



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN URBANISMO

DESARROLLO URBANO REGIONAL

## **ANÁLISIS DE INTEGRACIÓN SOCIOESPACIAL EN CUAUTITLÁN IZCALLI**

SUBTÍTULO: ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD, ACCESIBILIDAD Y VULNERABILIDAD  
SOCIOECONÓMICA EN COLONIAS Y ASENTAMIENTOS IRREGULARES

TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRO EN URBANISMO

PRESENTA: HUGO CÉSAR MOLINERO FLORES

TUTOR: SERGIO ARMANDO FLORES PEÑA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

MÉXICO, D.F. ABRIL 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**ANÁLISIS DE INTEGRACIÓN SOCIOESPACIAL EN CUAUTITLÁN IZCALLI**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN URBANISMO

PRESENTA: HUGO CÉSAR MOLINERO FLORES

TUTOR: SERGIO ARMANDO FLORES PEÑA

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN URBANISMO

2013

**TUTOR:**

SERGIO ARMANDO FLORES PEÑA

**SINODALES:**

DR. CARLOS BUSTAMANTE LEMUS

MTRO. VICTOR CHÁVEZ OCAMPO

MTRO. ENRIQUE SOTO ALVA

MTRO. HORACIO AMADO LANDA CASTAÑEDA

## CONTENIDO

---

TÍTULO: ANÁLISIS DE INTEGRACIÓN SOCIOESPACIAL EN CUAUTITLÁN IZCALLI.....	6
Análisis de la movilidad, accesibilidad y vulnerabilidad socioeconómica en colonias y asentamientos irregulares .....	6
Delimitación del tema .....	6
Justificación del tema.....	6
Formulación de objetivos.....	7
Planteamiento del problema .....	7
Hipótesis.....	7
Introducción a los temas abordados (indicadores).....	7
Antecedentes históricos.....	9
MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA .....	12
Teorías conceptuales para la formación de Cuautitlán Izcalli.....	12
Aspectos teóricos de ocupación de suelo irregular .....	17
Ocupación del suelo en Cuautitlán Izcalli 1973-2009 .....	19
Asentamientos irregulares en Cuautitlán Izcalli .....	21
Sintaxis del espacio, (space syntax).....	22
Vulnerabilidad socio-económica ( <i>Índice de marginación urbana</i> ) .....	26
Movilidad y accesibilidad urbana .....	29
Síntesis de la propuesta metodológica de trabajo.....	33
SPACE SYNTAX, SINTÁXIS ESPACIAL .....	36
Sistema funcional (estructura vial).....	36
Tipos de traza en Cuautitlán Izcalli.....	40
Resultados del modelo.....	42
Integración global.....	42
VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA .....	47
Nivel de ingresos y asentamientos irregulares .....	47
Movilidad y la relación con el ingreso.....	49
Modo de transporte según salario estimado.....	52
Índice y grado de marginación urbana.....	53
MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD URBANA.....	57

Concepto básico de Movilidad .....	57
Concepto básico de accesibilidad .....	58
Aspectos generales y crecimiento del parque vehicular.....	59
Asentamientos irregulares y tipo de colonia (Origen) .....	62
Movilidad en las colonias de Cuautitlán Izcalli – zona norte y zona sur .....	63
Resultados generales de la base de datos, movilidad y accesibilidad .....	68
Costo total por forma modal, periférico-metro vs tren suburbano-metro .....	68
Distancias a estaciones del tren suburbano .....	70
Distancias al periférico.....	72
Distancias al metro .....	73
Tiempos de recorrido en transporte público y privado .....	75
Proximidad a vía principal y a ruta de transporte.....	76
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	78
CONCLUSIONES.....	89
ILUSTRACIONES, PLANOS, TABLAS Y GRÁFICAS .....	94

## TÍTULO: ANÁLISIS DE INTEGRACIÓN SOCIOESPACIAL EN CUAUTITLÁN IZCALLI

### Análisis de la movilidad, accesibilidad y vulnerabilidad socioeconómica en colonias y asentamientos irregulares

---

#### Delimitación del tema

¿Qué es Integración Socioespacial?

Concepto amplio y bajo los criterios que este tema analiza y apoyándose en algunas ideas de autores estudiados en este trabajo, se construye la siguiente definición: Es la organización de manera igual o desigual en la distribución de actividades y grupos sociales que constituye la base material para su localización en la ciudad, dentro de una organización de actividades existen componentes que actúan como medidores de esta integración, tales como la calidad de las vías, del transporte público, y el nivel socioeconómico de dicha familias.

El estudio de la integración socioespacial es una determinante importante dentro de los estudios urbanos en la actualidad, entre otros muchos factores, debido al acelerado crecimiento de las ciudades mexicanas haciéndolas más grandes espacialmente; por otra parte el analizar la accesibilidad y movilidad urbana en las colonias principalmente en asentamientos irregulares y de origen irregular, dentro del territorio de Cuautitlán Izcalli, son un tema de estudio interesante, siendo este un municipio, gestionado, diseñado y desarrollado con base en un plan urbanístico elaborado por el gobierno federal y estatal a principios de los años setentas.

#### Justificación del tema

El grado de integración socioespacial influye en la forma social de los habitantes y a la vez condiciona el acceso a las determinantes que traen consigo mayor oportunidades de desarrollo, personal y social, es decir una mayor o menor calidad de vida representado y correlacionado por la ubicación espacial, aunado a su vez al grado de vulnerabilidad socioeconómica asociada igualmente a una deficiente condición de espacialidad.

El estudio tiene la necesidad de enfocarse en la *ubicación espacial* de un habitante dentro de una zona urbana, dicha ubicación está justificada por aspectos generales, representativos y específicos de cada habitante, familia o grupo de familias, que los hacen formar grupos más grandes los cuales van configurando y caracterizando, lo que en este estudio se llamará integración socioespacial.

## Formulación de objetivos

General: Caracterizar el grado de integración socioespacial en las colonias del municipio, y así establecer alcances y metas necesarios enfocados a los sistemas de transporte y vialidad.

Particular: servir de apoyo para generar políticas públicas enfocadas a reducir la vulnerabilidad que se observe en zonas de asentamientos irregulares.

## Planteamiento del problema

En los últimos 20 años la estructura vial de Cuautitlán Izcalli ha tenido una transformación acelerada, aunado a que no ha tenido un seguimiento del plan original a partir de 1983, año de la desintegración del organismo ODEM encargado de planear, diseñar y regular las políticas de transporte, vialidad, y aspectos del crecimiento urbano, incluida la expansión urbana habitacional, por tal motivo el crecimiento urbano-espacial no planeado ni diseñado, es el que ha definido la expansión urbana en los últimos años y no viceversa.

## Hipótesis

La integración socioespacial en el territorio mejora las condiciones de vida de los habitantes dentro de las colonias y también de los asentamientos irregulares, la cual se define principalmente con la combinación de una mejor condición de movilidad y accesibilidad urbana y una disminución en la vulnerabilidad socio-económica en estos asentamientos.

## Introducción a los temas abordados (indicadores)

Se establecen los aspectos (indicadores) que se analizan para desarrollar y construir el indicador que define el grado de integración socio-espacial para cada colonia, dentro de estos cuatro aspectos se analiza, en primer lugar el grado de integración espacial (Space Syntax), las características socioeconómicas (CONAPO-Ipsos Bimsa), así como las condicionantes de movilidad (tiempos, costos y distancias).

### ***Sintaxis Espacial:***

En primer lugar se analiza la construcción de un modelo con base en las teorías y metodologías de “sintaxis espacial” propuesto por Bill Hillier, para desarrollar y obtener el grado de integración espacial en el territorio municipal, este grado (valor numérico) expresa mayor o menor integración.

### ***Vulnerabilidad socioeconómica:***

Se analizará mediante el grado de marginación según el método de CONAPO, complementado por el rango salarial por Ageb urbana, con metodología elaborada por Bimsa 2008.

**Movilidad:**

Precio de pasaje (costo)

Tiempo medio de recorrido, (Transporte público)

**Accesibilidad:**

Distancia a una estación (Tren Sub y/o metro)

Proximidad a vía principal

Distancia (caminable) a vía principal

Proximidad a ruta de transporte (buffer)

Estas condiciones de movilidad, accesibilidad y vulnerabilidad socioeconómica se analizan para los diferentes tipos de colonias:

- Fraccionamientos verticales
- Fraccionamientos horizontales
- Colonias de origen irregular (ya formales)
- Pueblos originarios
- Asentamientos irregulares

**Tabla 1 Tipos de mercado**

<b>FORMAL PLANEADO</b>	<b>INFORMAL</b>	<b>CRECIMIENTO HISTÓRICO</b>
Fraccionamientos verticales	Asentamiento de origen irregular (hoy formales)	Pueblos originarios
Fraccionamientos horizontales	Asentamientos irregulares actuales	

**Fuente: elaboración propia con base en la metodología propuesta**

A cada colonia (polígono) se le asigna un dato representativo con el cual se construye el indicador final, tomando en cuenta los aspectos de movilidad, accesibilidad y vulnerabilidad socioeconómica, mediante la metodología propuesta.

Existen asentamientos irregulares que no están ubicados dentro del polígono de una colonia o de alguna Ageb, a los cuales cataloga el municipio con un nombre de asentamiento pero no le da categoría de colonia, por lo cual no se cuentan con datos.

Para resolver lo anterior, se le aplican los datos de las colonias y Agebs más próximo a estos para su comparativa con los demás asentamientos, exceptuando los datos de nivel de ingresos ya que hay asentamientos irregulares junto a colonias con ingresos altos, en estos casos se le asignan los valores más precisos, que con base en observaciones de campo y análisis extraídos elaborados por el municipio son los de mayor certeza.

En la matriz base se analizan todas las colonias del municipio con las 17 variables que integran el índice final propuesto y a su vez este índice se integra a todas las colonias por tipo de origen, regular, irregular y pueblo.

La construcción de la base de datos se integra de la siguiente manera; A cada columna se le asigna el nombre que a continuación se describe, para posteriormente ir sumando las distancias, tiempos, costos, el valor de mayor integración, el valor del Índice de Marginación Urbana más bajo, así como el valor de mayor ingreso.

- a) Distancia a Tren Suburbano km
- b) Distancia al periférico km
- c) Distancia a metro km
- d) Proximidad a vía principal en metros, que se convirtieron a kilómetros para homogeneizar los valores
- e) Distancia a ruta de transporte en metros, que se convirtieron a kilómetros para homogeneizar los valores
- f) Costo a tren suburbano en pesos
- g) Costo a periférico en pesos
- h) Costo al metro en pesos
- i) Tiempo en transporte en minutos
- j) Integración, Sintaxis del espacio
- k) Índice de marginación urbana
- l) Nivel de ingreso, en pesos

Donde, de “A” a “L” son las columnas que contienen los valores para cada colonia, los cuales se van incorporando (sumando) hasta obtener el valor final (índice final) así como mínimos, promedios y máximos.

Los rangos se construyen en SIG (Sistemas de Información Geográfica), basados en cinco rangos con una simbología “*Quantities-Graduated colors*” buscando hacer más precisa la representación espacial de cada componente.

## Antecedentes históricos

### Creación del municipio:

Cuautitlán Izcalli, surge como referencia de la Ciudad Jardín, abordada conceptualmente por los principios de las “New Towns”, así también retoma algunos rasgos de las propuestas elaboradas en la Carta de Atenas de 1939.

Para el análisis teórico de los antecedentes o fundamentos de la concepción del municipio, se tiene la base de la entrevista elaborada al Arquitecto Roque González Escamilla, donde se establecen los aspectos de concepción del municipio, base de la cual se erigió la nueva ciudad; a continuación se exhibe un fragmento de dicha entrevista:

¿Cuáles fueron los principales modelos de inspiración para el proyecto y de donde surge la idea de la metámera?

Fue en respuestas más que nada a una problemática local y tiene una similitud con lo que se estaba haciendo en Europa con los “New Towns” pero que para la escala del crecimiento del valle de México y para las necesidades del país no se podía trabajar con esas escalas, ya que eran mucho mayores, si bien un New-Town se planeaba en Europa para 100,000-150,000 habitantes, aquí se habla de una ciudad de 2 millones de habitantes; estos conceptos en gran medida son aplicables pero adecuándose a las necesidades locales que eran problemas de gran escala que tenían que resolverse con proyectos a gran escala. La idea de la metámera, surge del análisis del proceso de crecimiento, de la necesidad de ir gestando la autosuficiencia desde el inicio del proyecto a través del desarrollo simultáneo de áreas industriales, habitacionales y de servicios, y de ahí nace el proceso de crecimiento por etapas que va conformando con el tiempo la estructura general del proyecto.

#### Aspectos de la movilidad y accesibilidad urbana:

Los autores (Alonso Trigueros & Vázquez Gallo, 2008) abordan el acceso a bienes y servicios por medio de **desplazamientos** en las ciudades y su grado de acceso a estos, así como el tiempo que tardan en obtener estos beneficios, y su **costo** para obtenerlos, también retoman los **desplazamientos peatonales**, así también (Celmira & Cardoso, 2007) hacen la relación del tránsito-**movilidad**; riesgo **vulnerabilidad**), y hacen referencia a que **debido a que el empleo se ha descentralizado, las urbes actuales se han transformado en policéntricas**. (Haggett, 1976) Hace mención a la importancia del análisis de la **movilidad de los habitantes**, ya que hacen factible el cumplimiento de sus tareas, gestiones y recreación, entre otros.

Para (Zárate Marín, 1984) el **tiempo** está en función entre otras condiciones de la distancia existente entre el hogar y el centro de actividad y de las fricciones al desplazamiento según los **diferentes modos de transporte utilizados**. Los autores (Eibenschutz Hartman & Goya Escobedo, 2009), muestran que para los conjuntos habitacionales recientes es su **condición periférica**, repercute directamente en disminuir la accesibilidad a los servicios y satisfactores de todo tipo, así también la **distancia significa un mayor costo técnico y económico** para proveer de los servicios adecuados y suficientes a los desarrollos, y la poca articulación de los conjuntos con la ciudad y su entorno, marcan considerablemente la calidad de vida de los habitantes.

Otro impacto directo en la **economía familiar** que analizan los autores (Eibenschutz Hartman & Goya Escobedo, 2009), se da por el **aumento en las distancias**, donde el incremento en el gasto de transporte, afecta todos los rubros de gasto, mermando la capacidad de pago, y por lo tanto de acceso, a otros bienes y servicios, tales como, **alimentos, acceso a salud, educación, o imposibilitando un mejoramiento en la vivienda, esto se explicará a detalle en el apartado de marginación**.

La sintaxis del espacio (space syntax)

La sintaxis del espacio está basada en la ciencia vista como un enfoque humanista centrado en la investigación de las relaciones entre la distribución espacial y una serie de fenómenos sociales, económicos y ambientales. Está construido en el análisis cuantitativo, así la sintaxis del espacio proporciona un conjunto de teorías y métodos para el análisis de configuraciones espaciales (Hillier & Hanson, 1984).

