

# PERFIL METROPOLITANO:

## ESCENARIOS DE CRECIMIENTO Y CAPACIDAD DE CARGA URBANA

### CENTRO MARIO MOLINA

Marzo 2016

#### Resumen

---

Como parte de la línea de investigación de Ciudades Sustentables y en el marco de los proyectos de Modelado Urbano, se desarrolló el estudio de Perfil Metropolitano para 37 zonas metropolitanas de México. Esto, con la finalidad de resolver dos preguntas clave: 1) ¿En qué medida, los planes municipales de desarrollo urbano fomentan una gestión eficiente del suelo a nivel metropolitano en México? y 2) ¿Cuáles son los problemas prioritarios que las zonas metropolitanas deberían de atender? Este estudio incluye, en primer lugar, un análisis de los diferentes patrones de ocupación del suelo por medio de la generación de tres escenarios: el de tendencia, el de planeación y el de visión, así como una estimación de los impactos ambientales, económicos y sociales relacionados a cada escenario. Por otro lado, se evalúa la capacidad de carga urbana de cada zona metropolitana, para identificar los problemas prioritarios que éstas deberían de atender. Dado que el estudio está orientado a proveer información útil para la toma de decisiones, se generó de manera paralela una herramienta para la ágil consulta de los resultados. La recopilación de información fue uno de los principales obstáculos al realizar un análisis de esta envergadura. De los 367 municipios que integran las 59 zonas metropolitanas dos de cada tres enviaron información completa, con dicha información se logró completar el análisis para 37 zonas metropolitanas. Asimismo, se encontró que únicamente el 15% de los PMDU incluían información geoespacial, lo cual acentúa la falta de capacidades técnicas de los municipios que conforman las zonas metropolitanas. Para asegurar que los métodos propuestos sean fáciles de replicar y de actualizar, el reporte asigna especial énfasis en describir las fuentes y los procedimientos de cálculo empleados. Los resultados y la herramienta desarrollados como parte del Perfil Metropolitano pueden ser utilizados por los tomadores de decisión para evaluar numéricamente sus planes municipales de desarrollo urbano, o reconocer oportunidades de mejora en los mecanismos actuales de gestión del territorio.

---

## 1 INTRODUCCIÓN

Al igual que en otros países de América Latina, las ciudades mexicanas han experimentado un crecimiento poblacional y una expansión urbana acelerados, resultando en que el 78% de la población viva actualmente en ciudades [1]. Lo anterior conlleva importantes retos para los gobiernos y para la sociedad; sin embargo, esta condición también ofrece oportunidades únicas para la toma de decisiones proactivas que fomenten el desarrollo urbano sustentable.

Una gestión adecuada del territorio promueve un uso más eficiente y equitativo de los recursos gubernamentales, minimiza los impactos ambientales e incrementa el bienestar de su población. Para llevar a cabo una política de suelo que propicie lo anterior, es importante considerar que las ciudades se extienden

más allá de las fronteras administrativas; y que por lo tanto, planeación urbana debe realizarse a nivel metropolitano.

Son en especial, los Planes Municipales de Desarrollo Urbano (PMDU) los instrumentos que mayor impacto tienen en los patrones de crecimiento urbano de las ciudades, sin embargo muchos municipios carecen de las herramientas técnicas y financieras para generar dichos planes de acuerdo con las necesidades locales y metropolitanas que conllevan.

Con base en ello, el Centro Mario Molina, con el apoyo del Banco Mundial y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, desarrolló el concepto del Perfil Metropolitano. Este estudio tiene como propósito identificar si los instrumentos de planeación urbana en México limitan o facilitan la expansión de ciudades,

y por ende, sin contribuyen a mejorar las condiciones ambientales, económicas y sociales. Dado que los PMDU son los principales instrumentos de planeación urbana en México este estudio asigna especial importancia a evaluarlos respecto a su contribución para la conformación de ciudades más eficientes y equitativas.

Por otro lado, para lograr que los instrumentos de planeación se generen de acuerdo a la capacidad real de los municipios, se complementó el estudio con un análisis de capacidad de carga urbana, que consiste en la evaluación de los límites o umbrales de crecimiento que una ciudad podría alcanzar sin comprometer el bienestar de sus habitantes, los impactos ambientales y la solidez económica de su municipio.

## 2 OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es facilitar la toma de decisiones, tanto a nivel metropolitano como municipal, que contribuyan a un desarrollo urbano sustentable.

