

COMPILACIÓN DE ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

ADMINISTRACIÓN Y TECNOLOGÍA
PARA EL DISEÑO

2021

ISSN: 2007-7564

División de Ciencias y Artes para el Diseño

COMPILACIÓN DE ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

ADMINISTRACIÓN Y
TECNOLOGÍA PARA
EL DISEÑO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

RECTOR GENERAL

Dr. José Antonio De Los Reyes Heredia

SECRETARIA GENERAL

Dra. Norma Rondero López

UNIDAD AZCAPOTZALCO

RECTOR DE UNIDAD

Dr. Oscar Lozano Carrillo

SECRETARIA DE UNIDAD

Dra. Yadira Zavala Osorio

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO

DIRECTOR

Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas

SECRETARIA

Mtra. Areli García González

DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y TÉCNICAS DE REALIZACIÓN

JEFE DEL DEPARTAMENTO

Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón

ÁREA DE ADMINISTRACIÓN Y TECNOLOGÍA PARA EL DISEÑO

JEFE DEL ÁREA

Dr. Jorge Rodríguez Martínez

COORDINADOR DE LA PUBLICACIÓN

Dr. Luciano Segurajáuregui Álvarez

EDITORES

Dra. Aurora Minna Poó Rubio

Dr. Luciano Segurajáuregui Álvarez

DISEÑO Y FORMACIÓN EDITORIAL

Karla Alexia Mayoral Tena

CORRECCIÓN DE ESTILO

Dra. Aurora Minna Poó Rubio

Dr. Luciano Segurajáuregui Álvarez

PORTADA

Giancarlo Di Marco

FOTOGRAFÍA

Giancarlo Di Marco (giancadm.com)

COMPILACIÓN DE ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

Compilación de Artículos de Investigación. Año 11, Número 11, abril 2021 a diciembre 2021, es una publicación anual editada por la Universidad Autónoma Metropolitana a través de la Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, Departamento de Procesos y Técnicas de Realización, Área de Investigación Administración y Tecnología para el Diseño. Prolongación Canal de Miramontes 3855, Col. Ex-Hacienda San Juan de Dios, Del. Tlalpan, C.P. 14387, Ciudad de México y Av. San Pablo Número 180, Col. Reynosa Tamaulipas, Alcaldía Azcapotzalco, C.P. 02200, Ciudad de México.

Teléfono

53189482.

Página electrónica de la revista

<http://administracionytecnologiaparaeldisenio.azc.uam.mx/publicaciones.html>

Dirección electrónica

admonytecpaareldisenio@azc.uam.mx

Editor Responsable

Dr. Luciano Segurajáuregui Álvarez

Certificado de Reserva al de Derechos al uso exclusivo del Título No. 04-2015-050415543800-102 ISSN: 2007-7564, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido número 15941, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

Distribuida por la librería de la Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco.

Edición e impresión por la Sección de Impresión y Reproducción de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, con domicilio en Av. San Pablo No. 180, Col. Reynosa Tamaulipas, Alcaldía Azcapotzalco. Ciudad de México CP 02200. primera impresión. Este número se terminó de imprimir en la Ciudad de México. el 15 de diciembre de 2021, con un tiraje de 50 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de esta publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

COMITÉ EDITORIAL DE ADMINISTRACIÓN Y TECNOLOGÍA PARA EL DISEÑO

INTERNACIONAL

ESPAÑA

Dr. Manuel J. Soler Severino
Arq. Felipe Choclán Álvarez
Arq. Manuel Bouzas Cavada

Universidad Politécnica de Madrid
Universidad Politécnica de Madrid
Universidad Politécnica de Madrid

ESTADOS UNIDOS

Dr. José Antonio Aguirre
Designer Héctor Silva
Designer Stephen Melamed

Instituto Cultural Mexicano de Los Ángeles, CA.
University of Notre Dame du Lac, Indiana
University of Illinois at Chicago

CANADÁ

Designer Alexander Manú Ontario

College of Arts and Design

REPÚBLICA DOMINICANA

Dra. Zamira Arsilis de Estévez

Presidenta del Museo y Archivo Histórico

NACIONAL

MÉXICO

Dr. Gilberto Abenamar Corona Suárez
Dr. Sergio Omar Álvarez Romero
Mtra. Selene Aimée Audeves Pérez
Dra. Isary Paulet Quevedo

Dra. Lucía Elena Acosta Ugalde

Dr. José Antonio Forzán Gómez
Dr. José Raúl Pérez Fernández
Dr. Iván Navarro Gómez
Arq. Rosalía Zepahua Peralta

Dr. Jorge Rodríguez Martínez
Dra. Aurora Poó Rubio
Dr. Luciano Segurajaúregui Álvarez
Dr. Luis Rocha Chiu

Universidad Autónoma de Yucatán
Universidad Autónoma de Yucatán
Universidad Autónoma de Yucatán
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores, (FES) Acatlán
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores, (FES) Acatlán
Universidad Anáhuac, México
Universidad Anáhuac, México
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Presidenta Internacional del Encuentro
Iberoamericano de Mujeres Ingenieras,
Arquitectas y Agrimensoras
Universidad Autónoma Metropolitana
Universidad Autónoma Metropolitana
Universidad Autónoma Metropolitana
Universidad Autónoma Metropolitana

Contenido

Prólogo	7
Dr. Luciano Segurajáuregui Álvarez	
El Envase Dinámico	13
Mtra. Patricia Olivares Vega	
Mtro. Jorge Alberto Jacobo Martínez	
Tecnología y tiempo en procesos AECO.	25
Arq. Moisés Bustos Alvarez	
Las respuestas fortuitas de un orden vernáculo y sus implicaciones para los procesos de diseño.	39
Dra. Isary Paulet Quevedo	
Infraestructura para la movilidad urbana en la Ciudad de México	51
Luis Fernando Casales Hernández	
Luis Rocha Chiu	
Víctor Jiménez Argüelles	
Aurora Poó Rubio	
Public space as a designed product: The designer's role in the future of our communities and cities.	75
M. Iván Osorio-Ávila	
La interacción simbólica en un espacio emocional. El ejemplo de Fushimi Inari Taisha en Kyoto, Japón	83
Dr. Guillermo Díaz Arellano	
El diseñador industrial en formación y el desarrollo de productos, en tiempos de virtualidad y pandemia	95
Dr. Luciano Segurajáuregui Álvarez	

Infraestructura para la movilidad urbana en la Ciudad de México

Dr. Luis Fernando Casales Hernández
lfch@azc.uam.mx

Dr. Luis Rocha Chiu
rcla@azc.uam.mx

Dr. Víctor Jiménez Argüelles
Jiav68@yahoo.com.mx

Dra. Aurora Poó Rubio
pram@azc.uam.mx
Universidad Autónoma Metropolitana
México

Resumen

En muchos países es cada vez más común que las personas vivan en ambientes urbanos, hace apenas tres lustros que la población urbana mundial rebasó en magnitud a la población rural, en nuestro país esta situación se alcanzó desde hace seis décadas. El incremento poblacional, en conjunto con los cambios económicos y productivos que han incentivado la reubicación de las actividades económicas, ha detonado un notable crecimiento urbano que constituye un grave problema de consumo de suelo y dispersión de los asentamientos humanos que impulsan el proceso de metropolización como resultado de la expansión de las ciudades sobre sus territorios vecinos y su integración funcional.

En México, la conformación de zonas metropolitanas inicia a mediados del siglo pasado, las cuales han jugado un papel central dentro del proceso de urbanización del país. Hace 60 años existían 12 zonas conurbadas en 14 estados del país cuyos habitantes representaban la cuarta de la población nacional, en la actualidad dos de cada tres habitantes del país viven en alguna de las 75 zonas metropolitanas distribuidas en las 32 entidades federativas.

Destaca la zona metropolitana del Valle de México, cuyo proceso de conurbación abarca actualmente las 16 alcaldías de la Ciudad de México, 59 municipios del estado de México y 1 municipio del estado de Hidalgo con una población conjunta de casi 22 millones de habitantes distribuidos en una mancha urbana cercana a los dos mil cuatrocientos kilómetros cuadrados. No obstante, el desbordamiento territorial de las relaciones funcionales y económicas de los municipios conurbados del Valle de México no se ha acompañado de políticas públicas para el adecuado funcionamiento y desarrollo de la metrópoli, particularmente en lo que se refiere a la planeación y regulación de su crecimiento físico, la provisión de servicios públicos y el cuidado de su entorno ambiental.

De manera puntual, en este trabajo se analizan los aspectos relacionados con el funcionamiento del transporte a nivel metropolitano y la provisión de la infraestructura por parte de las autoridades de la Ciudad de México y del Estado de

México que se espera mejoren la movilidad de la población en la zona metropolitana del Valle de México.

Palabras clave:

Infraestructura, movilidad, transporte, Ciudad de México

Abstract

In many countries it is increasingly common for people to live in urban environments, just three decades ago the world urban population exceeded the rural population in magnitude, in our country this situation was reached six decades ago. The population increase, together with the economic and productive changes that have encouraged the relocation of economic activities, has triggered a remarkable urban growth that constitutes a serious problem of land consumption and dispersion of human settlements that drive the metropolization process because of the city's expansion over their neighboring territories and their functional integration.

In Mexico, the formation of metropolitan areas began in the middle of the last century, which have played a central role in the country's urbanization process. 60 years ago, there were 12 conurbation areas in 14 states of the country whose inhabitants represented the fourth of the national population, currently two out of every three inhabitants of the country live in one of the 75 metropolitan areas distributed in the 32 states.