La investigación que utiliza el enfoque de la sintaxis del espacio ha demostrado que:

- Los patrones de movimiento están poderosamente influidos por la disposición espacial
- Los patrones de seguridad e inseguridad se ven afectados por el diseño espacial
- Esta relación da forma a la evolución de los **centros y subcentros** que hace que las ciudades sean habitables
- La **segregación espacial y las desventajas sociales se relacionan en las ciudades**

Estos cuatro fenómenos son los patrones de movimiento, la interacción, la densidad, el uso del suelo y el valor de la tierra, el crecimiento urbano y la diferenciación social, la seguridad y la distribución de la delincuencia. En general, el análisis utiliza uno de varios programas de software que permiten **analizar gráficamente los componentes espaciales** que son base del análisis, mediante polígonos convexos o a partir de líneas axiales (la línea axial es la línea recta más larga que encadena dos polígonos convexos y está vinculada a la noción de visibilidad) este concepto se aplicará a la traza urbana para generar el modelo base del territorio municipal.

Este tipo de representación espacial se denomina mapas convexos o mapas axiales, respectivamente, y se enfatiza para demostrar el grado de integración del municipio con esto se podrá conocer qué tan funcional es el trazo urbano, recordando la parte del concepto con base en un diseño en el plan original, y ubicar en una línea temporal el cambio en la estructura vial que refleje la falta de seguimiento en años posteriores.

Índice de marginación urbana: fuente CONAPO

*Aquí se aclara que los dos siguientes temas son del tipo más estadístico puesto que se basan en principios cuantitativos, pero es claro que se deben mostrar como procesos antecedentes de esta tesis ya que están integrados en la construcción del índice general propuesto.*

El índice de marginación urbana mide el impacto global de las privaciones que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación y la salud, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes de primera necesidad, esto se mide con base en cuatro dimensiones: Educación, Salud, Vivienda y Bienes.

**Educación:** Hace hincapié en que la mayor intensidad de la marginación urbana, derivada de la falta de participación y permanencia por más tiempo en el sistema educativo.

**Salud:** Se enfoca en la mortalidad prematura constituye la manifestación más extrema de la forma en que la marginación social incide en las familias y comunidades.

**Vivienda:** Determinante para la población que habita en viviendas con pisos de tierra o que carece de agua entubada, drenaje y excusado adecuados, así como de espacio suficiente, está expuesta a mayores impedimentos para gozar de una vida larga y saludable.

**Poseción de bienes:** Aquí el análisis optó por incluir en el cálculo del índice de marginación urbana un indicador que diera cuenta, indirectamente, de la incapacidad de los hogares para adquirir bienes de consumo duradero de primera necesidad, y, directamente, del impacto negativo que esto tiene en las oportunidades de desarrollo de sus integrantes, (refrigerador).

Rango de ingresos mensuales, fuente: Ipsos Bimsa 2008

Como complemento del estudio de vulnerabilidad, se analizan los rangos de ingresos elaborados por Bimsa mediante, rangos de ingreso en la ZMVM, para lo cual estos rangos se analizan en el territorio municipal y así conjuntarlo con los demás indicadores de movilidad y accesibilidad urbana.

## MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

---

### Teorías conceptuales para la formación de Cuautitlán Izcalli

#### La ciudad jardín de Ebenezer Howard

El autor concibió y desarrolló una ciudad en función del centro de la ciudad nueva, en el cual estarían las instituciones que servían a la comunidad entera: el palacio de gobierno, la galería de arte, el teatro, la biblioteca, la sala de conciertos y el hospital. Estos se rodearían por un parque, flanqueado por un palacio de cristal, que se podía considerar el antecedente directo de los modernos centros comerciales.

Propuso alrededor del centro de la **ciudad áreas residenciales** de la ciudad, que proveen construcciones de diferentes tamaños y para diferentes niveles, desde el más modesto al opulento. En el perímetro están las **fábricas, servidas por una vía del ferrocarril circular**. Más allá de las fábricas la comunidad completa está rodeada por tierra rural, que permanecería para siempre en ese estado. (Pizza, 1998).

Hacía hincapié que este tipo de desarrollo no podría repetirse indefinidamente sin la asistencia del gobierno, en quien ponía la responsabilidad final de establecer ciudades

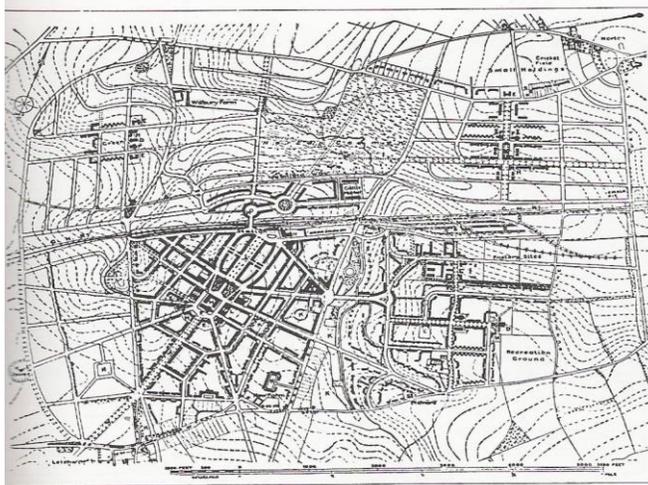
jardín. Anticipó las presiones del desarrollo que se harían sentir sobre la comunidad si fuera exitosa, y **proponía, en lugar de una expansión, una segunda ciudad jardín más allá del cinturón agrícola**. Se inicia también el trabajo en la jerarquía vial, lo que se marca con el Cul-de-sac.

La propuesta de (Howard, 1902) en sentido amplio **reside en esa amalgama** de los dos imanes como son denominados, la **ciudad y el campo**, y en la ideación de un **tercer imán propuesto que funja como interconector de las características urbanas** como formas de interacción socioespacial y la naturaleza y pureza del campo, es así como él denomina esta interacción reproducida en la “Ciudad Jardín” la cual:

**Combina los aspectos sobresalientes de diversos esquemas, propuestos en diversos periodos, y los combina de tal modo que asegura los mejores resultados de cada uno, eliminando los peligros y las dificultades que en los mismos, a veces en el pensamiento de los autores, eran clara y diferenciadamente perceptibles.** (Howard, 1902), (Gravagnuolo, 1991).

Ejemplos de esto son los proyectos realizados con las bases más apegadas a esta síntesis propuesta, pero más enfocada a núcleos satélite suburbanos, la cual fue desarrollada por Raymond Unwin y Barry Parker, los cuales no se limitan a transponerlo en un espacio definido, sino que da el paso de la “Garden-City” a la de “Garden-Suburb” en 1904, donde por órdenes del propio Howard, desarrollan la primer Ciudad Jardín, Letchworth, a 56 kilómetros al norte de Londres.

**Ilustración 1 Plan de Unwin y Parker para Letchworth, la primera ciudad jardín**



**Fuente: Historia del urbanismo en Europa 1750-1960, Benedetto Gravagnuolo, 1998**

## **New Towns en Inglaterra**

Con las corrientes que se habían dado en años anteriores, tales como la *Garden City* y *Garden Suburb*, y mucho antes en las *Ciudades Jardín* en Inglaterra, surgieron experiencias nuevas en torno al crecimiento de las ciudades, principalmente en Londres, las denominadas “*New Towns*” para las cuales en el año de 1946, los

laboristas del gobierno de Inglaterra aprueban la *New Town Act*, que establece la **financiación y fija las normas para la realización de las ciudades nuevas**, de carácter nacional, en las cuales prefiguran 13 *New Towns*, entre las que se incluyen las 8 que gravitan en torno a Londres. Ya para la posguerra, corresponde al Gobierno el proporcionar la financiación y el área de edificación, la elección de los terrenos, que incluyen casi siempre un cinturón de zona verde pública, el cual dictados por un posicionamiento de óptimo con respecto a las instalaciones de aprovisionamiento hídrico y eléctrico en la red de comunicaciones. (Gravagnuolo, 1991).

En el desarrollo de las *New Towns*, se pueden establecer tres etapas, la primera va de 1946 a 1951, donde se da un ritmo acelerado de realización de ciudades, alrededor de 13, donde sus características morfológicas son reiteradas, las cuales se articulan en tres zonas distintas; el **centro urbano, el área industrial, y el área habitacional**, se configura así en estructuras tipo racimo, o **núcleos relativamente autosuficientes**.

En la segunda etapa la ciudad sufre un redimensionamiento de la financiación estatal, donde el grupo de *Architectural Review*, estigmatiza la primera etapa como “subtopía”, condición ni de ciudad, ni de campo, una especie de amorfo.

El programa vira hacia un nuevo curso, orientado sobre el principio de ciudad compacta, la idea es hacer rotar las áreas residenciales de más elevada densidad, en torno al **núcleo concentrador de las principales actividades colectivas, y accesible a pie en no más de 10 minutos**. Es así como queda redimensionada la idea de barrios autosuficientes en una visión más unitaria del fenómeno urbano.

Ilustración 2 Bosquejo de propuesta del centro urbano en Izcalli



Fuente: <http://www.soloizcalli.com>

La tercera generación introduce diferencias del relieve en el planteamiento de las nuevas ciudades, desde el punto de vista cualitativo, como cuantitativo, además del énfasis que le ponen al sistema de transporte, de las cuales sobresalen, las ciudades de Runcorn (1964-1965) y Milton Keynes (1968-1971), donde se integran nuevas formas metodológicas, como la participación ciudadana, de proyección flexible, así también se dan un salto en la concentración demográfica, llegando a 25,000 habitantes en Milton Keynes. Cabe mencionar que se vuelve a los esquemas de barrios autosuficientes con una población media de 8,000 habitantes, con servicios primarios básicos y las habituales casas unifamiliares aisladas.

### La carta de Atenas

La carta de Atenas (Le Corbusier, 1943) es un manifiesto urbanístico redactado en el IV Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM)<sup>1</sup> celebrado a bordo del Patris II en 1933 en la ruta Marsella-Atenas-Marsella.

<sup>1</sup> Congreso Internacional de Arquitectura Moderna

En esta carta se encuentra el modelo de ciudad funcional el cual dicta lo siguiente:

1. Debe ser habitable: diseñar la vivienda
2. Debe ser un lugar de trabajo: hay que situar el lugar donde se asienta cada uno de los tres sectores económicos.
3. Debe ser un lugar de recreo, ciudad del ocio, con unos servicios.
4. **Debe ser una ciudad de fácil y rápida circulación.**

La Carta de Atenas apuesta por una separación funcional de los lugares de residencia, ocio y trabajo poniendo en entredicho el carácter y la densidad de la ciudad tradicional. Se apostó por la zonificación de la ciudad en función de los usos y necesidades de la sociedad, que quedaron listados así:

- Habitar
- Circular
- Trabajar
- Recrear (el cuerpo y el espíritu: salud, educación, esparcimiento, etc.)

Las conclusiones fundamentales de la vivienda fueron:

- La vivienda debe tener primacía sobre el resto de usos.
- En la situación de la residencia se buscará la higiene.
- La relación vivienda/superficie la determinan las características del terreno en función del soleamiento.
- Se debe prohibir la disposición de viviendas a lo largo de vías de comunicación.
- La solución son las viviendas en altura situadas a una distancia entre ellas que permite la construcción de grandes superficies verdes (tapiz verde).

En este contexto se tiene en un alto grado de relación entre los supuestos que se plantearon de una ciudad funcional, y la visión dentro del plan maestro de la funcionalidad que se pretendía en el entorno urbano del municipio. Primeramente se tiene que, dentro de los cuatro aspectos más importantes, el habitar, el circular, el trabajar y el recrearse, se encuentran dentro del plan original del municipio, dentro de los cuales la vivienda tiene la prioridad en cuestión de ubicación, con pendientes generosas y próxima al comercio, industria y recreación, el comercio se emplazó en una sola franja rodeado de vivienda dentro del cual no se permite ningún otro usos de suelo, la industria se ubicó en la parte oriente de la autopista a Querétaro con crecimientos progresivos, y las zonas recreativas serían los alrededores de los lagos, como el de los “Lirios” y el de “Guadalupe”, a su vez se desarrolló un parque central frente al palacio municipal llamado “De las Esculturas”, todo esto se puede apreciar en la siguiente imagen.



ocasionado desajustes formales en el desarrollo urbano produciéndose la formación de nuevos asentamientos irregulares así como la subutilización y especulación de suelos baldíos significativos en zonas urbanas ya consolidadas y partes antiguas de los pueblos. Al centro del municipio, el rápido crecimiento se ve reflejado por la aparición de fraccionamientos y condominios desplazando en buena medida el crecimiento de los pueblos (PMDU, 2011).

El proceso de asignación de tierras es sumamente competitivo entre los diferentes grupos, tiene que haber un mecanismo por el cual los grupos particulares obtienen prioridad sobre ciertas áreas de tierras antes que otros, en la mayor parte de las sociedades capitalistas, es el mercado el que actúa para asignar las tierras, quienes pueden permitirse pagar más o, según la teoría económica de (Gilbert & Ward, 1987) son menos indiferentes a la ubicación, adquieren las zonas más deseables. El proceso descrito anteriormente, se ubica a su vez, como referencia al caso de estudio que se desarrollará en este trabajo.

El primer evento es la desintegración del organismo que hasta 1983 controlaba el desarrollo urbano en el territorio municipal, este organismo denominado **ODEM**, Organismo Descentralizado del Estado de México, creado especialmente para la orientación adecuada del desarrollo territorial dentro del municipio. Bajo la administración del organismo el desarrollo urbano fue eficaz, **principalmente en la gestión de reservas territoriales, financiamiento para la construcción de vivienda y principalmente el fácil acceso para los nuevos habitantes al adquirir una vivienda legal**. El segundo evento fue principalmente a consecuencia del sismo de 1985, a dicha causa, numerosas familiar optaron por reubicarse a las afueras de la Ciudad de México, ocasionando un éxodo a la zona metropolitana, dentro de la cual, las tierras más aptas para urbanizarse dentro del municipio, fueron las que ahora son las colonias de origen irregular, ya en proceso de consolidación.

En la Ciudad de México, la gran mayoría de los pobres se encuentra en el extremo inferior de un solo mercado y **la tierra a la que aspiran es barata porque no se les dan escrituras completas, tienes pocos servicios, está mal ubicada** y no la codician los grupos que se encuentran en mejor situación económica, pero hay varias formas en que los pobres adquieren tierras, dentro de la vasta generalización de que habitualmente son ilegales. Sin embargo hay dos opciones: la primera es invadir tierras y la segunda es comprar tierras más allá de los límites de las zonas residenciales convencionales y legalizadas (Ward, 1989). Analizando estos aspectos se tiene que dentro del caso de estudio, el factor de la ubicación relativa dentro del municipio es adecuado, ya que se encuentra próxima a las áreas de comercio, salud, educación y principalmente sobre dos avenidas importantes, estructuradoras del corredor central del municipio.

