (Gobierno del Estado de México) (2017c), "Ley de planeación del Estado de México y Municipios", publicada en *Gaceta del Gobierno* de 22 de septiembre de 1992, última reforma: 13 de septiembre de 2017, Toluca, Dirección de Legalización y del Periódico Oficial "*Gaceta del Gobierno*"/Gobierno del Estado de México, documento pdf disponible en: <<http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig087.pdf>> (consulta: 10/08/2017).

GEM (Gobierno del Estado de México) (2017d), "Ley Orgánica Municipal del Estado de México", publicada en *Gaceta de Gobierno* de 21 de diciembre de 2001, última reforma: 13 de septiembre de 2017, Toluca, Dirección de Legalización y del Periódico Oficial "*Gaceta del Gobierno*"/Gobierno del Estado de México, documento pdf disponible en: <<http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig022.pdf>> (consulta: 1/08/2017).

DOF (*Diario Oficial de la Federación*) (1991), *Programa Nacional de Población 1989-1994*, Secretaría de Gobernación, publicado en el DOF de 22 de abril de 1991, documento html disponible en: <http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4715777&fecha=22/04/1991> (consulta: 10/02/17).

Dollfus, Olivier (1982), *El espacio geográfico*, Ed. Oikos-Tau, Barcelona, España.

Fu, B. y Gulinck, H. (1994), "Land evaluation in an area of severe erosion: the loess plateau of China", *Land Degradation and Rehabilitation*, vol. 5, núm. 1, abril, pp. 33-40.

García Mora, Tzitziki Janik, y Mas, Jean-François (2008), "Comparación de metodologías para el mapeo de la cobertura y uso del suelo en el sureste de México", *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía*, UNAM, México, núm. 67, pp. 7-19.

Guzmán Ríos, Vicente (1988), *Espacios exteriores, plumaje de la arquitectura*, Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México.

Hernández-Gómez, Alicia; Rojas-Robles, Rosario; Sánchez-Calderón, Fabio Vladimir (2013), "Cambios en el uso del suelo asociados a la expansión urbana y la planeación en el corregimiento de Pasquilla, zona rural de Bogotá (Colombia)", *Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía*, vol.

- 22 núm. 2, (julio–diciembre), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, pp. 257–271.
- Hoyos Castillo, Guadalupe (2011), “Región Toluca. Suburbanización polarizada”, en *Entorno regional de la ciudad de Toluca, Estado de México*, FAPUR/UAEMÉX, Toluca, México.
- Ibarra–Montoya, José Luis; Román, Rigoberto; Gutiérrez, Karla; Gaxiola, Jacobo; Arias, Víctor y Bautista, Maximiano (2011), “Cambio en la cobertura y uso de suelo en el norte de Jalisco, México: Un análisis del futuro, en un contexto de cambio climático”, *Ambiente & Agua – An Interdisciplinary Journal of Applied Science*. vol. 6, núm. 2, Universidade de Taubaté, pp. 111–128.
- IGECEM (Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral) (1984) [2017], Índices cartográficos, Toluca, IGECEM/Secretaría de Finanzas/Gobierno del Estado de México, documentos varios disponibles en: <<http://iiigecem.edomex.gob.mx/descargas/geografia/distribucion120.jpg>> (consulta: 30/02/2016).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (1980), *X Censo General de Población y Vivienda 1980*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, documentos varios disponibles en: <<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/1980/>> (consulta: 2/04/2016).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (1990), *XI Censo General de Población y Vivienda 1990*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, documentos varios disponibles en: <<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/1990/default.html>> (consulta: 22/05/2016).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (1995), *Conteo de Población y Vivienda 1995*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, documentos varios disponibles en: <<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/1995/default.html>> (consulta: 10/04/2016).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2000), *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, documentos varios disponibles en: <<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2000/default.html>> (consulta: 2/04/2016).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)–INE (Instituto Nacional de Ecología) (2000), *Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Memoria Técnica 1995–2000*, INE (Instituto Nacional de Ecología)–INEGI, México, D. F.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), (2005a), *Guía para la interpretación de cartografía. Uso de suelo y vegetación*. INEGI, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2005b), *II Conteo de Población y Vivienda 2005*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística

- y Geografía, documentos varios disponibles en: <<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2005/default.html>> (consulta: 10/04/2016).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2010), *Censo de Población y Vivienda 2010*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, documentos varios disponibles en: <<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>> (consulta: 22/03/2016).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2000/2010), *Marco Geoestadístico*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, documentos varios disponibles en: <<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/mg/>> (consulta: 2/09/2016).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2014), *Marco Geoestadístico Nacional. Versión 6.2*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, documentos varios disponibles en: <<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/mg/>> (consulta: 2/09/2016).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2015), *México en cifras*, Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, documentos varios disponibles en: <<http://www.beta.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=15>> (consulta: 9/05/2017).
- Jaramillo, Francisco (2002), *Introducción a la Ciencia del suelo*, Medellín, Biblioteca Digital, documento pdf disponible en: <<http://www.bdigital.unal.edu.co/2242/>> (22/03/2016).
- Jiménez Guzmán, Lucero (1992), "Breve reseña de las políticas de población en México", en Lucero Jiménez Guzmán (coord.), *Políticas de población en México: Un acercamiento a sus planteamientos y efectos*, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM)/UNAM, México.
- Lahoz Rodríguez, Elísabeth (2010), "Reflexiones medioambientales de la expansión urbana", *Cuadernos Geográficos*, núm. 46, Universidad de Granada, Granada, España. pp. 293-313.
- Lipietz, Alain (1979), *El capital y su espacio*, Siglo XXI Editores, México.
- López Trigal Lorenzo (2010), *Diccionario de términos sobre la ciudad y lo urbano*, Ed. Biblioteca Nueva, S.L. Madrid, España.
- López Vázquez, Víctor Hugo y Plata Rocha, Wenseslao (2009), "Análisis de los cambios de cobertura de suelo derivados de la expansión urbana de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 1990-2000", *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía*, UNAM, núm. 68, Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F., pp. 85-101.
- Macías Delgadillo, Javier (1990), "El concepto de región y planeación en México", *Revista de Geografía*, vol. III, núm. 4, México, pp. 87-96.