The metropolitan area of the Mexico Valley stands out, whose conurbation process currently covers the 16 mayor's offices of Mexico City, 59 municipalities of the Mexico state and 1 municipality of the Hidalgo state with a combined population of almost 22 million inhabitants distributed in an urban area close to two thousand four hundred square kilometers. However, the territorial overflow of the functional and economic relations of the conurbation municipalities of the Mexico Valley has not been accompanied by public policies for the proper functioning and development of the metropolis, particularly about the planning and regulation of its physical growth, the provision of public services and the care of its environmental.

In a timely manner, this paper analyzes the aspects related to the transport operation at the metropolitan level and the infrastructure provision by the Mexico City authorities and the Mexico State that are expected to improve the mobility of the population in the metropolitan area of the Mexico Valley.

Keywords:

Infrastructure, mobility, transport, Mexico City

Introducción

La Ciudad de México tiene su origen en la época prehispánica y posterior consolidación como capital del virreinato y del México independiente. En 1900 apenas superaba el medio millón de habitantes, aún cuando el movimiento revolucionario tuvo como una de sus consecuencias la disminución de la población, no fue el caso de la capital del país que no ha dejado de crecer desde entonces en habitantes y superficie urbana.

El proceso de conurbación de la Ciudad de México con los municipios colindantes comienza en la década de 1930, el censo de población de 1940 señala que uno de cada diez pobladores de la incipiente zona metropolitana vivía en los municipios conurbados del Estado de México, proporción que se conservó hasta 1960 debido a tasas de crecimiento promedio similares en ambas zonas. Después de esa fecha, aumentó el número de municipios conurbados y la población asentada en ellos, con lo que en 1980 uno de cada tres habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) residía en la zona conurbada y en 2020 casi es el 60% de la población total, siendo actualmente la novena metropoli más poblada del mundo.

A lo largo del siglo XX, la superficie ocupada por la zona metropolitana aumentó dramáticamente a la par del crecimiento de la población. Alrededor de la década de 1950 se produjo la expansión espacial de la metrópoli, tanto dentro de los límites de la Ciudad de México como en los municipios conurbados del Estado de México. Sin embargo, debido principalmente a los sismos de 1985, la década de 1980 marcó un cambio importante en las tendencias de crecimiento urbano de la ZMVM. A partir de entonces, el crecimiento metropolitano se produjo en mayor medida en

el territorio del Estado de México, originado por la migración procedente de diversos estados del país, así como de la propia Ciudad de México. Además, en este mismo período, el crecimiento metropolitano empieza a presionar las áreas de conservación ecológica de las alcaldías ubicadas principalmente en el sur, como: Tláhuac, Xochimilco, Tlalpan, Magdalena Contreras y Milpa Alta. En el Estado de México, el área urbana se expande en forma discontinua y en muchos casos segregada, en estas zonas es donde se ha producido el mayor crecimiento urbano de los últimos años. De este modo, la mancha urbana de la ZMVM aumentó casi veinte veces de 1940 a 2020 hasta alcanzar 2385 kilómetros cuadrados (Demographia, 2021).

En la actualidad, la magnitud de la urbanización de la ZMVM plantea múltiples retos, como: atender la creciente demanda de vivienda, mejorar el funcionamiento de los medios de transporte, satisfacer la provisión de servicios básicos e infraestructura y disminuir la inequidad en las oportunidades de empleo, en particular para la población de los asentamientos periféricos que en alta proporción laboran en la economía informal.

La complejidad de los desafíos, así como el número de ellos, impiden plantear soluciones en un contexto amplio, es mejor en todo caso, intentar el estudio por tipo de problemática. En este sentido, en este trabajo solamente se analizan aquellos aspectos relacionados con el funcionamiento del transporte en la ZMVM y la provisión de infraestructura en la Ciudad de México para lograr una mejor movilidad de la población entre los principales nodos de atracción y generación de viajes de la gran metropoli.

Antecedentes

En las últimas décadas el crecimiento poblacional y los procesos de urbanización han originado el aumento considerable de zonas metropolitanas y la formación de nuevas ciudades. En la actualidad existen en el mundo 985 ciudades que tienen al menos medio millón de habitantes, de las cuales 36 son metropolis con más de 10 millones de habitantes (Demographia, 2021).

En 1960 el porcentaje de población urbana en el mundo era de solamente 33.6%, lo que representaba un poco más de mil millones de habitantes, 60 años después la proporción mundial urbana ha alcanzado 56.2%, lo que significa que más de cuatro mil millones de personas viven actualmente en áreas urbanas (Banco Mundial, 2021).

En nuestro país el proceso de urbanización comenzó mucho antes, a principios del siglo XX apenas la cuarta parte de la población de México era de carácter urbano, habitando en localidades mayores a 2500 habitantes. El último censo de población muestra la situación inversa, ahora la población rural apenas rebasa la quinta parte del total y la que reside en ciudades alcanza 78.6%, lo que significa casi cien millones de habitantes. Además, el 37% de la población total habita en las diez zonas metropolitanas más grandes del país (INEGI, 2021).

La variación en el crecimiento poblacional de México al comenzar el siglo XX permite establecer tres etapas vinculadas con la evolución económica y la concentración de la población en áreas urbanas del país (Pradilla, 2015). La primera etapa abarca el período 1900-1940, en el que la población total aumentó de 12.6 a 19.7 millones de habitantes, la tasa de urbanización pasó de 28.6% a 35.0% y el crecimiento medio anual en el período fue de 1.1% (INEGI, 2021). Fue característico de esta etapa la irrupción del movimiento revolucionario que dio origen al nuevo Estado mexicano en lo político, económico y social, así como un incipiente dinamismo demográfico.

Las cuatro décadas siguientes, 1940-1980, enmarcan el modelo de desarrollo económico orientado a la sustitución de importaciones, la protección comercial y la generación del mercado interno, lo que permitió en este período el mayor crecimiento histórico de la riqueza nacional. En esta etapa, la población se incrementó de 19.7 a 66.8 millones, a una tasa media anual de 3.1%, la expansión demográfica se explica por la presencia de una alta tasa de natalidad y una importante disminución de la mortalidad. Este modelo de desarrollo favoreció la concentración de la población en áreas urbanas, algunas de las cuales rebasaron sus límites municipales para iniciar procesos de integración metropolitana, la tasa de urbanización se elevó de 35.0% a 66.3%.

La tercera etapa de 1980 a 2020 se identifica por la apertura comercial y el menor peso del Estado en las actividades económicas como consecuencia del agotamiento del modelo de sustitución de importaciones. A pesar de que la tasa media tuvo un descenso de la mitad con respecto a la etapa anterior, de solamente 1.6%, el volumen de la población del país se elevó de 66.8 a 126.0 millones de habitantes y la tasa de urbanización cambió de 66.3% a 78.6%.

De entre las etapas mencionadas, destaca la segunda de 1940 a 1980 en la que se presentaron las tasas de crecimiento promedio más altas de la historia a nivel nacional, así como un aumento significativo de la población urbana, lo que explica el acelerado proceso de urbanización de México, que actualmente tiene una tasa de población urbana similar a la de muchos países desarrollados (Tabla 1)

Año	Nacional		Urbana			Rural		
	Población	TCM/▼	Población	TCMA	%/total	Población	TCMA	%/total
1900	12,632,427	-	3,612,874	-	28.6%	9,019,553	-	71.4%
1910	15,160,369	1.8%	4,348,340	1.9%	28.7%	10,812,030	1.8%	71.3%
1921	14,334,780	-0.5%	4,465,500	0.2%	31.2%	9,869,280	-1.0%	68.8%
1930	16,552,722	1.6%	5,540,630	2.4%	33.5%	11,012,090	1.0%	66.5%
1940	19,653,552	1.7%	6,887,540	2.2%	35.0%	12,766,020	1.5%	65.0%
1950	25,791,017	2.8%	10,983,480	4.8%	42.6%	14,807,530	1.5%	57.4%
1960	34,923,129	3.1%	17,705,120	4.9%	50.7%	17,218,010	1.5%	49.3%
1970	48,225,238	3.3%	28,308,560	4.8%	58.7%	19,916,680	1.5%	41.3%
1980	66,846,833	3.3%	44,299,729	4.6%	66.3%	22,547,104	1.2%	33.7%
1990	81,249,645	2.0%	57,959,682	2.7%	71.3%	23,289,963	0.3%	28.7%
2000	97,483,412	1.8%	72,759,771	2.3%	74.6%	24,723,641	0.6%	25.4%
2010	112,336,538	1.4%	86,287,410	1.7%	76.8%	26,049,128	0.5%	23.2%
2020	126,014,024	1.2%	99,030,496	1.4%	78.6%	26,983,528	0.4%	21.4%

Tabla 1. Población de México 1900-2020

TCMA: Tasa de crecimiento medio anual

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de población de INEGI

El crecimiento urbano por ciudades indica que en 1900 solamente la Ciudad de México y Guadalajara tenían más de 100 mil habitantes, pero para 1940 ya se contabilizaban también a Monterrey, Puebla, Tampico y Torreón. En el período de 1940 a 1980, caracterizado por una urbanización acelerada, el número de ciudades con más de 100 mil habitantes pasó de 6 a 52, la población de la Ciudad de México aumentó a 13 millones, las de Guadalajara y Monterrey rebasaron el millón de habitantes y se inician procesos de concentración urbana en las ciudades más pobladas del país (SEDATU, 2015).

Durante la etapa de 1980 a 2020 el crecimiento de la población disminuyó de forma considerable aunque siguió siendo más alta en el segmento urbano. Las ciudades de tamaño intermedio, de entre 500 mil y un millón de habitantes, fueron las que más crecieron, lo que originó la consolidación de los municipios conurbados de tal forma que ahora se tienen identificadas hasta 75 zonas metropolitanas en el país, entre las que destacan la del Valle de México con casi 22 millones de habitantes y las de Guadalajara y Monterrey con más de 5 millones, además existen al menos 14 zonas de entre 1 y 5 millones de habitantes, de tal forma que en las diez zonas más pobladas del país se concentra actualmente el 37% de la población total.