*“La expansión urbana y el uso de suelo tienen un impacto directo en la organización social y espacial de las ciudades”* (Lezama, José Luis, 2002). Este impacto, principalmente el de las viviendas, tanto de origen regular como de origen irregular, se relaciona con el aumento de las distancias entre las viviendas y los lugares de

trabajo, así como otros de recreación, comercio y escuelas. A mayores distancias aumenta el tiempo de traslado de un lugar a otro, modificando los patrones de transporte de los habitantes, y a esto se le tendría que aumentar el aspecto socioeconómico de cada zona o colonia, ya que el costo de transporte impacta directamente en el gasto familiar. Evidentemente este efecto se agrava en la medida en que es más escaso el ingreso familiar.

Los habitantes de bajos ingresos no tiene acceso a un sistema o financiamiento de vivienda social, dado que el valor de la tierra se ha incrementado, sobre todo en las partes centrales de la gran ciudad de México, ésta se sitúa regularmente en lugares marginados en las afueras de la ciudad. Este proceso ha producido una extensión del área metropolitana, incrementando el tiempo de traslado entre las zonas céntricas y la periferia. Y como se ha venido observando en estas zonas es difícil llevar servicios públicos, incluyendo el de transporte. Dichas distancias se han ido incrementando puesto que; *El crecimiento actual es más extensivo que intensivo en términos de uso de suelo*, (Lezama, José Luis, 2002).

### Ocupación del suelo en Cuautitlán Izcalli 1973-2009

Para este antecedente se registra los periodos de incorporación del suelo con base en cuatro periodos los cuales según el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de 2009, son los que se muestran a continuación.

**1973-1980** Dentro de este periodo el crecimiento poblacional del municipio se detona de una manera considerable a través del proceso de inmigración de población del Distrito Federal para adquirir vivienda construida (formal) en el territorio de Cuautitlán Izcalli. Por lo anterior es que dentro de este periodo aparecen **33 colonias más** en la estructura urbana del municipio, entre los que destacan: Mirador Santa Rosa, Infonavit Centro, Ejidal San Isidro, Lago de Guadalupe, Polígono El Socorro (Ejido San Antonio Tultitlán), Unidad Habitacional Generalísimo José María Morelos y Pavón, Colinas del Lago, Parque Industrial La Joya, Centro Urbano (Fracción II), La Piedad (Fracción I y II) y Bellavista.

**1980-1990** El incremento demográfico para la década de 1980-1990 fue de 15,300 personas por año, en su mayoría inmigrantes, en este periodo se registra una tasa de crecimiento cercana al 7% anual y un incremento de 36,284 viviendas.

Dentro de este periodo aparecen 16 colonias formales más, de las cuales las más representativas dentro de este periodo fueron: Zona Industrial Xhala (Fracción Sur), San Lorenzo Río Tenco (Fracción Norte), Centro Urbano (Fracción III), Infonavit Norte (Fracción I), La Presita, Hacienda del Parque, Infonavit Norte (Fracción III), entre otros.

Se crearon las colonias el Tikal en suelo del Ex-Ejido Plan de Guadalupe, Bosques de Morelos ubicadas al poniente del municipio, Las Conchitas ubicada el suroriente del corredor centro-urbano en suelo del Ex-Ejido de San Antonio Tultitlán, La Presita

localizada al sur en colindancia con el poblado tradicional de San Martín Tepetlixpan, y San Pablo de los Gallos en el Ex-Ejido de San José Huilango al norponiente del territorio municipal, en las inmediaciones del pueblo Sta. María Tianguistengo. Las unidades habitacionales que se construyeron fueron: CTM Núcleos, Ferrocarrilera, ubicada en las tierras del Ex-Ejido de San Juan Atlamica; Adolfo López Mateos, al norte del Corredor Centro Urbano; Infonavit Centro y Fidel Velázquez en parte de los Ex-Ejididos de Cuautitlán y Tepalcapa respectivamente; Infonavit Sur Niños Héroes y Plaza Tepeyac ubicados en la parte sur del municipio; Elite Plaza, Unidad Fovissste Galaxia y Unidad Habitacional del Río.

**1990-2000** Primero, del año 1990-1995 el promedio en el incremento demográfico anual fue de 18,180 personas, en menor medida inmigrantes (32,481 residentes que representaban el 37% total del crecimiento poblacional). Registrándose una tasa de crecimiento anual cercana al 5% y registrándose un incremento de 24,095 viviendas para el mismo periodo.

En este periodo se crean 35 colonias formales, entre las que destacan: Lomas del Bosque, Ejidal San Isidro, Bosques del Alba, Santiago Tepalcapa, Centro Urbano (Fracción IV), Cofradía y el Polígono el Socorro (Ejido San Antonio Tutilán).

En el periodo 1995-2000 se construyeron los fraccionamientos y conjuntos urbanos de Ex Hacienda San Miguel, Arboledas San Miguel, Claustros de San Miguel, Cofradía I ubicado al norte del municipio, La Era y La Piedad (primera etapa) en el poniente del territorio municipal.

Para el año 2000 el área urbana alcanzó una superficie de 5,818.73 ha. con una población de 453,298 habitantes.

**2000-2010** El proceso de urbanización que se ha presentado en estos últimos años se ha enfocado por un lado, a la edificación de viviendas de interés social y social progresivo como son: los Conjuntos Urbanos de Cofradía II, III Y IV, la segunda tapa de la Piedad, Claustros de San Miguel, La Era y Lomas de Cuautitlán respectivamente.

La vivienda de tipo medio y residencial se ubican, en áreas remanentes al interior de las áreas urbanas ya consolidadas, en colindancia a fraccionamientos o colonias, generalmente en pequeños desarrollos en régimen de propiedad en condominio, como son: Parques del Lago, Real del Lago, Residencial Villas del Bosque y Jardín del Bosque, entre otros.

En este periodo se crearon en total 18 polígonos urbanos más de los cuales destacan: El Parque Industrial San Martín Obispo, Infonavit Sur Niños Héroes, Lomas de San Miguel, Lomas del Bosque, Polígono El Sabino, entre otros.

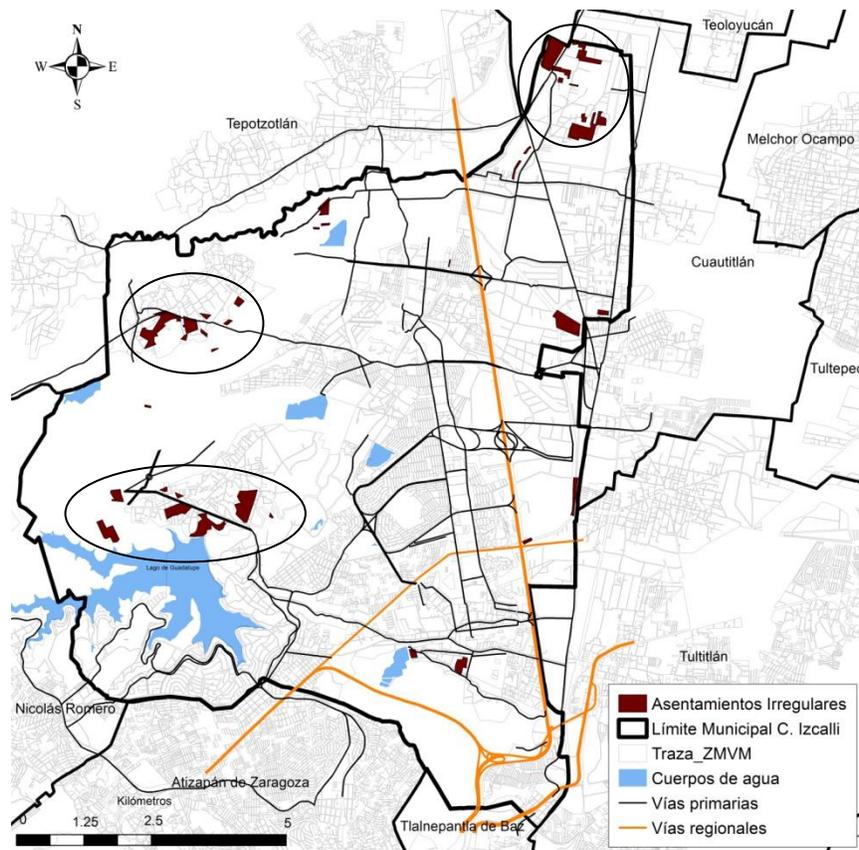
### Asentamientos irregulares en Cuautitlán Izcalli

En la actualidad según datos del PMDU de 2009, en el municipio de Cuautitlán Izcalli existen 52 colonias irregulares, las cuales se encuentran distribuidas en propiedades de tres distintos orígenes: en la privada con 3 colonias y una superficie de 160.43 ha, que representa el 2.76% de la superficie urbana; la federal con 14 colonias, y superficie de 24.52 ha. 0.42%, y la social con 35 colonias, y con una superficie de 593.11 ha. 10.19%. En total, hay alrededor de **725.50 hectáreas ocupadas por estos asentamientos irregulares**, representando el **12.47% de la superficie urbana** del municipio.

Para efectos de este trabajo se incluyen las colonias ahora ya regularizadas. A partir de 1984 posterior a la desintegración del organismo ODEM, principal regulador del ordenamiento territorial en el municipio, y hasta el año de 1994 según el programa municipal se han regularizado 907.16 ha, de terrenos de propiedad ejidal, y 45.81 ha de propiedad privada, (PMDU, 2011).

Los asentamientos irregulares, se ubican predominantemente en zonas alejadas de la zona central, principalmente en la zona poniente y nororiente, aunque también se encuentran en la zona sur y en zonas industriales. Pero sin duda la mayor concentración está en las inmediaciones del pueblo de Tepojaco, en la parte sur-poniente, colindando con el lago de Guadalupe.

### Plano 1 Ubicación de los Asentamientos Irregulares en Cuautitlán Izcalli, 2009

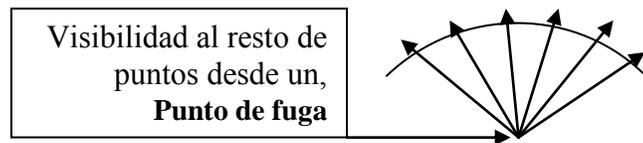


Fuente: Elaboración propia con datos del PMDU, 2009

### Sintaxis del espacio, (space syntax)

En este análisis de la espacialidad territorial, se abordará a los autores (Hillier & Hanson, 1984) en el cual dentro de su trabajo la idea central en la sintaxis del espacio es que estos espacios se pueden separar en componentes, examinados como redes de elección, y luego expresados como mapas y gráficos que describen la relación de conectividad e integración de esos espacios. Se fundamenta en tres conceptos básicos del espacio:

- El espacio visible desde un determinado punto, también llamado campo visible o polígono de visibilidad.
  - Espacio axial o línea recta de visión y posible ruta de desplazamiento.
  - Espacio convexo, donde todos los puntos dentro de un polígono convexo son visibles para el resto de los demás puntos dentro del polígono.
- |                               |
|-------------------------------|
| Accesibilidad visual y física |
|-------------------------------|



A partir de estos tres conceptos, la sintaxis del espacio intenta cuantificar y describir el nivel de facilidad en el desplazamiento por cualquier espacio. La Sintaxis del Espacio se aplica para predecir la correlación entre diseños espaciales y efectos sociales como la delincuencia, el flujo y desplazamiento del tránsito y peatonal, la accesibilidad espacial, la cohesión y exclusión social, entre otros.

El principal argumento teórico se basa en la afirmación de los autores de que las formas de construcción de los contextos urbanos, están incorporadas en las normas sociales de la misma sociedad. De este modo, según sus autores, expresan e interpretan las cualidades espaciales de estas formas urbanas que pondrían de manifiesto las normas sociales que regulan la intervención entre las personas y el espacio que habitan.

En "la lógica social del espacio", los autores (Hillier & Hanson, 1984) se inclinan por la influencia considerable de normas socio-culturales en la organización espacial de los edificios o espacios urbanos. Los autores (véase también 1987) presentan un método de análisis, "sintaxis espacial", para la lectura, la cuantificación, descripción y comparación de patrones morfológicos con el propósito de identificar las normas sociales de sus habitantes.

**Ilustración 4 Mapa de ejes axiales de la ciudad de Brasilia**

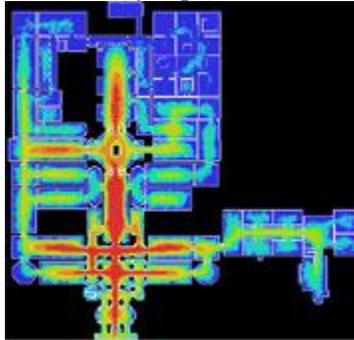


Fuente: <http://www.spacesyntax.com>

El procedimiento analítico del método sintaxis del espacio se compone de los siguientes pasos.

En primer lugar, los planes tradicionales de la arquitectura a escala del piso se transforman en una dimensión y forma de diagramas de permeabilidad o la representación gráfica. Cada espacio habitable del modelo, se subdivide en los espacios más grandes y menos convexos. La resultante de los espacios convexos, conocidos como el mapa convexo, pueden o no corresponder a la forma en que es en realidad el edificio conceptualizado, o zona urbana, los cuales están representados por nodos y la conexión entre ellos por líneas.

**Ilustración 5 Mayor permeabilidad (rojo)**

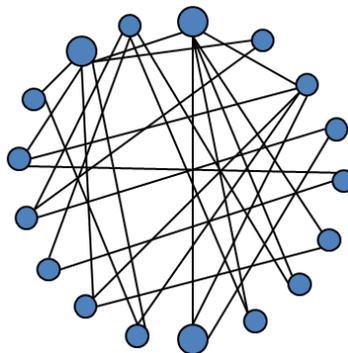


Fuente: <http://www.spacesyntax.com>

En segundo lugar, está el diagrama de permeabilidad, los parámetros sintácticos básicos de integración y conectividad, la entrada a la computadora se da por medio de una matriz de conexiones sobre la base de diagramas (traza urbana) de permeabilidad. Las principales propiedades sintácticas medidas después de este procedimiento son la profundidad, la trayectoria más corta de una línea recta.

El camino más corto entre un par de nodos en un grafo (*conjunto de objetos llamados vértices o nodos unidos por enlaces llamados aristas o arcos, que permiten representar relaciones binarias entre elementos de un conjunto*) se define como el número mínimo de pasos para llegar de un nodo a otro, mientras que el grado de distribución es una medida de la existencia de rutas alternativas entre cualquier par de nodos.

**Ilustración 6 Representación de relaciones binarias entre elementos de un conjunto**



Fuente: elaboración propia

**Conectividad:** Sobreponer dos partes de un sistema, como una red de comunicación o de conducción, igualmente significa unir o poner en contacto o relación de una cosa

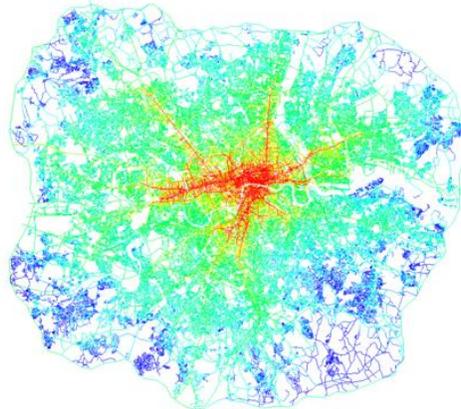
con otra de modo que formen un solo sistema y a la vez que este interactúe entre sí mucho más.