- Medellín Milán, Pedro (2002), *Uso de suelo*, San Luis Potosí, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, documento pdf disponible en: <<http://ambiental.uaslp.mx/docs/PMM-AP021114.pdf>> (22/03/2016).
- Molina H. Jhon, Martínez, Orlando, Marquina V. Jesús Jordán, y Amaya H., Carlos Andrés, (2013), "Áreas de expansión urbana en Tovar, estado Mérida-Venezuela", *Revista Geográfica Venezolana*, vol. 54 núm. 2 (julio-diciembre), pp. 241-257.
- Nuell i Turon, Helga (2000), "Metodología para el análisis de la evolución de los usos del suelo en la Costa Brava, 1957-1993", *Tecnologías Geográficas para el Desarrollo Sostenible*, s.núm., Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá, pp. 711-717.
- Paniagua-Mazorra, Ángel (2013), Repensar el espacio (rural): entre la individualización y el campo global. *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. XIII, núm. 41 (enero-abril), El Colegio Mexiquense, A.C., Zinacantepec, México, pp. 245-267.
- Pierre, George (1991), *Diccionario Akal de Geografía*, Ediciones Akal, Madrid, España
- Polèse, Mario, Barragán, Carmen (1998), *Economía urbana y regional, introducción a la relación entre territorio y desarrollo*, 1ª ed., UCOL, Cartago, Costa Rica.
- Queriat, Pierre (1986), *Diagnóstico urbano*, UNAM, México, D.F.
- Rapoport, Amos (1978), *Aspectos humanos de la forma urbana*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España.
- Ramos-Reyes, Rodimiro; Palma-López, David J.; Ortiz-Solorio, Carlos A.; Ortiz-García, Carlos F. y Díaz-Padilla, Gabriel (2004), "Cambios de uso de suelo mediante técnicas de sistemas de información geográfica en una región cacaotera", *Terra Latinoamericana*, vol. 22, núm. 3, julio-septiembre, Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. Chapingo, México, pp. 267-278.
- Sánchez C., S. (1998), *La regionalización única como factor de desarrollo. Gobierno del Estado de México*, Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, México, D. F.
- Sánchez, Joan-Eugeni (1991), *Espacio, economía y sociedad*, Siglo XXI Editores, Barcelona, España.
- Sandoval Escudero, Carlos (2014), *Métodos y aplicaciones de la planificación regional y local en América Latina*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile, Chile.
- Schjetnan, Mario (1984), *Principios de diseño urbano/ambiental*, Concepto, México, D.F.

- Sedesol (Secretaría de Desarrollo Social) (1997), *Diagnóstico regional para el desarrollo agropecuario y agroindustrial del estado de México. Región I Toluca*, FONAES–Secretaría de Desarrollo Social, México, D. F.
- Sierra, Julia (1994), “El desarrollo urbano de Metepec”, en Roberto Blancarte (coord.), *Estado de México, perspectivas para la década de los 90*, El Colegio Mexiquense–Instituto Mexiquense de Cultura, Toluca, México.
- Soms García, Esteban (1986), *La hiperurbanización en el Valle de México*, vols. I y II, UAM–A, México.
- Suárez, Manuel; Delgado, Javier (2007), “La expansión urbana probable de la Ciudad de México. Un escenario pesimista y dos alternativos para el año 2020”, *Revista Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 22, núm. 1, enero–abril, El Colegio de México, pp. 101–142.
- Terrazas Domínguez, Silvia (1991), *Interpretación automática de tipos de erosión a partir de la digitación de ortofotografías*, Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- Tibaduiza Rodríguez, Óscar (2008), “Construcción del concepto de espacio geográfico en el estudio y enseñanza de la geografía”, *Geoenseñanza*, vol. 13, núm. 1, (enero–junio), Universidad de los Andes Venezuela, pp. 19–30.
- Vargas Ulate, Gilbert (2012), “Espacio y territorio en el análisis geográfico”, *Reflexiones*, vol. 91, núm. 1, Universidad de Costa Rica San José, Costa Rica, pp. 313–326.
- Zarate, Manuel (2013), *Geografía Urbana. Dinámicas locales, procesos globales*, Editorial Universitaria Ramón Areces, Madrid, España.
- Zoido, Florencio; de la Vega Sofía; Pineriro, Ángeles; Morales, Guillermo; Mas, Rafael; Lois, Rubén C. y González, Jesús M. (2013), *Diccionario de Urbanismo*, Ediciones Catedra, Madrid, España.