La definición de metrópoli está asociada a la expansión urbana y al desplazamiento de la población que manifiesta una integración física, funcional y económica de diferentes territorios municipales que involucran a distintos niveles de gobierno en una sola unidad geográfica. De este modo, desde mediados del siglo pasado las ciudades más grandes del país han transitado hacia procesos de metropolización de diferente naturaleza: conurbación física, integración funcional, tamaño de la población, capital estatal y ciudades en franja fronteriza; por lo que siguiendo uno o más de estos procesos de concentración urbana, en la década de 1960 ya se identificaban 12 zonas metropolitanas distribuidas en 14 entidades federativas que concentraban la cuarta parte de la población nacional, tendencia que siguió en aumento hasta alcanzar un total de 75 zonas metropolitanas en 2020 en donde residen dos de cada tres habitantes del país y no hay estado donde no exista al menos una zona metropolitana (Tabla 2).

Indicador	1960	1980	1990	2000	2005	2010	2015	2020
Zonas metropolitanas	12	26	37	55	56	59	74	75
Municipios metropolitanos	64	131	155	309	345	367	417	421
Entidades federativas	14	20	26	29	29	29	32	32
Población total (millones)	9.0	26.1	31.5	51.5	57.9	63.8	75.1	81.4
% de la población nacional	25.6%	39.1%	38.8%	52.8%	56.0%	56.8%	62.8%	64.6%

Tabla 2. Indicadores del proceso de metropolización en México 1960-2020

Fuente: Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015, SEDATU

En el caso de la Ciudad de México, la dispersión del núcleo central inició en la década de 1930 lo que ocasionó la conurbación con algunos municipios del Estado de México, dando origen a la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), cuya población pasó en 1940 de 2.0 millones de habitantes a 12.9 millones en 1980, con lo que la participación de la ZMVM transitó de la décima a la quinta parte de la población total del país. Entre los factores que en esa época se mencionaba que habían contribuido a este crecimiento acelerado fueron: la Ciudad de México representaba el centro político, financiero y cultural del país; era la metrópoli del país con mayor concentración de población, que disponía del mayor número y diversidad de servicios; constituía el mercado más importante, tanto para bienes de consumo y de capital como para fuerza de trabajo; era el principal centro de comunicaciones y transportes del territorio nacional; y, ofrecía una mayor seguridad para la vida humana y para las inversiones de capital (Unikel, 1966).

No obstante en la década de 1980, circunstancias de índole económico y particularmente los sismos de 1985 modificaron algunos aspectos en la dinámica demográfica de la ZMVM: reducción en la participación con respecto a la población nacional, aumento de la población de los municipios colindantes y crecimiento en forma desmesurada de la mancha urbana ocasionado por el crecimiento natural de la zona conurbada y por la propia migración de las alcaldías centrales de la Ciudad de México.

La Tabla 3 muestra la evolución de la población durante los últimos 120 años en la ZMVM, dividida en tres bloques: el total de la zona, la Ciudad de México y los municipios conurbados del Estado de México. Se distinguen claramente diferencias entre las tasas de crecimiento promedio para

cada caso, en especial el acelerado aumento de los habitantes de los municipios conurbados a partir de 1950, que tuvo su punto culminante en la década de 1960 cuando alcanzó una tasa media anual de 14.2%, cuatro veces superior a la observada en las alcaldías de la Ciudad de México. De igual forma, el aumento poblacional en los municipios conurbados ha ocasionado que a partir de la década de 1990 su participación porcentual en la población de la ZMVM supere a la de la Ciudad de México, llegando a casi seis de cada diez habitantes en 2020.

Como resultado del importante crecimiento económico de la Ciudad de México durante el periodo 1940-1970, se enfrentaron procesos de urbanización en las alcaldías centrales (Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Venustianos Carranza y Benito Juárez) y en los barrios adyacentes a las zonas industriales (Gustavo A. Madero e Iztapalapa), ya que estos lugares ofrecieron a la población trabajadora opciones de vivienda, situación que desencadenó un incremento de costos en el suelo urbano, por lo que las clases populares de menores recursos tuvieron que buscar acomodo más accesible en las nuevas periferias de la ciudad. Esto explica la acelerada expansión de la mancha urbana hacia la zona conurbada de la Ciudad de México, particularmente a partir de 1960 en los municipios de Tlalnepantla, Naucalpan, Atizapán de Zaragoza (lado poniente y norponiente), Ecatepec y Chimalhuacán (lado nororiente y oriente) y las primeras colonias que a la postre serían parte del municipio de Nezahualcóyotl, creado en 1964 (Ramírez, 2020).

Año	ZMVM		Cd de México			Municipios		
	Población	TCMA	Población	TCMA	%/ZMVM	Población	TCMA	%/ZMVM
1900	541,516		541,516		100.0%	-	-	0.0%
1910	720,753	2.9%	720,753	2.9%	100.0%	-	-	0.0%
1921	906,063	2.3%	906,063	2.1%	100.0%	-	-	0.0%
1930	1,229,576	3.1%	1,229,576	3.5%	100.0%	-	-	0.0%
1940	1,957,499	4.8%	1,757,530	3.6%	89.8%	199,969	-	10.2%
1950	3,340,385	5.5%	3,050,442	5.7%	91.3%	289,943	3.8%	8.7%
1960	5,461,675	5.0%	4,870,876	4.8%	89.2%	590,799	7.4%	10.8%
1970	9,094,472	5.2%	6,874,165	3.5%	75.6%	2,220,307	14.2%	24.4%
1980	12,895,607	3.6%	8,831,079	2.5%	68.5%	4,064,528	6.2%	31.5%
1990	15,563,795	1.9%	8,235,744	-0.7%	52.9%	7,328,051	6.1%	47.1%
2000	18,396,677	1.7%	8,605,239	0.4%	46.8%	9,791,438	2.9%	53.2%
2010	20,116,842	0.9%	8,851,080	0.3%	44.0%	11,265,762	1.4%	56.0%
2020	21,804,515	0.8%	9,209,944	0.4%	42.2%	12,594,571	1.1%	57.8%

Tabla 3. Población de la Zona Metropolitana del Valle de México 1900-2020

TCMA: Tasa de crecimiento medio anual

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de población de INEGI

A partir de 1980 se dio un proceso de desconcentración en la Ciudad de México ocasionada, entre otros factores, por los altos costos del suelo urbano en la zona y los sismos de septiembre de 1985, que causaron daños de gran magnitud en el Centro Histórico. Los principales municipios receptores fueron: Chalco, Cuautitlán, Ixtapaluca, Nicolás Romero, Texcoco, Zumpango, Tultepec, Tepotzotlán, Naucalpan, Chimalhuacán, Atizapán de Zaragoza, La Paz, Ecatepec y Coacalco; mientras que otros municipios llegaron a su límite de crecimiento, como: Nezahualcóyotl y Tlalnepantla, con lo que este periodo tuvo el crecimiento horizontal más importante de la ciudad.

De esta manera, desde la conformación de la ZMVM a mediados del siglo pasado, la expansión de la mancha urbana no ha dejado de aumentar, situación que se pone de manifiesto al comparar las tasas de crecimiento medio anual del área urbana respecto a la de la población de la ZMVM, este fenómeno se percibe claramente en la disminución de la densidad poblacional en el período de 1940 a 2020 y con el incremento de los territorios conurbados (alcaldías y municipios) que pasaron en el mismo lapso de 12 a 74 (Tabla 4).

Año	Área urbana (km ²)	TCMA	Población	TCMA	Densidad (hab/km ²)	Alcaldías y municipios
1940	128.0	-	1,957,499	-	15,293	12
1950	229.6	6.0%	3,340,385	5.5%	14,549	14
1960	410.1	6.0%	5,461,675	5.0%	13,318	18
1970	682.6	5.2%	9,094,472	5.2%	13,323	26
1980	1,056.6	4.5%	12,895,607	3.6%	12,205	33
1990	1,357.6	2.5%	15,563,795	1.9%	11,464	43
2000	1,878.4	3.3%	18,396,677	1.7%	9,794	54
2010	2,123.0	1.2%	20,116,842	0.9%	9,476	59
2020	2,385.0	1.2%	21,804,515	0.8%	9,142	74

Tabla 4. Área urbana de la Zona Metropolitana del Valle de México 1940-2020

TCMA: Tasa de crecimiento medio anual

Fuente: SEDATU (2015) y Ramírez, R. (2020)

Cabe aclarar que el concepto de zona metropolitana es distinto al de área urbana propiamente dicha, ya que el límite de la primera comprende alcaldías y municipios completos, incluyendo a todas sus localidades, independientemente de que éstas formen parte de la mancha urbana continua de la ciudad. Así, mientras que actualmente se reconoce que la mancha urbana cuenta con 2385 kilómetros cuadrados, la superficie total de la Zona Metropolitana del Valle de México es de 7866 kilómetros cuadrados, integrada por 76 territorios político-administrativos: 16 alcaldías de la Ciudad de México, 59 municipios del estado de México y 1 municipio del estado de Hidalgo (Figura 1).