**Convexidad:** De una curva o una superficie, es la zona que se asemeja al exterior de una circunferencia o una superficie esférica; es el concepto opuesto a la 'concavidad'.

**Permeabilidad:** Un sistema permeable es una estructura capaz de interactuar, intercambiando materia, energía o información con el entorno, y, cuya evolución y destino depende tanto de sus condiciones iniciales, como de las influencias que dichas interacciones tendrán sobre el sistema.

Es decir a mayor convexidad habrá menor permeabilidad, por lo tanto menor integración y conectividad.

**Ilustración 7 Integración global, mapa de la ciudad de Londres**



**Fuente:** <http://www.spacesyntax.com>

Estas dos propiedades (convexidad y permeabilidad) se combinan para desarrollar una matemática cuantitativa conocida como la integración o la relativa asimetría del valor (AR). Los valores de AR se pueden entonces ajustar entre los límites teóricos y empíricos que permitan efectuar comparaciones directas entre los patrones, independientemente de su tamaño. La medición de integración ajustada se conoce como la relativa asimetría real (RRA). Así los valores de integración varían de 0 a 1. Es así como los valores bajos indican la integración y los valores altos indican la segregación.

- Número de pasos para llegar de un punto a otro (valores altos o bajos)
- Grado de distribución (número de rutas alternativas)
- Mientras más fácil (menos pasos) y más rutas para llegar a un mismo punto: más integrado será.

Las áreas de investigación en el enfoque de la sintaxis del espacio han sido concebidas para ayudar a los arquitectos y urbanistas a simular los posibles efectos de sus diseños en los habitantes de una ciudad, que ocupan y se mueven en ella, ya sean edificios o determinadas zonas urbanas. Desde entonces ha crecido en todo el mundo en una variedad de áreas de investigación y las aplicaciones prácticas, incluyendo la arqueología, la criminología, la tecnología de la información, la geografía urbana y humana, la antropología y las ciencias cognitivas.

## Vulnerabilidad socio-económica (*Índice de marginación urbana*)

El aumento de la población de las grandes metrópolis, aunado al crecimiento acelerado de varias ciudades medias y pequeñas, constituye un reto para la sustentabilidad del desarrollo urbano, sobre todo si se tiene en cuenta que una proporción significativa de la población de las ciudades de México reside en condiciones distintas, tanto en términos de las características de las viviendas, como de su acceso a los servicios sociales básicos.

Esta población, que por lo general se asienta de manera irregular en la periferia de las ciudades, en zonas no aptas para el desarrollo urbano, también enfrenta una serie de riesgos y vulnerabilidades que comprometen su calidad de vida, así como su integridad física y la de su patrimonio; es frecuente que estos asentamientos tengan también efectos negativos sobre el medio ambiente (deterioro ecológico y contaminación), que a su vez trasciende en la salud y seguridad de la población. (CONAPO, 2005)

El índice de marginación urbana elaborado por CONAPO (2005) es una medida resumen que permite diferenciar a las Áreas Geoestadísticas Básicas (Ageb's)<sup>2</sup> urbanas del país según el impacto global de las **privaciones que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación y la salud, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes de primera necesidad**. En la tabla 9 se muestran las cuatro dimensiones y los diez indicadores socioeconómicos que sintetiza el índice de marginación urbana, los cuales miden la intensidad de la exclusión como porcentaje de la población que no participa en el disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

**Tabla 2 Dimensiones e indicadores del índice de marginación urbana 2005**

DIMENSIÓN	
<b>Educación</b>	1. Porcentaje de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (I1)
	2. Porcentaje de población de 15 años y mas sin secundaria completa (I2)
<b>Salud</b>	3. Porcentaje de población sin derechohabencia a los servicios de salud (I3)
	4. Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años (I4)
<b>Vivienda</b>	5. Porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda (I5)
	6. Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica (I6)
	7. Porcentaje de viviendas particulares sin excusado con conexión de agua (I7)
	8. Porcentaje de viviendas particulares con pisos de tierra (I8)
	9. Porcentaje de viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento (I9)
<b>Bienes</b>	10. Porcentaje de viviendas particulares sin refrigerador (I10)

Fuente: CONAPO

<sup>2</sup> Área Geoestadística Básica

## Dimensiones de la marginación urbana

### Educación

El acceso a la educación es uno de los principales mecanismos que permiten a las personas concretar el proyecto de vida que valoran. La participación de la población en el sistema educativo nacional es fundamental para adquirir conocimientos que posibiliten una inserción favorable en el mercado de trabajo, un rol más activo en el desarrollo integral de las familias y las comunidades y en el ejercicio pleno de los derechos humanos.

La mayor intensidad de la marginación urbana, derivada de la falta de participación y permanencia por más tiempo en el sistema educativo, se registra en la población en edad de formación básica que no asiste a la escuela, así como en la población joven y adulta que no concluyó la educación secundaria. En atención a estas consideraciones, los indicadores de educación que reflejan las carencias más fuertes en el ámbito urbano, son:

- Porcentaje de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela ( $I_{i1}$ )
- Porcentaje de población de 15 años o más sin secundaria completa ( $I_{i2}$ )

### Salud

El acceso a los servicios de salud incrementa significativamente la probabilidad de superar el embate de enfermedades, al tiempo que facilita el aprovechamiento de los sistemas preventivos y el fomento del autocuidado, lo que brinda a las personas mayores oportunidades de gozar de una vida larga y saludable.

La mortalidad prematura constituye la manifestación más extrema de la forma en que la marginación social incide en las familias y comunidades, al truncar la vida de las personas en edades jóvenes y debilitar las redes de solidaridad familiar entre padres e hijos. En función de lo anterior, los indicadores de salud incluidos en la medición de la marginación urbana, son:

- Porcentaje de población sin derechohabientica a los servicios de salud ( $I_{i3}$ )
- Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años ( $I_{i4}$ )

### Vivienda

La vivienda es un espacio determinante para el desarrollo de las capacidades y opciones de las familias y de cada uno de sus integrantes.

La población que habita en viviendas con pisos de tierra o que carece de agua entubada, drenaje y excusado adecuados, así como de espacio suficiente, está expuesta a mayores impedimentos para gozar de una vida larga y saludable, al tiempo que enfrenta mayores obstáculos para realizar sus potencialidades en ámbitos como la

educación, el empleo y la recreación familiar e individual, entre otros. Los siguientes cinco sub-indicadores utilizados para medir la intensidad de marginación de la vivienda son:

- Porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda (I<sub>15</sub>)

La falta de agua entubada al interior de la vivienda propicia la utilización del vital líquido en condiciones perjudiciales para la salud, debido a las formas de suministro y almacenamiento que comúnmente utilizan los residentes de este tipo de viviendas, lo que además obliga a los miembros de los hogares a invertir tiempo y esfuerzo físico en el traslado del agua, al tiempo que dificulta el desarrollo de las actividades domésticas.

- Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica (I<sub>16</sub>)

La carencia de un sistema adecuado para el desalojo de las aguas residuales de la vivienda representa un riesgo para la salud de las personas, ya que incrementa la probabilidad de contraer enfermedades transmisibles como las gastrointestinales y respiratorias, además de que propicia la contaminación del ambiente.

- Porcentaje de viviendas particulares sin excusado con conexión de agua (I<sub>17</sub>).

Al igual que la ausencia de drenaje, la falta de un sanitario adecuado al interior de la vivienda, tiende a incrementar la propagación de enfermedades infecciosas, lo que constituye un riesgo potencial en materia de salud pública.

- Porcentaje de viviendas particulares con pisos de tierra (I<sub>18</sub>).

Las viviendas sin ningún tipo de recubrimiento en el piso elevan sensiblemente el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales y respiratorias, lo que limita fuertemente las oportunidades de desarrollo de sus ocupantes.

- Porcentaje de viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento (I<sub>19</sub>).

La insuficiencia de espacios al interior de la vivienda compromete la privacidad de sus ocupantes, al tiempo que genera un ambiente inadecuado para el estudio, el esparcimiento y la convivencia, entre otras actividades esenciales para el desarrollo de las personas. Con base en las recomendaciones formuladas por el Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-HABITAT), se considera que en una vivienda existe hacinamiento cuando en ella residen tres o más ocupantes por cuarto. (ONU-Habitat, 2003).

## Disponibilidad de bienes

Finalmente, ante la ausencia de información reciente sobre el nivel de ingreso de la población ocupada a nivel de AGEB, se optó por incluir en el cálculo del índice de marginación urbana un indicador que diera cuenta, indirectamente, de la incapacidad de los hogares para adquirir bienes de consumo duradero de primera necesidad, y, directamente, del impacto negativo que esto tiene en las oportunidades de desarrollo de sus integrantes. En este sentido, la falta de refrigerador en la vivienda tiene serias implicaciones en la higiene, la salud y la economía de sus ocupantes, puesto que reduce significativamente la posibilidad de conservar los alimentos en buen estado durante más tiempo, incrementando con ello el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales, al tiempo que impide una administración más eficiente del gasto de los hogares destinado a la adquisición de los comestibles.

- Porcentaje de viviendas particulares sin refrigerador ( $I_{i10}$ )

En función de estas consideraciones, se decidió incluir el siguiente indicador en la construcción del índice de marginación urbana:

## Índice de marginación

Una vez calculados los diez indicadores socioeconómicos que permiten medir cada una de las formas de exclusión antes expuestas, se procedió a construir una medida resumen que permitiera dar cuenta de la intensidad de la marginación urbana. En este sentido, se buscó generar un indicador que evaluara el impacto global de las carencias y que además cumpliera con las siguientes características, con el fin de facilitar el análisis de la expresión territorial de la marginación: (CONAPO, 2005).

1. reducir la dimensionalidad original y al mismo tiempo retener y reflejar al máximo la información referida a la dispersión de los datos en cada uno de los diez indicadores, así como las relaciones entre ellos, y
2. establecer una ordenación entre las unidades de observación (AGEB urbanas).

Así la técnica de estratificación óptima se aplicó a los valores de los índices de marginación lo que llevó a dividir el recorrido del índice en cinco grupos, definidos por puntos de corte, con lo que cada AGEB, se encuentra en un grado de marginación: muy bajo, bajo, medio, alto o muy alto, según el intervalo en que se ubique su índice.

## Movilidad y accesibilidad urbana

La accesibilidad urbana está relacionada con la posibilidad de conseguir bienes y servicios, realizar actividades y alcanzar destinos. El fin último de gran parte de los **desplazamientos en las ciudades es el acceso**. La medida de la accesibilidad suele basarse en cuestiones de **tiempo, costo**, comodidad y riesgo necesarios para llegar a las oportunidades que ofrece la ciudad.

Medir la accesibilidad globalmente es una tarea compleja puesto que en ella influye una gran cantidad de factores, pero imprescindible en cualquier proceso de planificación orientado a la mejora de la movilidad. (Alonso Trigueros & Vázquez Gallo, 2008)

Aquí se retoman algunos aspectos del análisis multicriterio elaborado por Trigueros y Vázquez en su artículo *'Planificación de la Accesibilidad Urbana Basada en Índices Jerárquicos' Analíticos*, En este contexto, el análisis multicriterio basado en procesos jerárquicos analíticos es una herramienta muy útil para eliminar en lo posible la subjetividad inherente a la asignación de prioridades en la ponderación. Además, la utilización de los **Sistemas de Información Geográfica** puede ayudar en la representación espacial de este análisis, aportando información alfanumérica (con el cual se generará el índice de integración socioespacial) a los elementos gráficos que definen el modelo.

Los autores proponen un “índice de accesibilidad sostenible” que permite cuantificar la accesibilidad urbana. Esto hace posible diagnosticar los problemas esenciales de movilidad, proponer soluciones adecuadas y evaluar la eficacia de las medidas adoptadas. Todo ello constituye un proceso dinámico encaminado a la mejora sostenible de la calidad de vida en las ciudades.

En la construcción del índice global se toma en cuenta una serie de **criterios relevantes en la cuantificación de la accesibilidad sostenible**, donde es necesario ponderar dichos criterios, asignándoles pesos que reflejen su importancia relativa, es así como:

*El análisis multicriterio, concebido en el ámbito de las ciencias económicas y la ingeniería industrial, y desarrollado ampliamente a partir de los años setenta, es un procedimiento habitual en la planificación de los transportes que permite estudiar de manera homogénea y simultánea un gran número de factores y que resulta útil para reducir la subjetividad humana en la asignación de pesos y orientar la toma de decisiones de los expertos.* (Alonso Trigueros & Vázquez Gallo, 2008).

Uno de los métodos de aplicación del análisis multicriterio, es el llamado proceso analítico jerárquico AHP: Analytical Hierarchy Process, (Saaty, 2008) en el que la asignación de pesos se realiza a través de una matriz de comparación por parejas. Utilizando AHP, a partir de la opinión de los expertos, es posible determinar pesos que reflejen su experiencia y conocimiento de manera natural e intuitiva.

Ahora bien, para el análisis se establecen los siguientes aspectos, a los cuales se han establecido los siguientes atributos y descriptores de los mismos para la definición del Índice de Accesibilidad Sostenible (IAS): De los componentes (atributos y descriptores) del índice de Accesibilidad Sostenible solamente se tomará en cuenta el desplazamiento peatonal, lo que en este estudio se denomina, distancia caminable a vía principal y a ruta de transporte.

- Tráfico de vehículos públicos
- Tráfico de vehículos privados
- **Desplazamientos peatonales**

Para los autores (Celmira & Cardoso, 2007) en primer término y más ligado a la necesaria reflexión teórica, tienen como objeto plantear el debate respecto a la evolución terminológica (**tránsito-movilidad; riesgo-vulnerabilidad**), así como el análisis de otras discusiones teóricas de interés (**accesibilidad, sustentabilidad, justicia espacial**); en segundo término, y luego de poner en evidencia la relación entre movilidad y vulnerabilidad de la población en ámbitos urbanos, se aspira a formular un conjunto de posibles variables e indicadores que permitan su análisis de manera más precisa y completa. Con esta propuesta centrada en el análisis de los **factores que estructuran la vulnerabilidad en situaciones de movilidad**, se espera comprender y explicar su comportamiento a fin de proponer medidas para mitigar las amenazas.

Tomando las palabras de (Haggett, 1976) puede afirmarse que geográficamente los **movimientos y las redes** han sido poco estudiados, pese a que **constituyen una cuestión medular en el análisis espacial**, y afirma que su relación con el desplazamiento diario de los ciudadanos es fundamental, ya que hacen factible el cumplimiento de sus **tareas, gestiones, recreación**, etc. La importancia de esta correspondencia solo se pone en evidencia, al producirse paralizaciones u otros impedimentos que marcan la impotencia para poder concretar las relaciones.