Asimismo, busca comunicar los impactos asociados a distintos patrones de expansión urbana en las zonas metropolitanas de México. Bajo esta perspectiva, el presente estudio tiene como propósito resolver las siguientes preguntas de investigación:

- ¿En qué medida, los PMDU, fomentan una gestión eficiente del suelo a nivel metropolitano en México?
- ¿Cuáles son los problemas prioritarios que las zonas metropolitanas deberían de atender?

## 3 METODOLOGÍA

En la búsqueda por resolver las preguntas antes planteadas, la metodología para el desarrollo de este estudio puede describirse en dos partes principales: el desarrollo de escenarios de crecimiento y la estimación de la capacidad de carga urbana.

Los escenarios de crecimiento muestran tres alternativas de cómo podría expandirse la ciudad en el año 2020. El primero es el de “tendencia”, que muestra la expansión más probable de las ciudades de acuerdo al comportamiento histórico observado. El segundo, de “planeación”, se proyecta de acuerdo al crecimiento autorizado en los PMDU, interpolado al 2020. Y la tercera, de “visión”, se estima de acuerdo al uso óptimo del suelo ya urbanizado, incluyendo variaciones

entre los distintos niveles de saturación de la densidad máxima permitida en sus PMDU. Dichos niveles pueden ser de 30 %, 50 %, 70 % y 100 % de saturación y su objetivo es identificar la capacidad de cada ciudad para alojar a su población esperada.

Para cada alternativa se hicieron cálculos que permiten estimar sus impactos potenciales en términos de: consumo de suelo, costos asociados a la construcción de nueva infraestructura, porcentaje de la población en proximidad a centros de empleo y al transporte público, gasto doméstico en transporte, consumo de energía, emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y de contaminantes criterio.

Dado que, en todos los casos, los escenarios contemplan un proceso de aumento de la población en las zonas metropolitanas, es importante complementar el análisis para identificar los umbrales de crecimiento urbano que una ciudad puede alcanzar. Con base en lo anterior, la segunda parte de la metodología incluye la estimación de la capacidad de carga urbana (CCU).

La CCU se estimó mediante la definición de tres dimensiones: infraestructura, medio ambiente y social, institucional y económica. La dimensión de infraestructura incluye los factores determinantes de: agua y drenaje, electricidad, residuos sólidos urbanos, transporte público y equipamiento urbano. La dimensión ambiental incluye: accesibilidad a áreas verdes, calidad del aire y gestión del suelo. La dimensión social, institucional y económica contempla: datos demográficos y de vivienda, disponibilidad de recursos municipales, sensibilidad ante fenómenos naturales y valores de suelo.

Finalmente, se generó una herramienta de divulgación que permite al usuario elegir cada una de las 37 zonas metropolitanas estudiadas, visualizar sus tres escenarios, así como los resultados de sus métricas y, finalmente, analizar la capacidad de carga urbana en comparación con otras zonas metropolitanas, al igual que entre los municipios de la misma ciudad.

Cabe mencionar que existen algunas limitantes en la metodología utilizada. Respecto a la generación de escenarios, la limitante principal que presenta el escenario visión, es que contempla solamente el potencial de densificación que tiene cada ciudad, lo cual no necesariamente representa la condición real de ocupación de la ciudad. Para lograr hacer un análisis más preciso se requiere contar con información catastral de cada municipio, lo cual queda fuera del alcance del presente estudio.

Respecto a la capacidad de carga urbana, a pesar de ser un concepto muy útil para la planeación urbana,

aún se encuentra en un periodo inicial de desarrollo [2]. En muchas ocasiones, la falta de información no permite estimar correctamente la capacidad de carga, sino simplemente la cobertura de los servicios.

En relación con el tema de disponibilidad de información el presente estudio se enfocó, en medida de lo que fue posible, en utilizar bases de datos públicas que faciliten su replicación y actualización en un futuro. Dichas bases incluyen información socio demográfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía<sup>1</sup>, de la Comisión Nacional de Agua<sup>2</sup>, de la Comisión Nacional de Población<sup>3</sup>, entre otras instituciones públicas.

## 4 RESULTADOS

La recopilación de información fue uno de los principales obstáculos al realizar un análisis de esta envergadura. De los 367 municipios que integran las 59 zonas metropolitanas [3] solo 235, es decir el 64 %, enviaron información completa. Del 36 % restante, 14 % envió información en formatos obsoletos, 10 % no cuenta con PMDU, 9 % no dio respuesta y solamente el 3 % se encontraban en proceso de actualización.