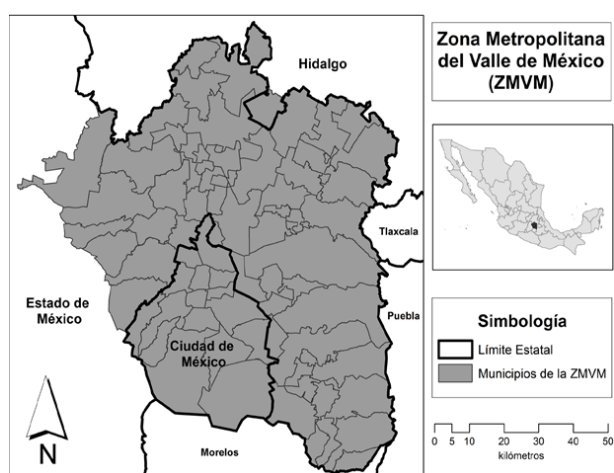


Figura 1. Alcaldías y municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México

Fuente: SEDESOL (2012)

Desafíos ante el contexto urbano de la Zona Metropolitana del Valle de México

Hace dos siglos solamente el 5% de la población mundial vivía en ciudades. En 2008, más de la mitad de la humanidad se había convertido en habitantes urbanos. Según la estimación de las Naciones Unidas, esta proporción crecerá hasta situarse entre el 65 y el 70% en las dos próximas décadas (ONU-Habitat, 2018). México tiene actualmente un nivel de urbanización de 78.6% y cuenta con 75 grandes metrópolis donde viven dos de cada tres mexicanos. Esta enorme transformación demográfica plantea importantes desafíos, lo que significa que nunca ha habido una mayor necesidad de una adecuada planificación urbana. Para alcanzar un funcionamiento satis-

factorio de las ciudades en general y de las metrópolis en particular, existen dos factores que resultan clave: la ordenación territorial y la movilidad urbana, de los que deriva buena parte de la problemática que se presenta en las grandes zonas urbanas.

En el caso de nuestro país, la Zona Metropolitana del Valle de México es el centro económico, financiero, político y cultural de México. Es la metrópoli con mayor concentración de población del país, dispone del mayor número y diversidad de servicios, constituye el mercado más importante para bienes de consumo, de capital y empleo, además es el principal centro de comunicaciones y transportes del territorio nacional. No obstante, el crecimiento urbano con alto consumo de suelo y de baja densidad, acompañado de un paulatino despoblamiento del centro metropolitano, ha configurado una estructura urbana fragmentada en la que existe una distribución desigual de infraestructura y servicios públicos, así como inequidad en el acceso a oportunidades laborales para la mayoría de la población.

La transformación del Valle de México en una zona urbana funcional requiere atender factores de carácter político, social y económico en los que se considere la atención de problemas mediante un enfoque metropolitano. En este contexto, un estudio (OCDE, 2015) recomienda tres aspectos que pueden contribuir a mejorar sustancialmente el funcionamiento de la ZMVM: vivienda y regeneración urbana, movilidad urbana y medio ambiente.

En el primer aspecto, documenta que en el Valle de México se encuentran muchos barrios con declive demográfico; sin embargo, las raíces del problema suelen ser distintas en diferentes partes de la zona metropolitana. Por ejemplo, la zona central de la Ciudad de México ha enfrentado varias décadas de despoblación y deterioro, mientras que muchas de las unidades habitacionales de interés social construidas a mediados del siglo pasado presentan problemas de envejecimiento de infraestructura, mantenimiento deficiente y hacinamiento. Al mismo tiempo, los nuevos desarrollos de vivienda de interés social en zonas de la periferia presentan un rápido deterioro, que se manifiesta con alto porcentaje de casas desocupadas y en algunos casos abandonadas. Algunas de las razones de este fenómeno

son la ubicación remota, la falta de centros de empleo a una distancia razonable, el costo del transporte público y las deficiencias en la prestación de servicios públicos básicos.

Al respecto, propone tres estrategias para guiar el desarrollo urbano ante el aumento de población que se pronostica para las siguientes décadas: facilitar el desarrollo de zonas centrales para permitir el fomento de vivienda nueva y de bajo costo mediante la modificación de las regulaciones urbanas y la densificación; eliminar los obstáculos para el desarrollo del mercado de alquiler como medio de oferta de vivienda más accesible para las familias de ingresos bajos lo que podría incrementar la movilidad de los trabajadores de la zona metropolitana; y, planear un crecimiento inteligente en zonas periféricas para promover una forma de vivienda más sustentable.

Con relación al segundo aspecto, las recientes soluciones al problema de la movilidad en el Valle de México han iniciado la transición desde una política centrada en la gestión vial hacia un enfoque que favorece el acceso al transporte multimodal. Claramente constituye un avance positivo, ya que las políticas orientadas a los vehículos privados del pasado provocaron congestión vial, contaminación, baja productividad y menores niveles de bienestar. Entre estas soluciones se pueden mencionar el tren suburbano, la introducción del Metrobús (BRT-Bus Rapid Transit) en la Ciudad de México y en algunos municipios del Estado de México (Mexibús). También la puesta en marcha de un sistema de bicicletas de uso compartido (ECOBICI) y la ampliación de la infraestructura de carriles para ciclistas, que indican la creciente preferencia por los medios de transporte no motorizado.

Asimismo, ha sido fundamental la promulgación de la Ley de Movilidad del Distrito Federal que constituye una nueva estructura para el desarrollo de políticas públicas de movilidad más sustentables y accesibles. En este instrumento se considera la movilidad como un derecho de los ciudadanos, establece los criterios para asignar espacios viales y recursos financieros de acuerdo con una nueva jerarquía de usuarios: peatones, ciclistas, usuarios de transporte público, proveedores de servicios de transporte público de pasajeros, proveedores de servicios de carga y distribución de mercancías y usuarios de auto-

móviles privados. No obstante que estas medidas representan pasos en la dirección correcta, aún se requieren mayores avances para conformar un marco coherente de políticas que garantice mejoras en la movilidad y la accesibilidad. Al respecto, es preciso resolver dos problemas importantes: la insuficiente coordinación metropolitana con la planeación espacial y la movilidad, y la falta de una capacidad regulatoria y financiera a nivel del gobierno de la Ciudad de México.

El tercer aspecto, vinculado con el medio ambiente, presenta tres retos importantes: gestión del agua, calidad del aire y manejo de los residuos sólidos, de los que dependen los objetivos de sustentabilidad del Valle de México. La zona metropolitana tiene poca agua potable para cubrir la demanda actual y padece inundaciones frecuentes en la temporada de lluvias. A estos problemas se suman la calidad insatisfactoria del agua, el desperdicio por fugas, el tratamiento insuficiente y la escasa captación del agua de lluvia.

A pesar de los avances conseguidos en décadas recientes, la mejora de la calidad del aire sigue siendo un reto fundamental. Las políticas orientadas a vehículos motorizados, el interés centrado en la construcción de vialidades, el crecimiento urbano no planificado y el incumplimiento de normas ambientales, contribuyeron a reducir la calidad del aire. El manejo deficiente de desperdicios sólidos pone en riesgo la tierra, el agua y la calidad del aire. La insuficiente infraestructura, así como la escasa supervisión del cumplimiento de las normas de tratamiento de residuos forman parte del problema. No se cuenta con instrumentos de política adecuados que alienten la reducción y el reciclaje de desperdicios a nivel metropolitano. Además, la falta de planeación pone en riesgo al suelo de conservación debido a la propagación de asentamientos irregulares, rellenos sanitarios sin control y deforestación.

La solución a los problemas ambientales de la ZMVM involucran una serie de factores que implican la implementación de normas ambientales vinculadas con la planeación del uso de suelo, la movilidad, la regeneración urbana, la vivienda y la infraestructura urbana. De este modo, sistemas de transporte masivo y de transporte no motorizado pueden ser medios importantes para reducir las emisiones contaminantes ge-

neradas por el transporte, enfoques de diseño arquitectónico y urbano que reduzcan el consumo de la energía mediante el uso de tecnologías ecológicas pueden también contribuir a la sustentabilidad ambiental y gestión centrada en la reducción de residuos para prevenir la contaminación de aguas subterráneas y del suelo, la generación de emisiones de gases de efecto invernadero y efectos nocivos para la salud de la población.

Transporte e infraestructura en la Zona Metropolitana del Valle de México

El transporte en la Zona Metropolitana del Valle México es una compleja red de infraestructura pública y privada de sistemas de transporte con múltiples conexiones que cubren a la Ciudad de México y a los municipios conurbados del Estado de México que conforman su zona urbana.

Cuenta con sistemas de transporte operados por el Gobierno de la Ciudad de México como la red de metro, las rutas de autobuses, las líneas de trolebús, tren ligero y teleférico. Además tanto en la Ciudad de México como en los municipios conurbados del Estado de México se tienen servicios de transporte público concesionado integrados por miles de autobuses, microbuses y vehículos colectivos de baja capacidad, taxis y vehículos con software de aplicación móvil, así como sistemas de autobuses en carriles exclusivos (Bus Rapid Transit-BRT).

El automóvil representa el principal medio de transporte privado, siendo los vehículos más numerosos (casi cinco millones) con bajos índices de ocupación en los que se realizan menos de la tercera parte de los viajes totales, a este medio se ha agregado el transporte en motocicleta que suma alrededor de medio millón de unidades. La utilización de la bicicleta es otra de las opciones de transporte privado no motorizados que han crecido en los últimos años, de igual manera la movilidad peatonal ha cobrado mayor importancia, por lo que las autoridades han apoyado la seguridad para la circulación de los ciclistas y peatones mediante la construcción de nueva infraestructura como ciclovías, calles peatonales, señalamientos y cruces seguros.

Los elevados tiempos de traslado que los usuarios dedican para realizar sus actividades cotidianas por la insuficiencia y escasa conectividad de los medios de transporte, así como los altos niveles de contaminación derivados del elevado número de vehículos de combustión interna en circulación son aspectos que reducen la calidad de vida de los habitantes de la ZMVM.