El tránsito se define como la **utilización de las vías por personas y vehículos**, como respuesta a las necesidades de movilidad de los habitantes de una ciudad (Angulo, 1991). Bajo lo anterior, el desplazamiento que realizan las personas utilizando su propio cuerpo o un vehículo -con o sin motor-, se da en la vía pública de un determinado sitio geográfico. Entonces **puede entenderse a la movilidad, como la suma de desplazamientos cotidianos que realiza la población de un lugar y en un momento determinado**.

La movilidad cotidiana consiste básicamente en el conjunto de movimientos que realizan las personas desde sus lugares de residencia, hacia aquellos sitios de cumplimiento de actividades o funciones -trabajar o estudiar la mayoría de las veces- y la satisfacción de necesidades concretas -recrearse, comprar, atender la salud, visitas sociales, etc.- y viceversa. Su duración en el **tiempo está en función de la distancia existente entre el hogar y el centro de actividad** que actúa como generador de tráfico (lugar de trabajo, estudio, compras, etc.), y de las fricciones al desplazamiento según los **diferentes modos de transporte utilizados** (Zárate Marín, 1984).

Uno de los aportes más importantes en el campo teórico de esta cuestión, ha sido la discusión constante del término más apropiado para su denominación; producto de este debate en los ámbitos académicos y también de gestión, se produjo una evolución

desde la originaria expresión de **tránsito, hasta el de movilidad** en la actualidad (Miralles-Guasch, 2001).

Los autores Rey y Cardoso, hacen mención al modelo monocéntrico el cual, sirve para explicar las ciudades del siglo XIX, pero debido a que el empleo se ha descentralizado, las urbes actuales se han transformado en policéntricas, sobre todo en Estados Unidos y Australia. Las causas principales por las que el modelo monocéntrico ha tenido que modificarse son:

- Incapacidad para explicar el surgimiento de los subcentros y los cambios balance-costo de transporte-renta del suelo.
- Disminución de los empleos centrales a favor de su incremento en los subcentros.

Para (Eibenschutz Hartman & Goya Escobedo, 2009), la característica común de los desarrollos habitacionales recientes es su condición periférica, ubicándose a distancias significativas y crecientes (en general los conjuntos más recientes se ubican a distancias cada vez más grandes) del centro urbano de la ciudad de la que dependen, lo cual repercute directamente en disminuir la accesibilidad a los servicios y satisfactores de todo tipo, en tanto se incrementan los tiempos de traslado, y los costos de transportación para sus habitantes.

La “dimensión” más importante para apreciar la lejanía de los conjuntos es el tiempo que consumen sus habitantes para acceder a las áreas en las cuales obtienen los satisfactores cotidianos, y los costos que ello les implica. Así los autores dicen que la distancia física es sólo una parte de la referencia que hay que considerar para ponderar los efectos relevantes de la “accesibilidad” a los desarrollos de vivienda.

La ubicación del municipio respecto al centro de la ciudad de México incrementa su significado porque se trata de desarrollos asentados en entornos rurales y periféricos, donde no existe la oferta suficiente de satisfactores, lo que obliga a los residentes de estos conjuntos a trasladarse al centro de la ciudad de México para realizar la mayoría de sus actividades, situación que era de menor importancia en la vivienda anterior.

Además del tiempo en los traslados, otro impacto directo por el aumento en las distancias recae en la economía familiar, donde el incremento en el gasto de transporte, afecta todos los rubros de gasto mermando la capacidad de consumo, y por lo tanto de acceso a otros bienes y servicios, tales como, alimentos, acceso a salud, educación, o imposibilitando un mejoramiento en la vivienda.

El satisfactor, empleo es uno de los aspectos más importantes que se derivan del incremento en los tiempos de traslado, originados por la distante ubicación y baja conectividad de los desarrollos, es la dificultad de acceder a las zonas económicas más activas, es decir, a los centros de empleo. (Eibenschutz Hartman & Goya Escobedo, 2009)

Uno de los factores exógenos que también afectan la utilización del sistema de transporte o diferentes medios de transporte, es la seguridad personal, haciendo que las caminatas hacia y desde las paradas y estaciones del sistema de transporte, los viajes en bicicleta, la circulación de taxis o autobuses susceptibles, etc., se dificulte significativamente al extremo de incluso verse impedida. Es decir, el trazado urbano facilita u obstaculiza la movilidad o desplazamientos peatonales.

De cierta manera el transporte en automóvil particular ha generado seguridad al individuo que lo posee, ya que puede ir solo o con su familia, cómodo y en mayor medida al sentir que tiene el control del vehículo la sensación de seguridad llega de inmediato. Sin embargo, existe el temor al robo armado que también limita la adquisición de automóviles de mayor costo.

La existencia de medios de transporte público eficaces resulta vital para el desarrollo de las personas, en virtud de que los mismos brindan la posibilidad de acceder a las distintas oportunidades que permiten la subsistencia y la realización del individuo. La carencia o los malos servicios traen aparejados grandes daños ya que los pobres no tienen otra alternativa para satisfacer sus deseos y necesidades de viajar, más aún la imposibilidad de llegar a hospitales o salas de emergencias por la falta de servicios de transporte hace que se ponga en riesgo su vida.

Las ciudades y zonas metropolitanas en el país presentan una mala jerarquización de su infraestructura vial, que no tiene un patrón definido, está congestionada y es utilizada inadecuadamente, situación generada principalmente por el impacto que tiene el uso del automóvil particular.

En la medida que la población de diferentes rubros de ingreso opta por diferentes modos de transporte como la bicicleta, puede ser necesario y conveniente implementar sistemas viales con ciclovías y andadores peatonales urbanos y metropolitanos, que vinculen a las distintas áreas de las ciudades ya sea con sus centros históricos, de servicios e industriales, así como puntos urbanos estratégicos dentro de cada región del país.

### **Síntesis de la propuesta metodológica de trabajo**

Con base en lo anterior se propone establecer un índice que pueda medir el grado de integración socioespacial dentro del territorio municipal, tomando como unidad espacial los límites de las colonias y los límites de los Agebs, así como el análisis de la estructura vial mediante la utilización del software especializado y la metodología del “Sintaxis Espacial”, todos estos como variables independientes, y asignándoles una matriz de datos para el caso de las colonias.

Para las colonias se tienen categorizadas por su condición de origen, fraccionamientos verticales, horizontales, los pueblos históricos, colonias de origen irregular ahora regularizadas y los asentamientos irregulares.

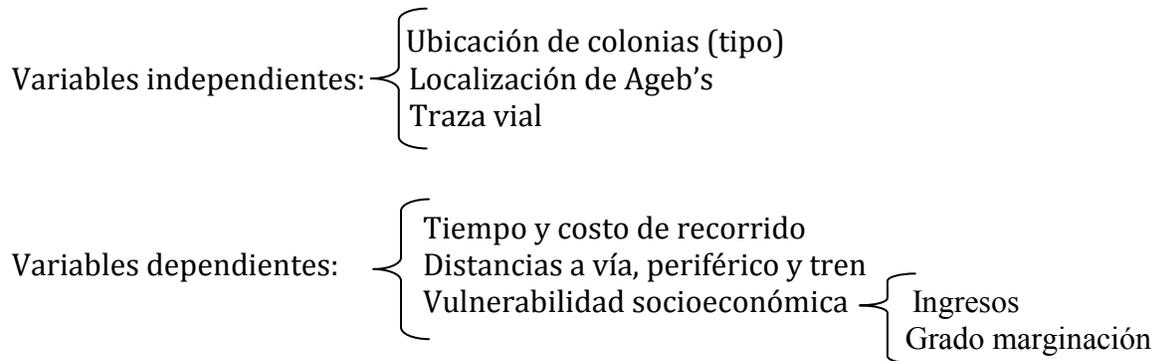
Para las variables dependientes se utiliza una matriz, la cual contiene, la frecuencia media de paso del transporte público, el costo parcial y total, también el tiempo de recorrido, para el caso de la accesibilidad, se tendrá la distancia de los centroides de cada colonia a estaciones del tren suburbano o metro, la proximidad de los centroides de cada colonia a la vía principal, la distancia caminable para los centroides a la vía principal más cercana y por último, la proximidad a la ruta de transporte.

Para el caso del análisis de la vulnerabilidad socioeconómica se establecen dos variables importantes, el nivel socioeconómico mediante el rango salarial, con datos de Ipsos Bimsa, 2008 y el grado de marginación medido por el índice propuesto por CONAPO, del 2005. Es así como se propone un análisis de estas variables en el cuadro siguiente:

**Tabla 3 Síntesis de la Propuesta de Desarrollo**

ASPECTOS INDEPENDIENTES	ORIGEN O TIPO, FUENTE	ASPECTOS DEPENDIENTES	CONDICIONANTE	ASPECTOS DEPENDIENTES	CONDICIONANTE
<b>COLONIAS</b>	Fracc. Horizontal Fracc. Vertical Colonia de origen irregular (Ahora ya no) Pueblos Asentamiento Irregular	Costo del pasaje, Tiempo de recorrido	<b>Movilidad</b>	Distancia en transporte público al tren suburbano y metro, distancia vía principal, distancia caminable a vía principal y proximidad a ruta.	<b>Accesibilidad</b>
<b>AGEBS</b>	Fuente oficial (CONAPO-Ipsos Bimsa)	Ingreso salarial Índice de marginación Grado de marginación	<b>Vulnerabilidad económica</b>	Ubicación espacial Educación, salud, vivienda y bienes Dependientes del ingreso	
<b>ESTRUCTURA VIAL</b>	Traza urbana	Forma física de vías, forma de la traza urbana	<b>Análisis de Space Syntax</b>	Grado de integración global	

Elaboración propia con base en la metodología propuesta



### Componentes de la construcción del índice general:

**Colonias:** las cuales se analizan por origen regular, irregular, pueblos y asentamientos irregulares, este sirve para identificar espacialmente el índice general por tipo de colonia, así como las diferencias de las zonas planeadas y no planeadas.

**Estación de tren suburbano, Lechería y Cuautitlán:** sirven para el análisis de distancias, tiempos y costos. Para este aspecto se necesitó analizar en dos grandes núcleos atrayentes de flujos de transporte, diferenciados espacialmente, al centro-norte y al sur del municipio, para así generar las distancias, tiempos y costos según la ubicación de cada colonia.

**Distancia al periférico:** la cual sirve para el análisis de tiempos de recorrido desde cada colonia al mismo periférico, al metro Rosario y al Tren Suburbano.

**Distancia al metro Rosario:** sirve para el análisis de tiempos de recorrido parciales y totales desde cada colonia al periférico, al tren suburbano y a este.

**Distancia caminable a vía principal:** sirve para el análisis de distancias parciales y totales a cada vía principal, al periférico, tren suburbano y metro.

**Proximidad a ruta:** sirve para el análisis de los tiempos de recorrido y distancias en transporte público.

**Costo tren suburbano:** sirve para el análisis de los costos totales y parciales de las colonias al tren suburbano y metro Rosario.

**Costo al periférico, tren suburbano y metro, (una columna por cada aspecto):** para el análisis de los costos parciales y totales desde las colonias al propio periférico, tren suburbano y metro Rosario.

**Tiempos en transporte público y privado:** para el análisis de los tiempos de recorrido por tipo de forma modal, al periférico, tren suburbano y metro Rosario.

**Integración del Space Syntax:** para su análisis e interpretación espacial, se le asignó un valor a cada línea según su índice de integración, para acoplarla al índice general.

Teniendo en cuenta las variables anteriores, se analizan los aspectos conjuntamente, y para esto se apoya mediante el SIG, construyendo la base de datos, en la cual se tiene para cada aspecto (tiempos, costos, distancias, space syntax, ingresos e IMU) con rangos de 5 categorías, las cuales sirven de apoyo para la correcta interpretación en el índice general.

## SPACE SYNTAX, SINTÁXIS ESPACIAL

---

### Sistema funcional (estructura vial)

La idea principal de la sintaxis espacial es que los espacios específicos se pueden aislar en componentes, examinados como redes de elección y luego expresados como mapas y gráficos que describen la relación de conectividad e integración de esos espacios.

Dentro de esto se estipulan tres conceptos básicos de análisis espacial:

- El espacio visible desde un determinado punto, también llamado campo visible o polígono de visibilidad.
- Espacio axial o línea recta de visión y posible ruta de desplazamiento.
- Espacio convexo, donde todos los puntos dentro de un polígono (convexo) son visibles para el resto de los demás puntos dentro del polígono.

En este estudio se presenta un método de análisis del espacio de la sintaxis", para su lectura, cuantificación, descripción y comparación de esquemas morfológicos con el propósito de entender los patrones de accesibilidad e integración urbana y poder entender los patrones de movilidad de los habitantes del municipio.

Para esto, primero se debe entender y analizar la estructura urbana del municipio, específicamente, las diferentes tipologías de estructura vial, las cuales por el tipo de forma física son determinantes en gran medida en el grado de integración y accesibilidad general. Tomando en cuenta el origen diseñado y planeado del municipio se puede dar un preámbulo de lo que significa el analizar una estructura vial planeada, apoyándose en metodologías para el análisis de estructuras viales, como el de la Secretaría de Desarrollo Social en sus estudios de ingeniería de tránsito, el cual se anuncia a continuación.

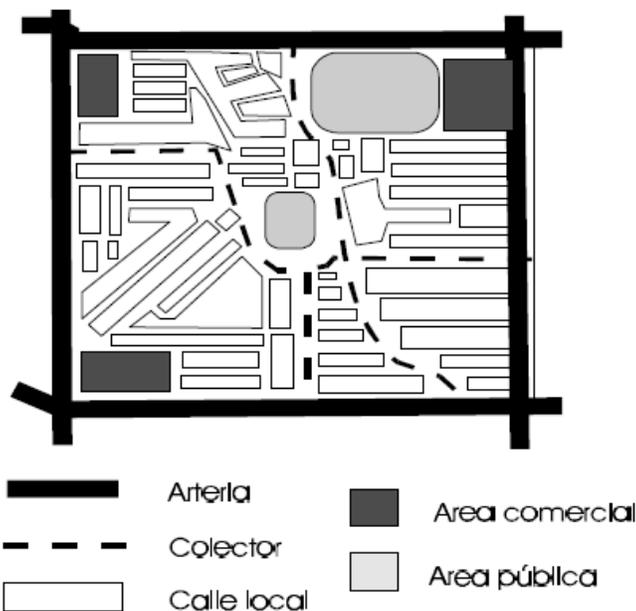
Tal como lo estipula el Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito, en su tomo 12, elaborado por la SEDESOL, Secretaría de Desarrollo Social, dice que el sistema de movilidad y accesibilidad debe ser funcional en primer plano, es decir el acoplar lo mejor posible el sistema de transporte público y privado y principalmente con la estructura vial establecida, en este apartado se referirá al concepto de accesibilidad

con base en las vías regionales, primarias, secundarias y locales, las cuales se explican a continuación.

La clasificación funcional agrupa a calles y carreteras de acuerdo al carácter del servicio que deben proveer las vialidades, de manera individual, no prestan servicio a los viajes independientemente, la mayoría de los viajes incluyen movimientos a través de redes viales y las vialidades utilizadas por estos movimientos pueden ser clasificadas de acuerdo a la red vial que conforman de una manera lógica. Por lo tanto, la clasificación funcional de las redes viales es consistente con la categorización de los viajes.