Asimismo, solo el 15 % de los PMDU se encontraban en formato de *Sistemas de Información Geográfica*<sup>4</sup>, lo cual acentúa la falta de capacidades espaciales de los municipios que conforman las zonas metropolitanas. En términos de contenido, solo el 13 % de los PMDU forma parte de un plan metropolitano, lo que demuestra que los municipios tienen grandes oportunidades para mejorar su coordinación. Adicionalmente, al comparar las densidades autorizadas contra la población actual se encontró que la mayoría de los PMDU podrían alojar un incremento poblacional mayor en 3.8 veces al proyectado al 2020 por la Comisión Nacional de Población [3].

En resumen, se obtuvo información suficiente para analizar 37 zonas metropolitanas como casos de estudio para la obtención de métricas de acuerdo a los tres escenarios: de tendencia, de planeación y de visión. Es interesante notar que, en términos de consumo de suelo, los resultados demuestran que bajo el escenario

visión, ninguna zona metropolitana requiere expandir su territorio actual (2010) para alojar a la población futura (2020) con una saturación del 70 % de la densidad permitida. Inclusive con una saturación del 50 % de la densidad máxima permitida se logra contener a todas las ciudades dentro de su mancha urbana actual. Solamente al disminuir la saturación al 30 % se observan siete zonas metropolitanas que requerirían un poco de expansión<sup>5</sup>.

Esto demuestra, que por una parte el territorio se está ocupando de forma deficiente; es decir, se subestima la capacidad de la zona urbana actual para alojar población. Por otra parte, también comprueba que los instrumentos de planeación actuales sobreestiman las necesidades reales de suelo urbano.

Por otro lado, se analizó la CCU de los municipios y zonas metropolitanas bajo sus condiciones actuales. Debido al tipo de indicadores utilizados, fue posible realizar dicho análisis para las 59 zonas metropolitanas del país. Es importante mencionar que se generaron dos tipos de indicadores: los que definen límites o umbrales que describen directamente la capacidad de carga y los que, a falta de información disponible para la estimación de primeros, se utilizaron para establecer referencias de desempeño de manera indirecta.

Como se mencionó anteriormente, el análisis de la CCU tiene como principal objetivo identificar los principales retos que podrían enfrentar las ciudades ante el crecimiento poblacional. Aunque el resultado de la CCU es específico a cada ciudad, se identificaron factores que consistentemente implican un reto en las zonas metropolitanas. Estos son: acceso a áreas verdes, acceso al transporte público y disponibilidad recursos (económicos) municipales. Al igual que los resultados de las métricas, el análisis de capacidad de carga urbana puede consultarse en el reporte completo del estudio.

El estudio se complementó con una herramienta web de visualización; esto facilita la visualización de los resultados, y permite hacer comparaciones entre las zonas metropolitanas, así como entre los municipios que las conforman. Con esto último, se simplifica la consulta para identificar las debilidades u oportunidades que tienen las zonas metropolitanas y no únicamente los municipios de manera aislada. Actualmente la herramienta se puede consultar desde: [http://apps.centromariomolina.org/perfil\\_metropolitano](http://apps.centromariomolina.org/perfil_metropolitano).

<sup>1</sup>Censo de Población y Vivienda 2000 y 2010, Directorio Nacional de Unidades Económicas 2015, Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares 2012, Inventario Nacional de Vivienda 2012, entre otras.

<sup>2</sup>Dotación de agua potable por clima y número de habitantes, Estadísticas del agua en México y el Inventario Nacional de Plantas Municipales

<sup>3</sup>Proyecciones de población de los Municipios de México y Delimitación de Zonas Metropolitanas 2010.

<sup>4</sup>Conjunto de herramientas diseñadas para obtener, almacenar, recuperar y desplegar datos espaciales del mundo real. [4].

<sup>5</sup>Incluyendo las zonas metropolitanas de Tijuana, Mexicali, Puerto Vallarta, Toluca, Morelia, Querétaro y Tlanguistenco.

## 5 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS

Como se mencionó anteriormente, este estudio se concentró en resolver dos preguntas fundamentales. La primera es: ¿En qué medida, los PMDU, fomentan una gestión eficiente del suelo a nivel metropolitano en México? La respuesta no es simple. Los PMDU de algunas zonas metropolitanas sí funcionan como instrumentos de contención urbana. Sin embargo, la mayoría no representa ningún límite para la expansión. De lo anterior se puede concluir que los PMDU sí tienen el potencial de contribuir a la conformación de mejores ciudades, pero que es necesario desarrollar capacidades técnicas en los municipios y de coordinación en las zonas metropolitanas para ello.