Reparto modal. Los rasgos que caracterizan al transporte de la ZMVM vislumbran una situación compleja donde la participación de vehículos de baja capacidad se originó en la segunda mitad de la década de 1980 cuando las cifras del reparto modal indican un descenso significativo en la participación del transporte público de alta capacidad (metro, autobús y tren ligero) en favor de los medios del transporte concesionado (minibuses y combis). El cambio se dio por la transferencia de pasajeros del servicio de autobuses hacia el transporte concesionado, debido al deterioro operativo en el servicio de autobuses de la empresa estatal R-100 y la posterior publicación del decreto de quiebra en 1995.

Los datos muestran que en 1986 los autobuses captaban 42% de los viajes diarios de la ZMVM y en el año 2000 la participación disminuyó a sólo 9%, por su parte los minibuses y combis pasaron en el mismo lapso de 6% al 54% de viajes totales. También, ocurrió en el mismo período una caída de la participación de los viajes transportados en el metro, tren ligero, trolebús y automóvil particular en beneficio de los usuarios del transporte concesionado. Los resultados de la encuesta de origen y destino de 2007 muestran un cambio de tendencia en la participación del transporte concesionado en el reparto modal al disminuir a 46% del total, pero ahora con la transferencia de viajes al transporte en automóvil, al nuevo sistema de autobús de tránsito rápido (BRT) y al transporte en bicicletas (Figura 2).

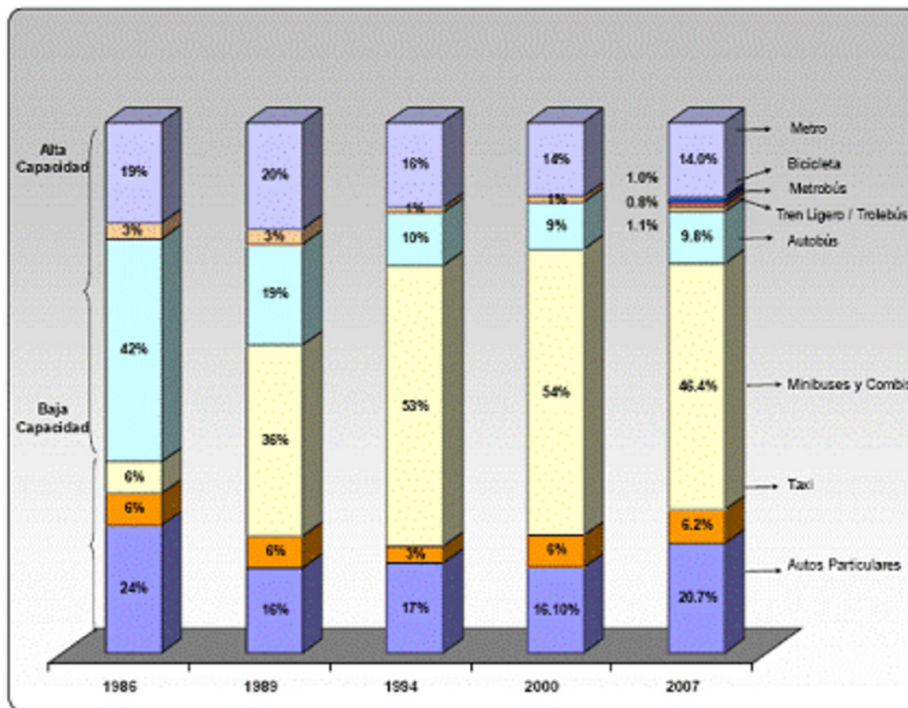


Figura 2. Reparto modal en la Zona Metropolitana del Valle de México 1986-2007

Fuente: Secretaría de Transportes y Vialidad (2010)

Metro. Desde su inauguración en 1969, el metro de la Ciudad de México se constituyó en la columna vertebral del sistema masivo de transporte de la ZMVM, cuyas tres primeras líneas fueron construidas con el lema 40 kilómetros en 40 meses. La primera etapa de construcción del metro fue integrada por los tramos: Tacubaya-Zaragoza de la línea 1 (16.6 km), Tacuba-Tasqueña de la línea 2 (19.4 km) y Tlatelolco-Hospital General de la línea 3 (5.4 km), para un total de 41.4 km. En el sexenio de 1970 a 1976 no se construyeron nuevas líneas, pero en la siguiente administración se ampliaron las tres líneas originales y se inició la construcción de las líneas 4, 5 y 6. En la década de 1980 comenzó la ejecución de las líneas 7, 8, 9 y A, mientras que la línea B se concluyó al final del siglo XX, con esto se logró superar la longitud de 200 kilómetros en todo el sistema. En 2012 se inauguró la línea 12 para alcanzar los 226.5 kilómetros y 195 estaciones que integran actualmente el tren metropolitano de la Ciudad de México (Tabla 5).

El plan maestro original de construcción del metro de la Ciudad de México solamente consideró el diseño de líneas dentro del núcleo central, sin tomar en cuenta la operación metropolitana de líneas hacia los municipios conurbados o zonas periféricas de la ciudad. Fue hasta el trazo de la línea A donde se ubicaron dos estaciones dentro del municipio de Los Reyes en el Estado de México con una longitud de 3.7 km, 21.5% de la longitud total. Mientras que en la línea B, el trayecto tiene casi la mitad del recorrido dentro de la zona conurbada nororiente con la ubicación de 8 estaciones y 11.6 km de recorrido. Por último, en 2012 comienza la operación de la línea 12, con un trazo poniente-suroriente que conecta al final con zonas eminentemente populares. El mapa de la red actual del metro muestra la conexión a las zonas de la periferia oriental: la línea 8 a la zona de Iztapalapa, la línea A hacia Los Reyes-La Paz, la línea B a la zona de Ecatepec y la línea 12 a la zona suroriente de la Ciudad de México en Tláhuac (Figura 3).

Línea	Tramo	Apertura	Longitud (km)		Estaciones	
			Parcial	Total	Parcial	Total
1	Zaragoza - Chapultepec	1969	12.660		16	
	Chapultepec - Tacubaya	1970	2.186	18.828	2	20
	Tacubaya - Observatorio	1972	1.705		1	
	Pantitlán - Zaragoza	1984	2.227		1	
2	Tacuba - Tasqueña	1970	19.422	23.431	22	24
	Cuatro Caminos - Tacuba	1984	4.009		2	
3	Tlatelolco - Hospital General	1970	5.441	23.609	7	21
	La Raza - Tlatelolco	1978	1.389		1	
	Indios Verdes - La Raza	1979	4.901		3	
	Hospital General - Zapata	1980	5.327		5	
	Zapata - Universidad	1983	6.551		5	
4	Candelaria - Martín Carrera	1981	7.499	10.747	7	10
	Santa Anita - Candelaria	1982	3.248		3	
5	Consulado - Pantitlán	1981	9.154	15.675	7	15
	Politécnico - Consulado	1982	6.521		6	
6	El Rosario - Instituto del Petróleo	1983	9.264	13.947	7	11
	Instituto del Petróleo - Martín Carrera	1986	4.683		4	
7	Tacuba - Auditorio	1984	5.424	18.784	4	14
	Auditorio - Barranca del Muerto	1985	7.770		6	
	El Rosario - Tacuba	1988	5.590		4	
8	Garibaldi - Constitución de 1917	1994	20.078	20.078	19	19
9	Pantitlán - Centro Médico	1987	11.669	15.375	9	12
	Centro Médico - Tacubaya	1988	3.706		3	
A	Pantitlán - La Paz	1991	17.192	17.192	10	10
B	Villa de Aragón - Buenavista	1999	12.139	23.722	13	21
	Ciudad Azteca - Villa de Aragón	2000	11.583		8	
12	Tláhuac - Mixcoac	2012	25.100	25.100	20	20
TOTAL				226.488		195

Tabla 5. Evolución de la red del metro de la Ciudad de México

Fuente: Elaboración propia con información de Sistema de Transporte Colectivo



Figura 3. Red del metro de la Ciudad de México

Fuente: Sistema de Transporte Colectivo

La revisión 2018-2030 del plan maestro del metro establece las estrategias de crecimiento del sistema obtenidas mediante modelos de simulación cruzada para obtener los máximos niveles de afluencia en las líneas menos saturadas. Los resultados arrojan la necesidad de expandir un tercio la longitud actual del sistema, focalizando la estrategia a la conectividad de las actuales líneas y a la ampliación de las líneas existentes hacia las zonas periféricas de la ZMVM. En el primer caso, destacan las conexiones de la línea 12 de Mixcoac a Observatorio, de la línea 9 de Tacubaya a Observatorio, de la línea B de Buenavista a Colegio Militar y de la línea 8 de Garibaldi a La Raza; mientras que a las zonas periféricas se proyectan las ampliaciones de la línea 8 de Constitución de 1917 a Santa Marta, de la línea 5 de Politécnico a Tlalnepantla, la línea 4 de Santa

Anita a Periférico y la línea 6 de Martín Carrera a Villa Aragón, así como la construcción de las nuevas líneas La Paz-Chalco de 13.2 km y Martín Carrera-Tepexpan de 25.6 km claramente diseñadas para atender la demanda de los municipios conurbados (STC, 2018).

Tren suburbano. Para mejorar la movilidad a nivel metropolitano el gobierno federal, a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), se definió como prioritario el impulso al transporte de pasajeros por ferrocarril, aprovechando la infraestructura ferroviaria y los derechos de vía existentes. Para este propósito se configuró el proyecto del Tren Suburbano integrado por tres sistemas con líneas troncales y secundarias (Tabla 6).