La jerarquía de movimientos en áreas urbanas se ilustra en la siguiente figura, sin embargo, cabe aclarar que la clasificación de vialidades es más complicada en áreas urbanas, debido a la alta densidad y usos de suelo, los centros específicos de generación de viajes son muy difíciles de identificar; por lo tanto se deben tomar en cuenta consideraciones adicionales, tales como **continuidad de las vías, distancia entre intersecciones**, a manera de poder definir una red **lógica y eficiente**.

Ilustración 8 Jerarquía de Movimientos en Red Vial Urbana



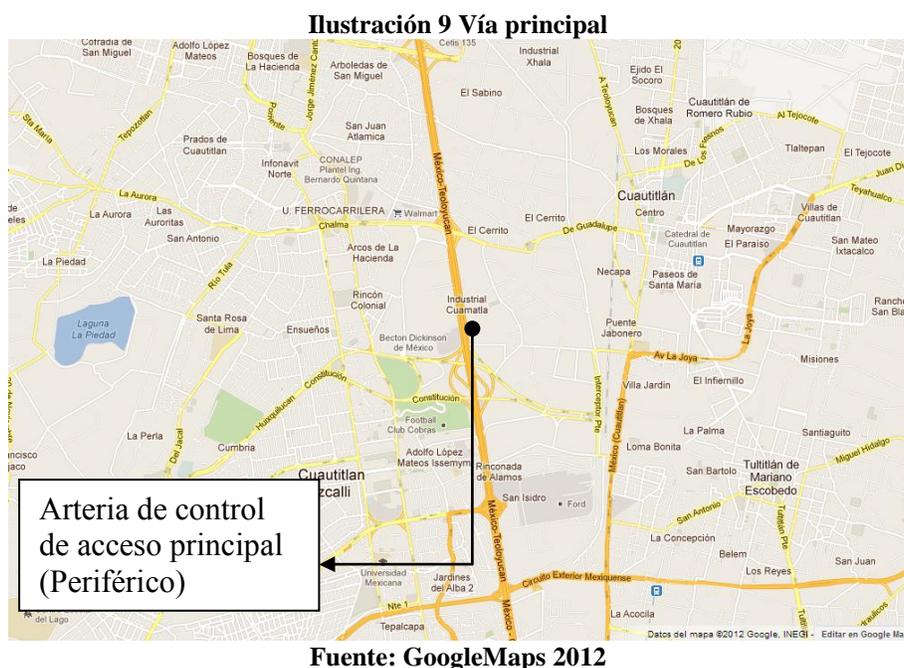
Fuente: Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito, SEDESOL

Bajo este análisis se tiene también que todas las vías se clasifican con base a jerarquías, las cuales dependen de lo expuesto anteriormente; estas categorías son:

#### *Sistema de arterias urbanas principales*

Este tipo de sistema sirve a los mayores centros de actividad en áreas urbanas, los corredores con los más altos volúmenes vehiculares, los deseos de viaje más largos y lleva una proporción alta del total de los viajes urbanos a pesar de que constituyen un pequeño porcentaje de la red vial total de la ciudad.

Este tipo de sistemas incluyen **autopistas y arterias principales con control de acceso parcial o sin control de acceso.**



### *Sistema de arterias urbanas menores*

Este sistema se interconecta y complementa al sistema anterior. Incluye a todas las **arterias no clasificadas como principales**. Este sistema **pone más énfasis en acceso** y ofrece menos movilidad de tránsito que el sistema inmediatamente superior. Este sistema puede servir a rutas de autobuses locales y **proveer continuidad entre comunidades**, pero idealmente, **no debería penetrar vecindarios**.

**Ilustración 10 Vía urbana menor**

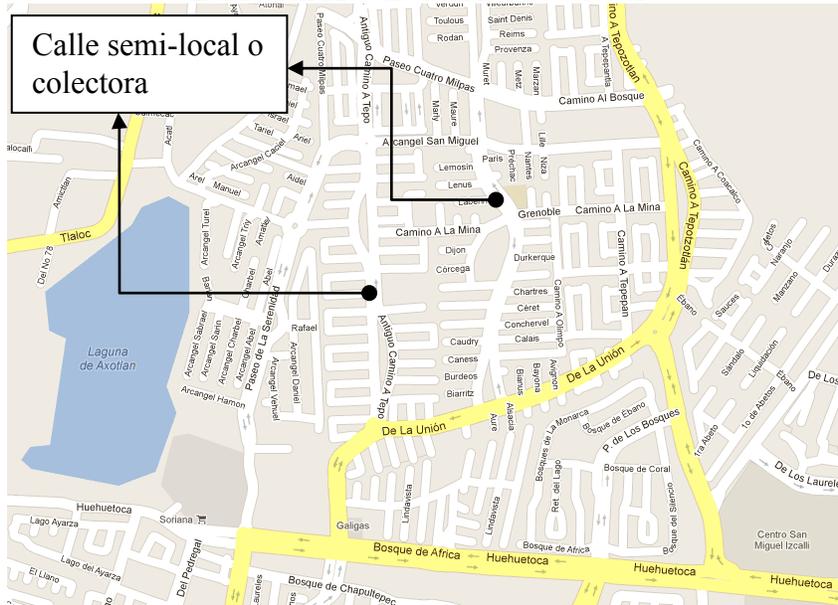


Fuente: GoogleMaps 2012

*Sistema de colectores urbanos*

Este sistema provee acceso y circulación de tránsito dentro de vecindarios residenciales, áreas comerciales e industriales. Este sistema **colecta tránsito de calles locales y los canaliza hacia el sistema de vialidades primarias.**

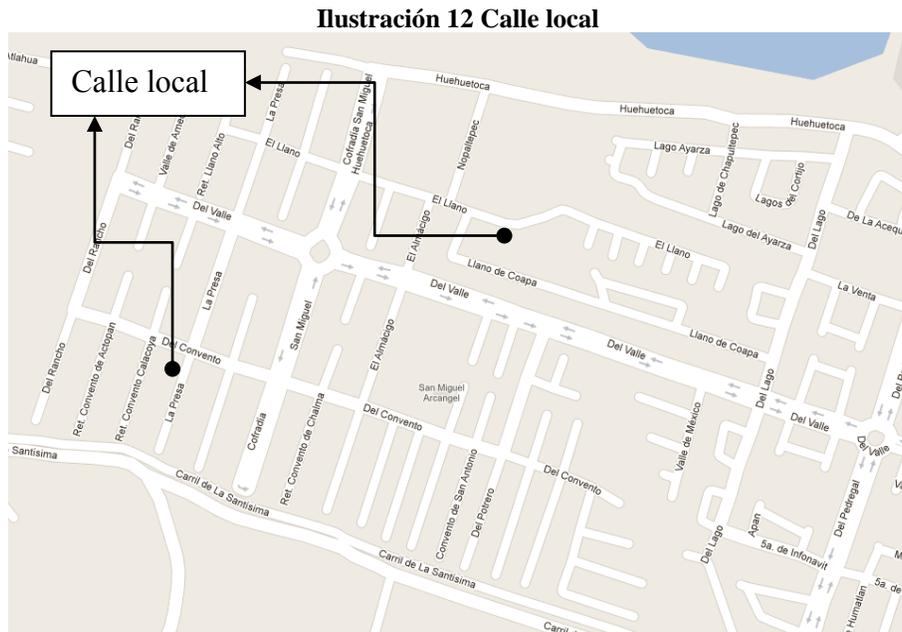
**Ilustración 11 Calle semi local o colectora**



Fuente: GoogleMaps 2012

### Sistema de calles locales

Este sistema permite **acceso directo a generadores de viajes**, conectándolos con los sistemas de vialidades superiores. Ofrece el nivel más bajo de movilidad y por lo general, **no debiera llevar rutas de autobuses (por deficiencias en los sistemas de tránsito y viales de nuestras ciudades, esto muchas veces no se cumple).**



**Fuente: GoogleMaps 2012**

Entendiendo lo anterior se analiza el modelo “Space Syntax” basado en los componentes principales que determinan zonas de alta media y baja integración general, estos a su vez se analizan dentro de un componente mayor denominado, forma de traza urbana, ya sea ortogonal, súper manzana y forma orgánica, donde la tipología de cada uno será la determinante de un mayor o menor grado de integración.

### Tipos de traza en Cuautitlán Izcalli

Para acercarse a nivel de accesibilidad adecuada, independiente del tipo de forma modal que se utilice, un habitante debe desplazarse de un punto a otro, con relativa facilidad y rapidez, en este sentido, es necesario tomar en cuenta el aspecto físico de la estructura vial, la cual es la base del modelo.

Se identifican varios aspectos, como son: las vías confinadas con pocos cruces con otras vías urbanas menores, semi locales y locales; otro aspecto importante es el de los pasos a desnivel, es decir todos aquellos puentes en los cuales, las dos líneas no se cruzan en realidad haciéndolas más rápidas; el tercer punto depende de la forma de la traza, las cuales hay de varios tipos, pero para este estudio se abordan los tres que se presentan en la traza vial urbana del municipio.

El primero es el de la traza ortogonal que plasma la continuidad del trazo, haciendo a veces monótona una ciudad, pero para este análisis resulta ser la mejor opción en capacidad de accesibilidad.

**Ilustración 13 Trazo ortogonal, Colonia Cumbria**



**Fuente: GoogleMaps 2012**

El segundo es la traza en forma de súper-manzanas las cuales son más generosas al peatón ya que tienen áreas verdes dentro de cada súper-manzana, y una mayor privacidad para sus habitantes, dándole una mayor importancia a las calles cerradas muchas veces llamadas “Cul-de-sac”<sup>3</sup>, para el caso de la accesibilidad resulta ser más complicado, ya que requiere un recorrido mayor para salir de estas súper-manzanas a las vías secundarias o terciarias.

**Ilustración 14 Trazo súper-manzana, Colonia Bosques del Lago**



**Fuente: GoogleMaps 2012**

<sup>3</sup> Término que se emplea para designar a una calle cerrada, punto muerto o callejón sin salida en general, algunas de estas calles pueden impedir el paso de automóviles, mientras que peatones, ciclistas y otros vehículos de dos ruedas pueden cruzarlo.

La tercera forma de trazo, la forma orgánica, se desarrolla en todos los pueblos, su origen sin diseño en la traza hace que sus calles se desarrollen similares a un plato roto. También se toma en cuenta las pendientes del terreno donde está la traza, ya que entre más pronunciada sea, menor será la accesibilidad.

La imagen siguiente muestra este cambio de la forma dependiente del terreno, en la imagen de la izquierda se aprecia la forma orgánica de un pueblo el cual está emplazado en un terreno con pendientes mayores a 30%, mientras en la segunda imagen se aprecia otro pueblo originario en cual está emplazado en un terreno no mayor al 10% de pendiente, donde se observa un trazado de retícula con algunas deformaciones.

**Ilustración 15 Trazo orgánico, San José Huilango y San José Buenavista**



Fuente: GoogleMaps 2012

## Resultados del modelo

Para la construcción del modelo de integración se realiza una serie de ejes dentro de la estructura física vial con el software AutoCad, posteriormente se construye el modelo en el software *Mindwalk 1.0*, el cual arroja resultados preliminares, ya que se percibe un cierto grado de homogenización en la parte central reflejo de la concepción de planeamiento y diseño del municipio, dentro del cual se buscaba una concentración de actividades, sino una polinuclearización (distribución lineal) de estas a través de una serie de metámeras<sup>4</sup>, las cuales distribuirían las actividades socio-espaciales a lo largo del municipio, teniendo como eje principal al corredor urbano.

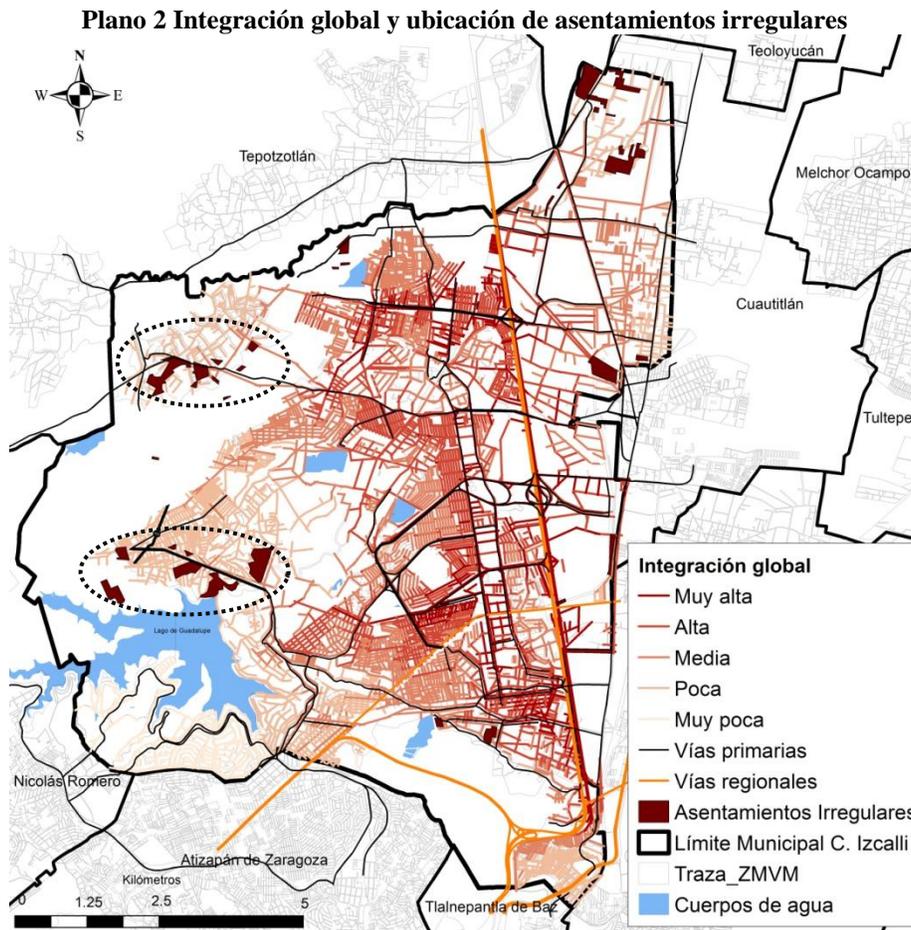
## Integración global

La integración global es una medida de la accesibilidad y/o centralidad, esto no significa que sea "Geométrica" más bien se mide desde la accesibilidad topológica de una línea dentro del sistema en su conjunto. En otras palabras, las líneas integradas e integradoras son fácilmente accesibles desde todas las demás zonas, mientras que líneas segregadas son poco accesibles a estas zonas.

<sup>4</sup> Concepto utilizado en urbanismo a la organización espacial en base a una distribución equitativa de actividades, por medio de una serie de núcleos o zonas paralelas, con capacidad de crecer hacia los extremos.