Bajo esta perspectiva, se propone una serie de recomendaciones de política pública enfocadas principalmente en el estado de los PMDU.

1. Se recomienda, en primer lugar, estandarizar el proceso para la generación de PMDU, incluyendo la utilización de Sistemas de Información Geográfica para facilitar su revisión, validación y calibración.
2. En segundo lugar, se sugiere enfatizar la obligatoriedad en la congruencia de PMDU con los de las zonas metropolitanas.
3. Finalmente, se propone utilizar la capacidad de carga como instrumento de calibración para los PMDU, así como para la definición de políticas de contención urbana y para la justificación de inversiones en infraestructura.

La segunda pregunta fue: ¿Cuáles son los problemas prioritarios que las zonas metropolitanas deberían de atender? Se encontró que cada ciudad presenta retos específicos que requieren analizarse de manera independiente. Sin embargo, resaltan tres factores clave: 1) el acceso a áreas verdes, 2) el acceso al transporte público y 3) la disponibilidad de recursos (económicos) municipales.

A partir de lo anterior, pueden ofrecerse como recomendaciones puntuales de política pública:

1. Conformar y mantener un inventario de áreas verdes, que permita evaluar la calidad y accesibilidad del espacio público, así como la satisfacción de los usuarios.
2. Desarrollar un sistema de información urbano que contenga —al menos—, información demográfica, de usos de suelo (PMDU) y de acceso

al transporte público (incluyendo tipo de transporte, horarios y frecuencia de cada ruta). Esto permitirá una coordinación más eficaz para asegurar el acceso al transporte público.

3. Fortalecer los instrumentos de recolección tributaria y de gestión del suelo de los gobiernos locales. Esto puede lograrse con la implementación de bancos de suelo y de esquemas transparentes del impuesto predial.

El estudio de Perfil Metropolitano pone en evidencia la situación por la cual atraviesan las zonas metropolitanas en materia de ocupación del territorio y de la capacidad de carga urbana. A través del estudio, se generan elementos básicos para el diseño de políticas públicas que propicien un uso más eficiente del territorio. Dichas soluciones dependerán de cada zona metropolitana en función de su contexto socio-económico, de la legislación estatal, de la legitimidad y fortaleza de sus instituciones, entre muchos otros aspectos.

Las deficiencias existentes se enfatizan al realizar un análisis a nivel metropolitano como este, ya que las zonas metropolitanas frecuentemente se conforman por diferentes jurisdicciones con atribuciones exclusivas en materia de desarrollo urbano, por lo que de manera independiente pueden aprobar zonas para crecimiento desconectadas de una visión metropolitana integral. Si bien algunas leyes locales establecen que los PMDU deben guardar congruencia con los de zonas conurbadas o metropolitanas, la debilidad de las instituciones, así como la falta de sanciones no ha permitido la plena aplicación de este principio.

Los resultados y la herramienta desarrollados como parte del Perfil Metropolitano pueden ser utilizados por los tomadores de decisión para evaluar numéricamente sus PMDU, o reconocer oportunidades de mejora en los mecanismos actuales de gestión del territorio mediante el concepto de CCU.

Como perspectivas a futuro se propone realizar un estudio más detallado sobre los procesos de la generación de PMDU, así como las causas por las cuales la mayoría carece de un enfoque metropolitano. Por otro lado, el concepto de CCU deberá estudiarse con mayor detalle y promover la generación de indicadores que aborden directamente la medición de los límites de capacidad de carga. Finalmente, es necesario buscar instrumentos o incentivos que ayuden en el proceso de ejecución de los planes municipales de desarrollo urbano, y de esa forma se fomente un desarrollo urbano sustentable.

## REFERENCIAS

- [1] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). Censo de población y vivienda 2010.
- [2] Wei, Yigang and Huang, Cui and Lam, Patrick T.I. and Yuan, Zhiyang (2015). Sustainable urban development: A review on urban carrying capacity assessment. *Habitat International*, pp 67-71, vol. 46. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397514001532>
- [3] Consejo Nacional de Población (2010). Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010.
- [4] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). Sistema de información geográfica. <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/internet/sistemainformaciongeografica.pdf>