El objetivo a largo plazo de los tres sistemas del Tren Suburbano de la ZMVM señala una cobertura de 246 km, los cuales conectarán con el metro de la Ciudad de México y líneas de autobús confinado (Bus Rapid Transit-BRT) en la Ciudad de México y en el Estado de México. El Sistema 1 del Tren Suburbano se ubica al norte de la ZMVM, comprende la línea troncal Buenavista-Cuautitlán de 27 km de recorrido, concesionada en 2005 y operando desde 2008, y dos líneas secundarias: Cuautitlán-Huehuetoca y Lechería-Jaltocan. El sistema 2 se localiza en la zona noreste, conectando el municipio de Ecatepec con el de Naucalpan en el Estado de México. El Sistema 3 está situado en la zona oriente, que muestra un alto crecimiento poblacional e importantes necesidades de mejora en su movilidad urbana, la licitación realizada en diciembre de 2009 para concesionar el tramo Chalco-La Paz fue declarada desierta (Figura 4).

Sistemas / Líneas	Longitud (Kilómetros)		
	Troncales	Secundarias	Total
1 Buenavista-Cuautitlán-Huehuetoca	27	52	79
2 Ecatepec-Naucalpan	20	70	90
3 Chalco-Nezahualcóyotl-Texcoco	17	60	77
Totales	64	182	246

Tabla 6. Red de trenes suburbanos de la ZMVM - Visión de largo plazo

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes



Figura 4. Red de trenes suburbanos - Visión de largo plazo

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Después del inicio de operaciones en 2008 de la línea Buenavista-Cuautitlán se suspendió la expansión de la red de trenes suburbanos. No obstante, en 2020 con la construcción del nuevo aeropuerto Felipe Ángeles, se anunció la ampliación del tren suburbano de Lechería a Xaltocan para conectar con la nueva terminal aeroportuaria en una longitud de 23 km que incluye 4 estaciones y la terminal, se tiene previsto concluir las obras a finales de 2023. Además, el gobierno del Estado de México proyecta mejorar la cobertura de transporte público al nuevo aeropuerto con la ampliación de las líneas 1, 2 y 4 del Mexibús y la construcción de una nueva línea de Mexibús de Ciudad Azteca al actual aeropuerto internacional de la Ciudad de México (SEDATU, 2020).

Sistemas BRT y otros medios de transporte. Para mejorar la movilidad en la ZMVM, en los últimos años se ha impulsado el transporte público de alta capacidad y los medios de movilidad sostenible, lo que ha hecho posible la consolidación del sistema Bus Rapid Transit-BRT (Metrobús en la CDMX y Mexibús en municipios del Estado de México), la puesta en marcha del sistema público de bicicletas (ECOBICI) y la instalación de líneas de teleférico (Mexicable en el municipio de Ecatepec y el Cablebús en la CDMX). La Tabla 7 resume las características de los medios de transporte público disponibles actualmente en la ZMVM, exceptuando los taxis.

Se observa que el transporte en colectivos de la Ciudad de México y de los municipios conurbados del Estado de México presta servicio a casi 12 millones de usuarios por día utilizando 88 mil vehículos de baja capacidad en deficiente estado de conservación y escaso mantenimiento. Se desconoce la cantidad de rutas que ofrecen servicio de transporte hacia los municipios conurbados del Estado de México. El transporte concesionado es preponderante en los municipios conurbados y se caracteriza también por

su deficiente calidad y elevadas tarifas; además, no se tienen registros públicos de los colectivos que dan servicio entre las zonas conurbadas colindantes a las Alcaldías de la Ciudad de México.

Por otra parte, destacan los sistemas BRT que han experimentado la mayor expansión en los últimos años, sustituyendo precisamente a las unidades del transporte concesionado (combis y minibuses) por autobuses de mayor capacidad que circulan en carriles exclusivos. El Metrobús comenzó a operar en la Ciudad de México en junio de 2005 con la línea 1 de Indios Verdes a Dr. Galvez, que después se amplió a El Caminero en marzo de 2008 para una longitud total de 30 km, el significativo éxito de esta línea hizo que se extendiera el diseño de nuevas rutas de tal forma que 13 años después se tiene una red 158.5 km de Metrobús distribuidos en 7 líneas que mueven casi 1.2 millones de usuarios diarios en promedio. Por su parte, el gobierno del Estado de México puso en funcionamiento una red de cuatro líneas de Mexibús de 76.6 km de longitud que transportan 434 mil pasajeros al día con recorridos en los municipios conurbados de la ZMVM (Tabla 8).

Entidad	Transporte	Líneas o rutas	Flota	Extensión red	Usuarios/día
CDMX	Metro	12 líneas	393 trenes	226.5 km	4,534,247
CDMX	Autobuses RTP	94 rutas	1,360 autobuses	3,279 km	607,000
CDMX	Tren ligero	1 línea	20 trenes	13 km	61,643
CDMX	Trolebús	9 líneas	290 trolebuses	203.6 km	164,383
CDMX	Metrobús	7 líneas	660 autobuses	158.5 km	1,164,711
CDMX	Colectivos	106 rutas (1,163 recorridos)	28,000 aprox	3,000 km	11,540,000
Estado de México		ND	60,000 aprox	ND	
CDMX	Cablebús	2 líneas	682 cabinas	19.8 km	252,000
CDMX/Estado de México	Tren suburbano	1 línea	20 trenes	27 km	157,500
Estado de México	Autobuses	ND	1,800 aprox	ND	795,000
Estado de México	Mexibús	4 líneas	254	82.2 km	450,000
Estado de México	Mexicable	1 línea	185 cabinas	4.9	25,000

Tabla 7. Transporte público en la Zona Metropolitana del Valle de México
Fuente: STC, STE, RTP, Metrobús, Mexibús, Mexicable, SCT y EOD 2017.

No.	Línea de Metrobús	Longitud (km)	Inicio operaciones	Pasajeros diarios	%
1	Avenida de los Insurgentes	30.0	Jun-2005	407,571	35.0%
2	Eje 4 Sur	20.0	Dic-2009	159,117	13.7%
3	Eje 1 Poniente	17.0	Feb-2011	154,158	13.2%
4	Buenavista-Aeropuerto	28.0	Abr-2012	62,403	5.4%
5	Eje 3 Oriente-Eduardo Molina	28.5	Nov-2013	82,444	7.1%
6	Eje 5 Norte-Montevidéo	20.0	Ene-2016	184,414	15.8%
7	Paseo de la Reforma	15.0	Mar-2018	114,604	9.8%
Total CDMX		158.5		1,164,711	100.0%

No.	Línea de Mexibús	Longitud (km)	Inicio operaciones	Pasajeros diarios	%
1	Cd. Azteca-Ojo de Agua	16.8	Oct-2010	135,000	30.0%
2	Cuautitlán Izcalli-Ecatepec	22.3	Ene-2015	110,000	24.4%
3	Chimalhuacán-Pantitlán	18.3	Abr-2013	95,000	21.2%
4	Indios Verdes-Tecámac	24.8	Oct-2021	110,000	24.4%
Total Estado de México		82.2		450,000	100.0%

Tabla 8. Líneas de BRT en la Zona Metropolitana del Valle de México

Fuente: Metrobús y Mexibús

La tabla anterior muestra que el sistema de líneas de Metrobús de la Ciudad de México y de Mexibús en los municipios conurbados del Estado de México tiene la capacidad de transportar diariamente a más de millón y medio de pasajeros, con lo que se ha mejorado sustancialmente el porcentaje de participación en el reparto modal de los medios masivos de transportación de la ZMVM.

Adicionalmente a los servicios actuales del sistema BRT, se tienen previstos proyectos de ampliación de las líneas de Mexibús al nuevo aeropuerto internacional Felipe Angeles (AIFA) y la construcción de una nueva línea al actual Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM), integradas por: ampliación línea 1 de Ojo de Agua al AIFA de 20.4 km, ampliación línea 2 de Las Américas al AIFA de 37.0 km, ampliación línea 4 del Mexibús de Tecámac al AIFA de 19.6 km y construcción de línea del Mexibús con ruta de Ciudad Azteca al AICM de 17.0 km (SEDATU, 2020). Por su parte, el gobierno de la Ciudad de México tiene en estudio la línea 0 propuesta para el Circuito Interior de 46.1 km que tiene prevista una demanda de 250 mil pasajeros por día.

La coordinación metropolitana entre los gobiernos de la Ciudad de México y del Estado de México en materia de proyectos de transporte comienza a dar resultados en la realización de proyectos conjuntos, tal es el caso del diseño de tres líneas de trolebús en la zona oriente de la ZMVM. La primera línea, en proceso de construcción, inicia en la terminal del metro de la línea 8 Constitución de 1917 y conectará mediante tramo elevado de 7.4 km con la estación Santa Marta de la línea A, está previsto que inicie operaciones a mediados de 2022. La segunda línea de Chalco a Santa Marta de 18 km de longitud, circulará 6.2 km a nivel por el derecho de vía de la autopista México-Puebla hasta el Eje 10 y 11.8 km de viaducto elevado hasta terminal Santa Marta, dará continuidad al trolebús elevado Constitución de 1917-Santa Marta, además de generar una conexión directa con el Metro. La tercera línea de Chalco a Tláhuac de 18.5 km de longitud circulará a través de la Calzada Tláhuac-Chalco y conectará con la línea 12 del Metro (Limón, 2021).

Los proyectos de expansión de los diferentes sistemas de transporte masivo como el metro, el tren suburbano, las líneas de autobuses BRT en la Ciudad de México y en los municipios conur-

bados del Estado de México, las líneas de trolebús y teléferico permitirán revertir el reparto modal hacia los medios masivos de transporte, lo que contribuirá a mejorar los niveles de contaminación de la ZMVM.

Encuesta origen-destino. En este contexto, los resultados de la Encuesta de origen-destino en hogares 2017 (EOD-2017) de la ZMVM indican que entre semana se realizan 34.6 millones de viajes, 11.2 millones de viajes se realizan exclusivamente caminando. Del total de viajes, 47.3% son viajes de regreso al hogar, 22.0% por motivo de trabajo, 11.9% para ir a estudiar y el porcentaje restante se divide en propósitos de compras, diversión, llevar a alguien o realizar trámites (INEGI, 2018).