La construcción del indicador: grado de integración se construye bajo la metodología de la “Sintaxis Espacial” y se desglosa en los siguientes cinco rangos, que se presentan de la siguiente manera; 10 a 40 para la integración muy alta, 41 a 60 para la alta, 61 a 90 para la media, 91 a 120 para la poca y finalmente 121 a 170 para la muy poca, **esta se ajustó para el índice final propuesto.**

Bajo este esquema se tienen los resultados siguientes, el muy alto, color rojo oscuro, está principalmente sobre el periférico y las vías principales que entran al municipio, dando como resultado una gran zona central integradora paralela al periférico, la cual se correlaciona con la zona central planeada del municipio.



El primer hallazgo que arroja el modelo, nos muestra los rangos que determinan la mayor integración, líneas donde predomina el color rojo, son aquellas en las cuales hay una mayor accesibilidad, y están en “zonas” cercanas al periférico, y los principales accesos al centro del municipio, los cuales tienen cierto grado de confinamiento que hace más fluido el tránsito y en menor grado en colonias las cuales cruzan o desembocan estas vías, también se aprecia este nivel de accesibilidad en la zona del corredor urbano, el cual está muy bien comunicado con cada una de las vías que cruzan el municipio en forma horizontal.

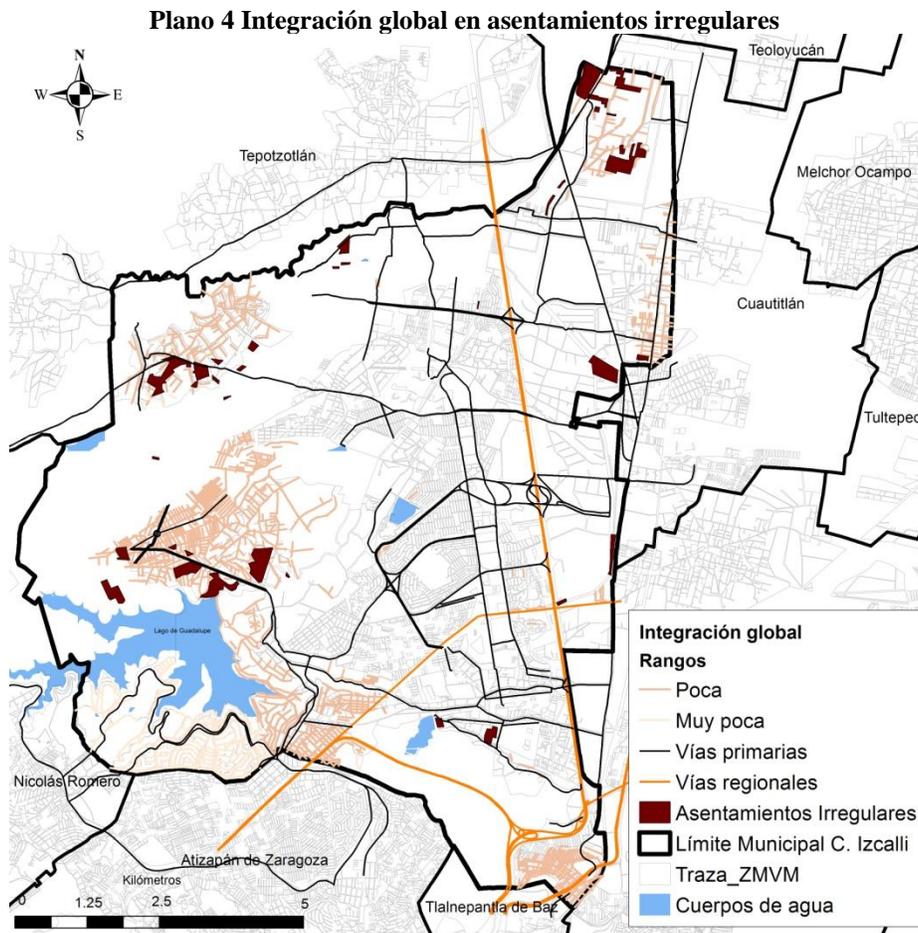
El segundo punto, el nivel de integración medio, se muestra en todo el territorio municipal. Cabe aclarar que no necesariamente el que una colonia esté cercana al periférico refleja que tenga mayor accesibilidad, esto es relativo, ya que por la forma del trazo vial obliga que el acceso a estas colonias sea sólo por las vías recolectoras o principales accesos al municipio, que corren perpendiculares al periférico. Como se muestra abajo (Ilustración 21) la zona de nivel medio está condicionada al periférico ya que no cuenta con acceso directo al periférico, sin lo anterior se reduce el nivel de integración a la categoría de “medio” aún en condiciones de gran proximidad.



**Accesibilidad relativa a ciertas colonias emplazadas junto al periférico**

Otro aspecto importante es el de las zonas con menor accesibilidad (ya no relativa), sino espacial, ya que son las que se encuentran más lejanas, en términos de la distancia con las vías recolectoras perpendiculares al periférico, que son las que captan el tránsito que viene del periférico y lo distribuyen hacia las distintas colonias del municipio.

Se puede observar que las colonias del poniente del territorio municipal, son las que tienen un menor grado de integración y accesibilidad territorial, en esas zonas se encuentran varios asentamientos irregulares.



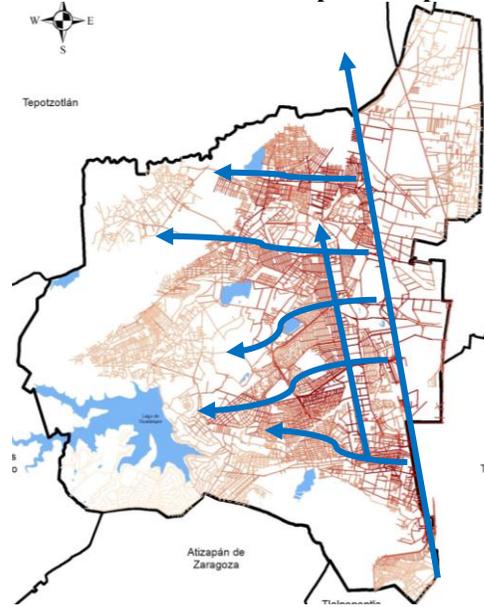
El análisis anterior demuestra que existe una clara relación entre las condiciones espaciales en términos de accesibilidad e integración, con la distribución de las desventajas sociales en el territorio.

Es así como se demuestran los siguientes patrones que explican la distribución espacial y sus afectos en el territorio se acentúan más si se le incluyen aspectos como el de ingresos, los cuales se anuncian a continuación.

La investigación que utiliza el enfoque de la sintaxis del espacio ha demostrado que:

- Los patrones de movimiento están poderosamente influidas por la disposición espacial; esto se ve reflejo de la disposición del trazo urbano en el municipio manteniéndose principalmente en el periférico (vía regional) y en las principales vías recolectoras hacia el centro del municipio (5 principales accesos), así también sobre el corredor o centro urbano paralelo al periférico.

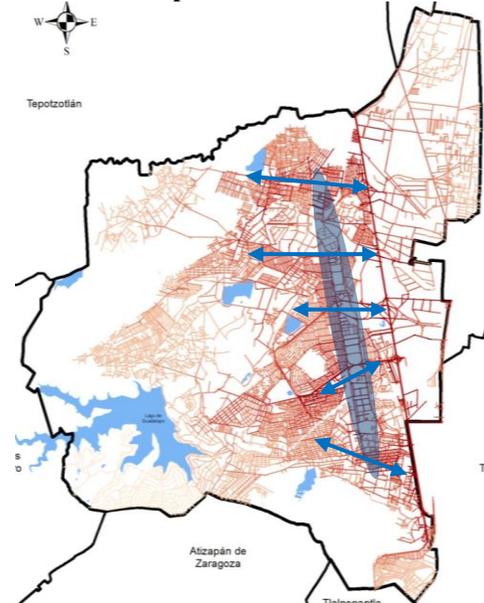
### Plano 5 Patrones de movimiento influidos por la disposición espacial



Elaboración propia con base en la metodología propuesta

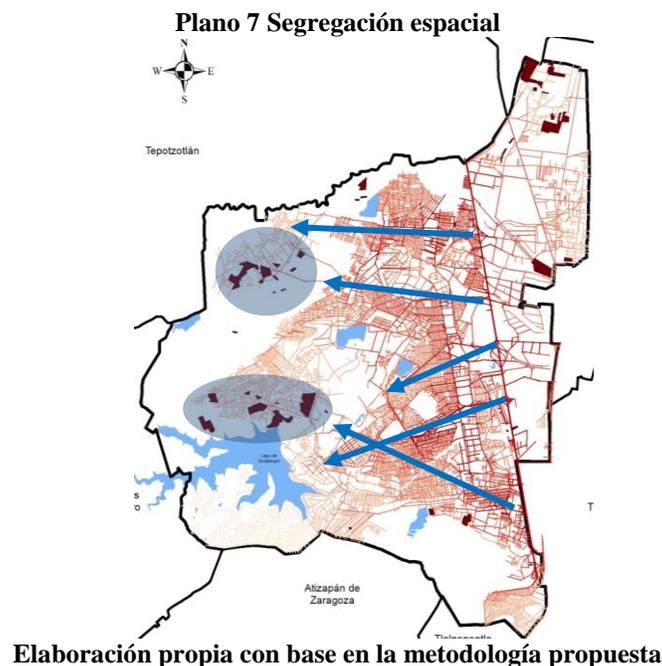
- Esta relación da forma a la evolución de los **centros y subcentros** que hace que las ciudades sean habitables, en este sentido se observa la mayor distribución de integración en la parte central del municipio ya que funge como un gran corredor de comercio y servicios atrayente de población, sobre el cual atraviesan las principales avenidas del municipio en sentido oriente poniente.

### Plano 6 Importancia del centro



Elaboración propia con base en la metodología propuesta

- La **segregación espacial y las desventajas sociales coinciden en las ciudades**, en este sentido se ve reflejado en la poca integración en zonas del poniente, donde se encuentra la mayor concentración de asentamientos irregulares, dichas zonas tienen pocas vías principales y están más alejadas del centro urbano y principalmente del periférico, aspecto importante ya que éste es el mayor recolector y distribuidor de viajes hacia la parte central y poniente del municipio.



## VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA

### Nivel de ingresos y asentamientos irregulares

Los ingresos traducidos en movilidad determinan de forma directa las características de los usuarios, tanto en accesibilidad como en espacialidad. En la siguiente tabla se detalla el aspecto de ingresos por áreas dentro de la ZMVM, el cual muestra aspectos relevantes, ya que del rango de ingresos de 3 mil a 13 mil pesos (11.10% y 14.80% respectivamente), el municipio mueve alrededor del **96% de usuarios de transporte público** bajo este rango de ingresos, es decir estos usuarios ganan entre 3,885 y 11,656 pesos mensuales, como se aprecia en la tabla 7 “*Porcentaje y Totales de la población total por modo de transporte según rango de salario “calculado”*”.

Para el caso del nivel de ingresos se obtuvieron los datos en *línea* de la empresa Ipsos Bimsa, dicha empresa establece rangos de ingresos por año y en dólares, para lo cual se hizo una deflactación a pesos mexicanos actuales para así desglosarlo a ingresos mensuales, el resultado arroja que en zonas habitacionales formales los ingresos están entre 9 mil pesos mensuales y 114 mil pesos mensuales y para los casos de pueblos,

colonias de origen irregular y asentamientos irregulares el rango es de 3 mil a 9 mil pesos mensuales, dando como resultado un factor desfavorable para los asentamientos irregulares.

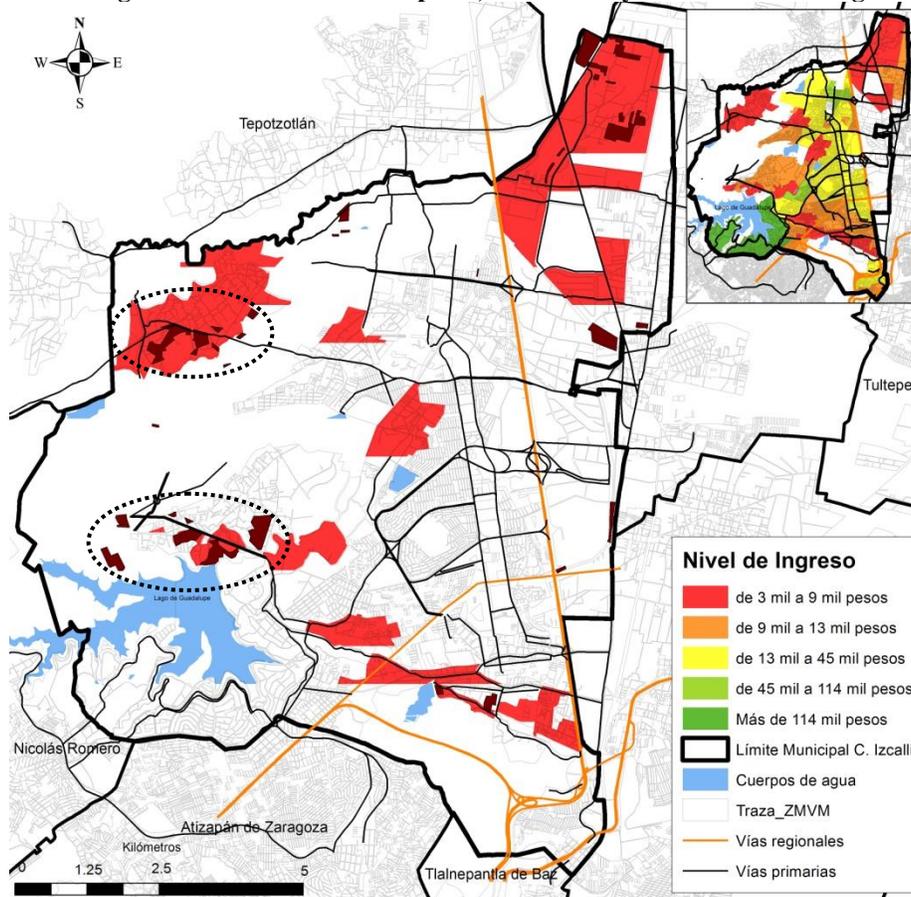
**Tabla 4 Distribución del Nivel Socioeconómico en la ZMVM**

<b>Zona</b>	menos de 3 mil	3 a 9 mil	9 a 13 mil	13 a 45 mil	45 a 114 mil	Mas de 114 mil
Distrito Federal	6.50%	13.40%	17.50%	39.10%	20.30%	3.20%
Municipios Conurbados	4.00%	<b>11.10%</b>	<b>14.80%</b>	38.70%	18.80%	12.60%

**Fuente; Ipsos Bimsa, 2008**

Ipsos Bimsa no registra los datos de zonas que ganen menos de 3 mil pesos mensuales en el municipio, por lo cual se recorrerá al siguiente rango que es el de 3 a 9 mil pesos de ingreso mensual, por supuesto intuyendo que varios de estos asentamientos están en ese rango, puesto que en la tabla 7 *“Porcentaje y Totales de la población total por modo de transporte según rango de salario “calculado”*, muestra que al menos hay un 2% de habitantes que ganan menos de 3 mil pesos mensuales que usan el transporte público, con fuente de la Encuesta Origen Destino de 2007.