La encuesta destaca que de los 15.6 millones de viajes en transporte público en la ZMVM, 74.1% usa el servicio colectivo (microbús o combi), 28.7% el metro, 10.5% taxi o automóvil con aplicación, 7.1% metrobús o mexibús, 5.8 autobús suburbano, 2.6% autobús RTP y 3.5% otro tipo de modos como tren suburbano, tren ligero o trolebús. La suma de la utilización de medios de transporte es mayor al 100%, porque en un viaje la persona puede usar más de medio.

Los viajes en transporte privado ascienden a 7.3 millones, de los que 90.6% se realizan en automóvil, donde el promedio de ocupantes por auto es de 1.5 personas, 5.1% de los viajes privados se realizan en motocicleta y 4.3% en transporte escolar y de personal. Asimismo, de los más de 5.9 millones de hogares en la ZMVM, 53% dispone de al menos un vehículo para transportarse.

La encuesta señala que 34.6% de los viajes por trabajo duran menos de media hora, 30.7% de los viajes se realizan en el lapso de media hora a una hora y el restante 32.7% emplea más de una hora de viaje. Los modos de transporte que se utilizan para ir al trabajo son: 45.2% en colectivo, 24.7% en automóvil y 21.1% en metro, aunque conviene destacar que un porcentaje de viajes utilizan más de un modo de transporte. Otro dato distintivo de los viajes al trabajo es que los habitantes de los municipios conurbados utilizan más el servicio de colectivos y la bicicleta que los de la Ciudad de México, y emplean menos el metro y el automóvil particular.

Del total de viajes de los municipios conurbados, cerca de 2.25 millones (12.6%) se realizan hacia la Ciudad de México. En tanto que, del total de viajes de la Ciudad de México, 2.16 millones (13.3%) se realizan hacia los municipios conurbados. Las parejas de destino metropolitano con mayor movilidad son: Ecatepec-Gustavo A. Madero con 220 mil viajes, Ecatepec-Cuauhtémoc 160 mil, Nezahualcóyotl-Iztapalapa 160 mil, Tlalnepantla-Gustavo A. Madero 150 mil viajes, Nezahualcóyotl-Cuauhtémoc con 145 mil viajes, Nezahualcóyotl-Gustavo A. Madero 130 mil y Naucalpan-Miguel Hidalgo 120 mil. Mientras que los municipios y alcaldías con la mayor cantidad de viajes internos son: Iztapalapa 1.9 millones, Ecatepec 1.8 millones, Gustavo A. Madero 1.2 millones, Nezahualcóyotl 1.1 millones y Naucalpan 0.9 millones, que en conjunto representan la quinta parte del total de viajes de la ZMVM.

Con el propósito de tener un panorama de la encuesta EOD-2017 en el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México desarrollaron la Herramienta 1 para identificar la relevancia de cada modo de transporte (Lozano et al, 2018). Es una gráfica interactiva que considera los viajes por sexo, propósito y distrito de residencia, además se pueden incluir o excluir los viajes caminando.

En la Figura 5, el eje horizontal presenta los modos de transporte y el eje vertical el tiempo promedio de viaje en cada modo. Los círculos azules representan por tamaño el porcentaje de los viajes en el modo de transporte señalado, El centro del círculo azul indica el tiempo promedio de viaje, mientras que las franjas grises señalan la variación en los tiempos de duración de los viajes en cada modo de transporte. La suma de los porcentajes es mayor que 100% debido a que muchos viajes utilizan más de un modo de transporte.

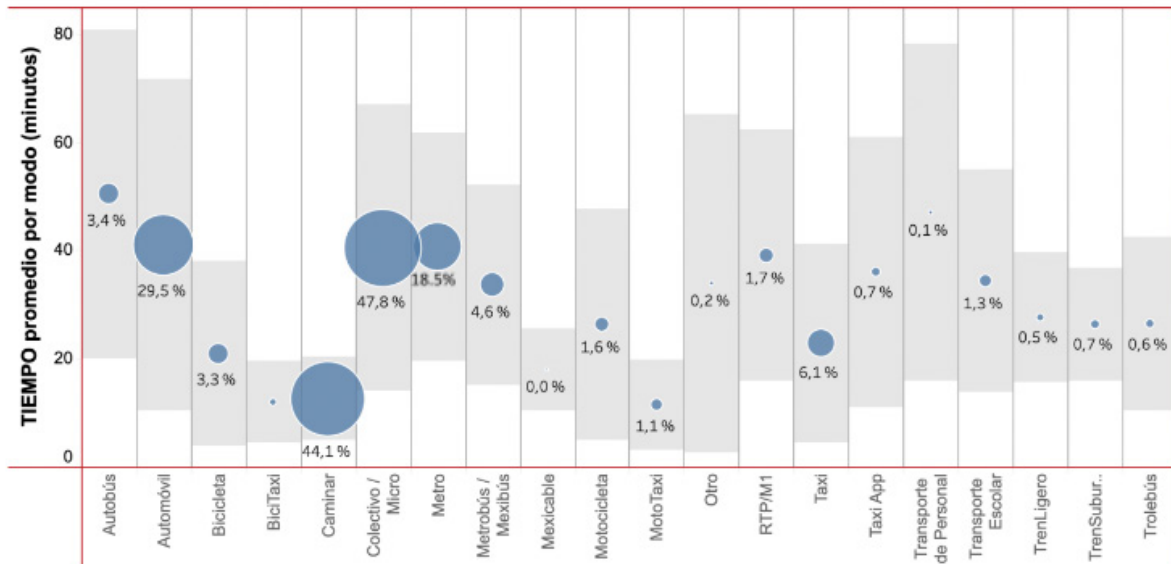


Figura 5. Herramienta 1 para identificar la relevancia de cada modo de transporte
Fuente: Lozano A., Guzmán A., Camacho G., Miranda M. (2018). Instituto de Ingeniería UNAM

La Figura 5 muestra, excluyendo los viajes caminando, que los modos de transporte que captan las mayores proporciones de viajes son: colectivos (47.8%), automóvil (29.5%), metro (18.5%), taxi (6.1%), metrobús y mexibús (4.6%), autobús (3.4%) y bicicleta (3.3%). Además, los modos de muy baja capacidad tienen los menores tiempos promedio de viaje: mototaxi (11 minutos), caminar (13 minutos) y bicicleta (21 minutos). Los autobuses que dan servicio a los municipios conurbados del Estado de México tienen la mayor duración promedio con un tiempo de 51 minutos.

Automóviles particulares. El parque vehicular de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México creció 32.1% en el lapso de diez años, sumó 6.0 millones de unidades motorizadas en circulación en el 2018 desde un poco más de 4.5 millones registradas en el 2008. Esto ha agravado la crisis de tráfico vial, convirtiendo a la Ciudad de México en la cuarta metrópoli más congestionada del mundo donde los automovilistas pierden en promedio 218 horas al año, circulando a una velocidad media 14 kilómetros por hora (INRIX, 2019).

El análisis por tipo de vehículo muestra que el número de automóviles particulares permaneció prácticamente sin cambio, pero el de las camionetas SUV se multiplicó casi diez veces, lo que implicó un incremento de 835.6%. En la operación cotidiana los segmentos de automóviles y

camionetas SUV se utilizan principalmente para el transporte privado de personas que constituyen según datos de la encuesta EOD-2017 el 29.5% de los viajes de la ZMVM, esto significa que en 4.8 millones de vehículos se efectúan 6.9 millones de viajes diarios. Asimismo, en el mismo período se duplicó la cantidad de vagonetas del servicio de colectivos y las camionetas de carga de poca capacidad casi se triplicaron. Debido a los altos niveles de tránsito el número de motocicletas ha crecido en forma significativa al sobrepasar en 2018 más de medio millón de unidades (Tabla 9)

En 2021 se incorporaron al inventario de obras viales de la red primaria la construcción de tres pasos a desnivel en la zona oriente de la Ciudad de México para mejorar la circulación en el Circuito Interior se realizó la construcción de un puente vehicular en Fray Servando y otro en el Eje 6 Sur. También, se abrió a la circulación el puente vehicular que conecta el Viaducto con la Calzada Ignacio Zaragoza.

	Tipo	Longitud (km)	%
Primarias	Vías de acceso controlado	223.9	1.7%
	Ejes viales	415.0	3.1%
	Arterias principales	514.7	3.8%
Secundarias	Laterales en vías de acceso controlado	147.6	1.1%
	Vías secundarias	12,187.5	90.3%
Total		13,488.7	100.0%

Tabla 10. Red vial de la Ciudad de México

Fuente: Programa integral de movilidad de la Ciudad de México 2020-2024

El transporte vehicular procedente de los municipios conurbados se realiza principalmente por las carreteras que ingresan a la ZMVM, enlazando con las vías de acceso controlado de la Ciudad de México, para mejorar la conectividad de dichas carreteras el Gobierno del Estado de México ha construido en los últimos años diversas autopistas y viaductos, financiados por el sector privado, entre ellas: el Viaducto Bicentenario de 21.4 km, el Circuito Exterior Mexiquense de 110.8 km, Naucalpan-Los Remedios de 12.7 km y Peñón-Texcoco de 16.5 km. Recientemente se incorporó la autopista Siervo de la Nación de 14 km, de Los Remedios a Ecatepec. Además, se tiene previsto prolongar el Viaducto Bicentenario hasta Tepetzotlán; construir el Macrolibramiento Mexiquense compuesto por un nuevo ramal que unirá la autopista Chamapa-La Venta con la existente Naucalpan-Los Remedios, después continuará de Los Remedios hasta conectar la autopista Peñón-Texcoco y concluir en la Calzada Zaragoza; construir una conexión de Tultepec al AIFA; y, ejecutar una nueva vía de Tultepec a Las Pirámides. La conclusión de estos proyectos mejorará sustancialmente la conectividad vial de la zona norte del Valle de México, desde el acceso poniente del tránsito procedente de Toluca hasta la zona oriente de los flujos vehiculares que ingresan desde Puebla, enlazando los accesos de Querétaro y Pachuca.

Conclusiones

El desarrollo urbano en las últimas décadas de muchas de las ciudades del país se ha caracterizado por un constante incremento demográfico y la expansión de la superficie urbana, las cifras actuales muestran la presencia de zonas metropolitanas en todas las entidades del país, entre

las que destaca el proceso de conurbación de la Ciudad de México con los municipios colindantes del Estado de México, que debido a su gran crecimiento se han convertido en la zona urbana más grande del país y se ubica dentro de las diez más importantes del mundo.

En la actualidad, la magnitud de la urbanización de la Zona Metropolitana del Valle de México plantea múltiples retos, como: atender la creciente demanda de vivienda, mejorar el funcionamiento de los medios de transporte, satisfacer la provisión de servicios básicos e infraestructura y disminuir la inequidad en las oportunidades de empleo, en particular para la población de los asentamientos periféricos que en alta proporción laboran en la economía informal.

La transformación del Valle de México en una zona urbana funcional requiere atender factores de carácter político, social y económico en los que se considere la atención de problemas mediante un enfoque metropolitano, tres aspectos que pueden contribuir a este propósito son: atender los problemas de vivienda y regeneración urbana, facilitando la densificación de las zonas centrales y el crecimiento sustentable de las áreas periféricas mediante la modificación de las regulaciones urbanas; mejorar la movilidad urbana, favoreciendo el acceso al transporte multimodal y sustentable para revertir las políticas centradas en la gestión vial; y, proteger el medio ambiente, implementando sistemas de transporte masivo y no motorizado, enfoques de diseño arquitectónico y urbano que reduzcan el consumo de la energía y gestión centrada en la reducción de residuos para prevenir la contaminación de aguas subterráneas y del suelo.

Los proyectos de expansión de los diferentes sistemas de transporte masivo como el metro, el tren suburbano, las líneas de autobuses BRT en la Ciudad de México y en los municipios conurbados del Estado de México, las líneas de trolebús y teléferico permitirán revertir el reparto modal hacia los medios masivos de transporte, lo que contribuirá a mejorar la movilidad y accesibilidad de los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México.

El reforzamiento de la infraestructura urbana para los medios de transporte no motorizados como las ciclovías para la circulación segura de los ciclistas, así como construcción de calles peatonales, senderos y cruces seguros y la instalación de señalamientos para la movilidad peatonal son elementos indispensables para mejorar la accesibilidad del transporte.

El financiamiento público es conveniente canalizarlo a los proyectos de transporte masivo y no motorizado con los mayores beneficios técnicos, económico y sociales. Además, se pueden obtener fondos adicionales mediante la eliminación del subsidio a la tenencia del transporte privado (automóviles particulares, camionetas SUV y motocicletas), estacionamiento en la vía pública con la colocación de parquímetros en las zonas conflictivas e impuestos al consumo de los combustibles más contaminantes como la gasolina y el diesel.

Referencias

Banco Mundial - World Bank (2021), consulta 18 de octubre de 2021 <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview#1>

Demographia, (2021), Demographia World Urban Areas 17th Annual Edition, June 2021

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2021), Censo de población y vivienda 2020, México

INRIX, (2019), Global Traffic Scorecard, February 2019

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2018), Encuesta origen-destino en hogares de

la zona metropolitana del Valle de México 2017, México

Limón, L, (2021), Ciudades inteligentes: el poder de la innovación y las alianzas estratégicas para una infraestructura de movilidad segura y sostenible. Diálogos 2021 de la Asociación Nacional de Seguridad Vial, 31 de agosto, México

Lozano A., Guzmán A., Camacho G., Miranda M. (2018). Herramienta 1 para identificar la relevancia de cada modo de transporte, Instituto de Ingeniería UNAM

Metrobús de la Ciudad de México (2021), consultado el 12 de noviembre de 2021 <https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/>

Mexibus - Sistema de Transporte Masivo y Teleférico, (2021), consultado el 16 de noviembre de 2021 <https://sitramytem.edomex.gob.mx/mexibus>

Mexicable - Sistema de Transporte Masivo y Teleférico, (2021), consultado el 15 de noviembre de 2021 <https://sitramytem.edomex.gob.mx/mexicable>

ONU-Habitat, (2018), Aglomeración urbana de la Ciudad de México, México

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, (2015) Estudios Territoriales de la OCDE: Valle de México, Francia

Ramírez, R., (2020), Zona Metropolitana de la Ciudad de México: crecimiento y expansión al 2040, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Universidad Nacional Autónoma de México

Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, (2021), consultado el 17 de noviembre de 2021 <https://www.rtp.cdmx.gob.mx/>

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (2012), Libro blanco-Sistema 1 del Tren suburbano ruta Buenavista-Cuautitlán, México

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (2020), Anuario estadístico ferroviario 2019, México

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, (2018), Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015, México

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, (2020), Programa Territorial Operativo de la Zona Norte del Valle de México, México

Secretaría de Desarrollo Social, (2012), Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010, México

Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, (2021), Memoria de Cálculo del Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México 2018, México

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2012), Programa para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2011-2020

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2022), Programa para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2021-2030

Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México, (2020), Programa integral de movilidad de la Ciudad de México 2020-2024

Secretaría de Transportes y Vialidad, (2010), Programa Integral de Transporte y Vialidad 2007-2012, México

Servicio de Transportes Eléctricos, (2021), consultado el 11 de noviembre de 2021 <https://www.ste.cdmx.gob.mx/>

Sistema de Transporte Colectivo (2018), Plan maestro del metro 2018-2030, México

Sistema de Transporte Colectivo (2021), consultado el 10 de noviembre de 2021 <https://www.metro.cdmx.gob.mx/>

Unikel, L., (1966), La urbanización y la zona metropolitana de la ciudad de México, Comercio Exterior, noviembre de 1966, pp. 839-849, México

Acerca de los autores

El profesor Luis Fernando Casales Hernández egresó como Ingeniero Civil de la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco. Graduado en el Área disciplinaria de Construcción. Como estudiante de la carrera de ingeniería civil en el año 2002 logró el tercer lugar a nivel nacional en el concurso del American Concrete Institute por el "diseño de vigas usando fibra de vidrio como refuerzo" y segundo lugar en el 2003 por el "diseño de marcos protectores de impacto". Cuenta con una experiencia de más de 12 años en el campo de la topografía y sistemas de información geográfico aplicados a proyectos de ingeniería civil. En el año 2010 diseño ocho caminos de acceso a minas en Arequipa, Perú. Actualmente es profesor de tiempo completo en el Área de Construcción de la Universidad Autónoma Metropolitana.

El profesor Luis Rocha Chiu es egresado de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma Metropolitana, cuenta con el grado de Maestría en Ingeniería por la Universidad Nacional Autónoma de México y con el grado de Doctor en Ingeniería de la Construcción por la Universidad Politécnica de Madrid. Tiene una experiencia profesional de más de quince años en construcción y transporte urbano en organismos del sector público y en empresas privadas. Es profesor de tiempo completo desde 1992 en el Área de Construcción y actualmente es coordinador de planeación en la División de Ciencias Básicas e Ingeniería en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

El Dr. Víctor Jiménez Argüelles es egresado de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma Metropolitana, curso estudios de maestría en Ingeniería en Construcción en la Facultad de Ingeniería de la UNAM y curso sus estudios de doctorado en Ingeniería Industrial en la Universidad Politécnica de Cataluña. Tiene experiencia profesional en obras de infraestructura entre las que destaca la construcción del Túnel Emisor Oriente (TEO) en el Distrito Federal. Es especialista en temas relacionados con la Seguridad Laboral en las obras de construcción, así como también en temas relativos a la Administración de la Construcción. Es profesor de tiempo completo en el Área de Construcción en la Universidad Autónoma Metropolitana.

La Dra. Aurora Minna Poó Rubio estudió la licenciatura en Arquitectura en la Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura. Posteriormente se graduó de la Maestría en Administración de Empresas (MBA) en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, y de la Especialidad en Negocios Internacionales en la misma institución. Estudió el Doctorado en Administración en la Universidad La Salle y tuvo Mención Honorífica en el examen doctoral. Actualmente es profesora investigadora de tiempo completo de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, México. Tiene experiencia profesional en proyectos arquitectónicos, construcción y administración de obra

Este libro se terminó de imprimir el 15 de diciembre de 2021 en los talleres de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco en Av. San Pablo Número 180, Col. Reynosa Tamaulipas, Alcaldía Azcapotzalco, C.P. 02200, Ciudad de México.

En este décimo quinto número de la publicación de la Compilación de Artículos de Investigación. Administración y Tecnología para Arquitectura, Diseño e Ingeniería año 2021, los lectores encontraran siete artículos de investigación, que versan sobre temas tales como la evolución de los envases, la arquitectura y el uso de Tics, el espacio urbano como producto del diseño, la arquitectura en las grandes ciudades y la docencia virtual del diseño industrial, entre otros.

La virtualidad impuesta por la situación sanitaria a nivel mundial durante el año 2021 ha constituido una serie de retos para la Universidad Autónoma Metropolitana. Cuya comunidad ha llevado a cabo esfuerzos importantes para cumplir a cabalidad con las funciones sustantivas que caracterizan a esta casa de estudios: Docencia, investigación y difusión y preservación de la cultura.