El nivel de ingresos basado en la metodología de Ipsos Bimsa se desglosa en los siguientes cinco rangos, que se presentan de la siguiente manera; 3 mil a 9 mil pesos para el color rojo, 9 mil a 13 mil pesos para el color naranja, 13 mil a 45 mil pesos para el amarillo, 45 mil a 114 mil pesos para el verde claro y finalmente más de 114 mil pesos en color verde fuerte.

**Plano 8 Ingreso mensual en miles de pesos, en colonias y asentamientos irregulares**

Fuente: elaboración propia con datos de Ipsos Bimsa, 2008

En el resultado del análisis espacial se tiene que los asentamientos irregulares están en zonas donde se gana hasta 9 mil pesos mensuales por familia, estos asentamientos están en colonias de origen irregular, pueblos y zonas próximas a industrias.

### Movilidad y la relación con el ingreso

Según datos de la *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*, el transporte colectivo ha sufrido una serie de cambios a lo largo de los últimos decenios, pero las tarifas siguen incidiendo fuertemente en los presupuestos de las familias de bajos ingresos, a pesar de que, con muy pocas excepciones, dichas tarifas constituyen uno de los pocos precios todavía fijados por las autoridades gubernamentales. (CEPAL, 2004).

La CEPAL recomienda un subsidio a los habitantes de bajos ingresos, ya que hace hincapié en que “La implantación de redes integradas, de líneas troncales y servicios alimentadores, no asegura reducir el costo al usuario del transporte colectivo” y pone a debate una rebaja en el valor de los pasajes; esta sería posible si la liberación de pasajes concedida por las autoridades a distintos grupos de ciudadanos, fuera

financiada por las propias autoridades, más que por los demás pasajeros, integrantes de otros grupos.

**Tabla 5 La incidencia del costo de transporte colectivo en los presupuestos de familias de bajos ingresos, ciudad seleccionada, 1988 y 2004**

Ciudad	75 pasajes por mes como % del salario mínimo, 1988	75 pasajes por mes (40 en casos de tarifa integrada) como % del salario mínimo, 2004
Municipio de São Paulo	15%	25%
La Paz	50%	20%*
Santiago	42%	23%
Lima	14%	18%*
<b>MÉXICO, D.F.</b>	<b>3%</b>	<b>16%</b>
Bogotá	9%	20%* (normal) 13% (Transmilenio)
Quito	8%	10% (popular) 8% (trole, Ecovía)
Buenos Aires	12%	17%
<i>Nota: * valor aproximado, por la variación en la tarifa.</i>		

Fuente: CEPAL, 2004

Los principales resultados de la “*Encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares* (ENIGH, 2010) señalan que en los rubros a los que los hogares destinan un mayor porcentaje de gasto para el 2010 son: alimentos, bebidas y tabaco 32.7%; **transporte y comunicación 18.4% para el 2008 y de 18.5% para el 2010**, educación y esparcimiento 13.6 por ciento. Esto indica que respecto a los datos de la CEPAL de 2004, se registró un aumento de 2.4% y 2.5% del 2008 y 2010 respectivamente, lo cual sugiere que se incrementa cada vez más el porcentaje de salario que los mexicanos destinan al transporte público lo que repercute mucho más a los estratos de ingresos bajos.

**Tabla 6 Estructura porcentual del gasto corriente total promedio trimestral por hogar a nivel nacional por grandes rubros de gasto (2008-2010)\*.**

GRANDES RUBROS DE GASTO	AÑOS	
	2008	2010
Gasto Corriente Total	100	100
Gasto Corriente Monetario	75.1	76.4
Alimentos, bebidas y tabaco	33.8	32.7
Vestido y calzado	5.3	5.6
Vivienda y combustibles	10	9.3
Artículos y servicios para la casa	6	6.2
Cuidados de la salud	3.1	2.7
<b><i>Transporte y comunicaciones</i></b>	<b><i>18.4</i></b>	<b><i>18.5</i></b>
Educación y esparcimiento	13.4	13.6
Cuidados personales	7	8.2
Transferencia de gasto	3.1	3.2
Gasto Corriente No Monetario	24.9	23.6
Autoconsumo	4.3	3.6
Remuneraciones en especie	7.5	4.5
Transferencias en especie	32.4	29
Estimación del alquiler de la vivienda	55.8	62.9

\*Para calcular el gasto promedio se toma en cuenta el total de hogares a nivel nacional.

Datos de 2008 y 2010 expandidos conforme a estimaciones preliminares de población basadas en el Censo de Población y Vivienda 2010.

En el estudio de la movilidad relacionada con el ingreso, es necesario tomar en cuenta siempre los casos en los cuales el *espacio físico* define y estructura la vulnerabilidad socioespacial y socioeconómica, de tal forma que para algunos estratos socioeconómicos el porcentaje del gasto en transporte no represente una amenaza para desarrollarse plenamente en las demás actividades, como la recreación y el esparcimiento, incluyendo por supuesto la obtención de bienes materiales, tal es el caso de la vivienda.

Predomina que dentro de cualquier sociedad, la movilidad aumenta cuando el ingreso aumenta, esta relación puede ser considerada como un fenómeno universal, independientemente de condiciones geográficas o sociales. (Vasconcelos Alcántara, 2010). Retomando las palabras del autor, se puede clasificar esta movilidad con base en el estrato socioeconómico, el cual para el caso del municipio se analiza con respecto a la encuesta Origen Destino de 2007.

Enorme problemática para los de menos recursos este tema, puesto que el ingreso familiar en este estrato de población está directamente relacionado con problemas en el transporte. La misma situación ocurre en países de ingresos medios como Brasil, Corea, México y Tailandia, donde la mayor parte de la población es pobre. (Vasconcelos Alcántara, 2010).

El autor clasifica esta problemática, y en primer lugar pone a la “*necesidad voluntaria*” de vivir en áreas periféricas ubicadas generalmente muy lejos del lugar de trabajo, en este caso haciendo hasta 3 horas del origen al destino, así también de contar con

equipamiento público, como escuelas y centros de salud. En segundo lugar, menciona la existencia (o simplemente carencia) de aceras adecuadas y de infraestructura para el desempeño del papel de peatón y ciclista. En tercer lugar, la oferta deficitaria de transporte público (espacial y temporal) o la imposición de tarifas casi imposibles de pagar, en este caso la necesidad de subsidiar el transporte público en el Estado de México. En cuarto lugar, ubica la adaptación del ambiente de circulación a las necesidades del automóvil, operando contra las necesidades del transporte público o no motorizado, es decir, actualmente se están desarrollando políticas enfocadas al uso del automóvil privado.

### Modo de transporte según salario estimado

Con datos de la encuesta Origen Destino de 2007 se observa en la tabla y gráfica siguientes que existe una relación inversa menos de 4 salarios y más de 4 salarios, donde la población que gana hasta 4 salarios mínimos, (\$7,771.2 pesos mensuales) se mueve en transporte público en su gran mayoría. Después se invierte la tendencia y la población que gana más de 5 salarios, se traslada en transporte privado.

El Censo de Población y Vivienda de 2000 ubicó a los habitantes del municipio entre los 2 y los 5 salarios mínimos, por lo cual el rango mayor está entre los 2 y 4 salarios mínimos, así entonces los usuarios se trasladan en transporte público en su mayoría. Esta tendencia se recorre de los 3 a 7 salarios en el caso del transporte privado, con una transición en los 3, 4 y 5 salarios para los dos modos, privado y público.

El grueso de la población que gana menos de 7 mil pesos al mes se mueve en transporte público, equivalente al 18.5% del ingreso total, es decir alrededor de 1,295 pesos al mes solamente en transporte.

**Tabla 7 Porcentaje y Totales de la población total por modo de transporte según rango de salario (estimado) en Cuautitlán Izcalli**

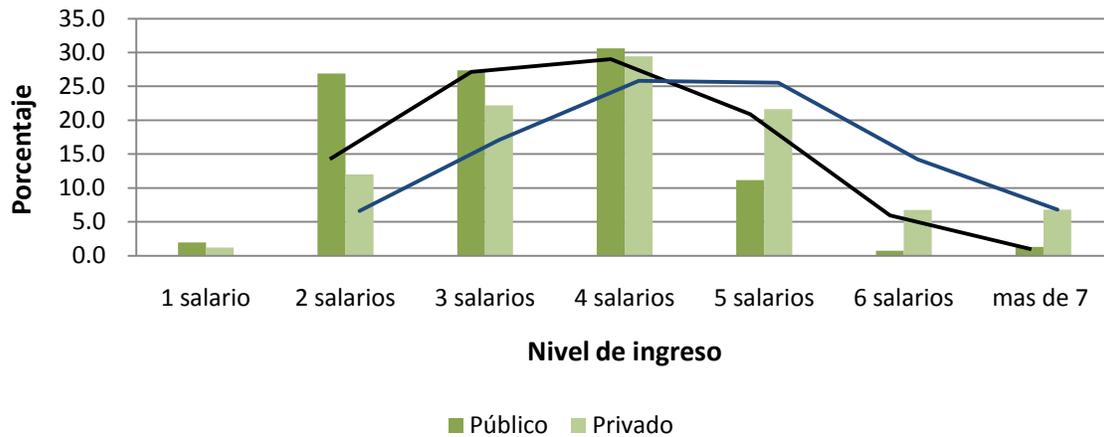
PORCENTAJE	1 salario	2 salarios	3 salarios	4 salarios	5 salarios	6 salarios	mas de 7	
<b>Público</b>	2.0	26.9	27.4	30.6	11.1	0.7	1.3	
<b>Privado</b>	1.2	12.0	22.2	29.4	21.6	6.8	6.8	

CANTIDAD	1 salario	2 salarios	3 salarios	4 salarios	5 salarios	6 salarios	mas de 7	TOTAL
<b>Público</b>	3,226	44,202	45,010	50,350	18,335	1,230	2,101	16,4454
<b>Privado</b>	959	9691	17,896	23,760	17,446	5,456	5,481	80,689
<b>Total</b>	4,185	53,893	62,906	74,110	35,781	6,686	7,582	245,143

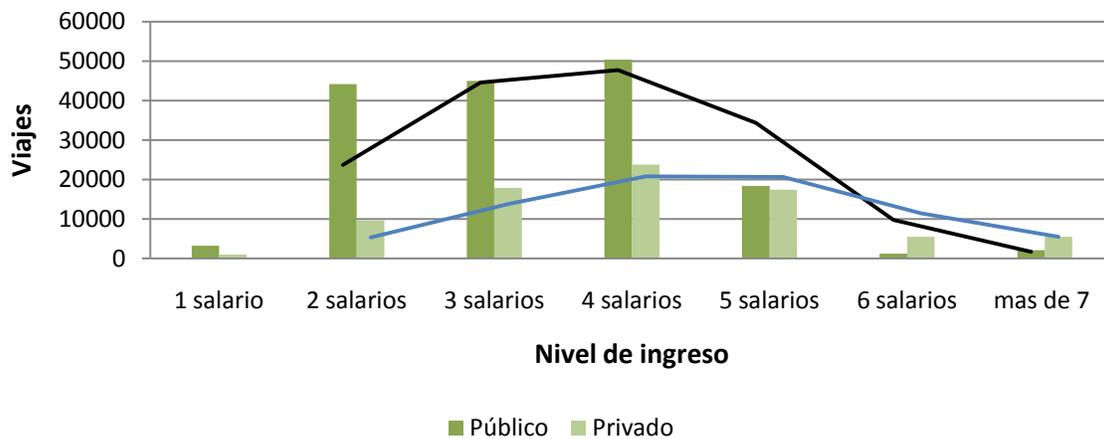
Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen Destino, INEGI 2007

Gráfica 1 Modo de transporte según rango de salario (calculado)



Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen Destino 2007

Gráfica 2 Modo de transporte según rango de salario (totales)



Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Origen Destino 2007

## Índice y grado de marginación urbana

El grado de marginación se define a partir del índice de marginación urbana, elaborado por CONAPO a partir de Agebs urbanas, tomando en cuenta cuatro dimensiones importantes, (educación, salud, vivienda y bienes). El índice de marginación urbana mide el impacto global de las privaciones que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación y la salud, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes de primera necesidad.

**Educación:** La mayor intensidad de la marginación urbana, derivada de la falta de participación y permanencia por más tiempo en el sistema educativo, se registra en la

población en edad de formación básica que no asiste la escuela, así como en la población joven y adulta que no concluyó la educación secundaria.

**Salud:** La mortalidad prematura constituye la manifestación más extrema de la forma en que la marginación social incide en las familias y comunidades, al truncar la vida de las personas en edades jóvenes y debilitar las redes de solidaridad familiar entre padres e hijos.

**Vivienda:** La población que habita en viviendas con pisos de tierra o que carece de agua entubada, drenaje y excusado adecuados, así como de espacio suficiente, está expuesta a mayores impedimentos para gozar de una vida larga y saludable, al tiempo que enfrenta mayores obstáculos para realizar sus potencialidades en ámbitos como la educación, el empleo y la recreación familiar e individual.

**Poseción de bienes:** Se optó por incluir en el cálculo del índice de marginación urbana un indicador que diera cuenta, indirectamente, de la incapacidad de los hogares para adquirir bienes de consumo duradero de primera necesidad, y, directamente, del impacto negativo que esto tiene en las oportunidades de desarrollo de sus integrantes, (refrigerador). En este sentido, la falta de refrigerador en la vivienda tiene serias implicaciones en la higiene, la salud y la economía de sus ocupantes, puesto que reduce significativamente la posibilidad de conservar los alimentos en buen estado durante más tiempo, incrementando con ello el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales, al tiempo que impide una administración más eficiente del gasto de los hogares destinado a la adquisición de los comestibles.

En la tabla 8 se resume la importancia y el porqué se incluyó en este análisis junto a los aspectos vistos en este tema, los cuales, impactan indirectamente en el gasto general familiar e individual, así bajo el esquema propuesto en este trabajo se genera otro indicador para medir la vulnerabilidad socioeconómica en las colonias del municipio, y enfocándose en los asentamientos irregulares.

Tabla 8 Aspectos puntuales del IMU, 2005

ASPECTO INDEPENDIENTE <u>CON BASE EN EL SALARIO</u>	ASPECTO DEPENDIENTE	CONSECUENCIAS	IMPACTO INDIRECTO (MONETARIO)
EDUCACIÓN	A mayor nivel de escolaridad, mayor poder adquisitivo a largo plazo	Menor ingreso	<b>Impacto negativo proporcional al tener menor capacidad de gasto en transporte</b>
SALUD	No derechohabiente al servicio de salud y alto costo para pagar un servicio privado	Más gasto en salud	
VIVIENDA	Problemas para gozar de una vida larga y saludable y obstáculos para realizar actividades como el empleo el cual repercute en el poder adquisitivo	Repercusiones negativas, ejemplo: empleo	
BIENES	Sujeta la conservación de alimentos e imposibilita una buena administración del dinero	Mala administración del salario familiar	

Elaboración propia con base en la metodología propuesta

### Grado de marginación urbana

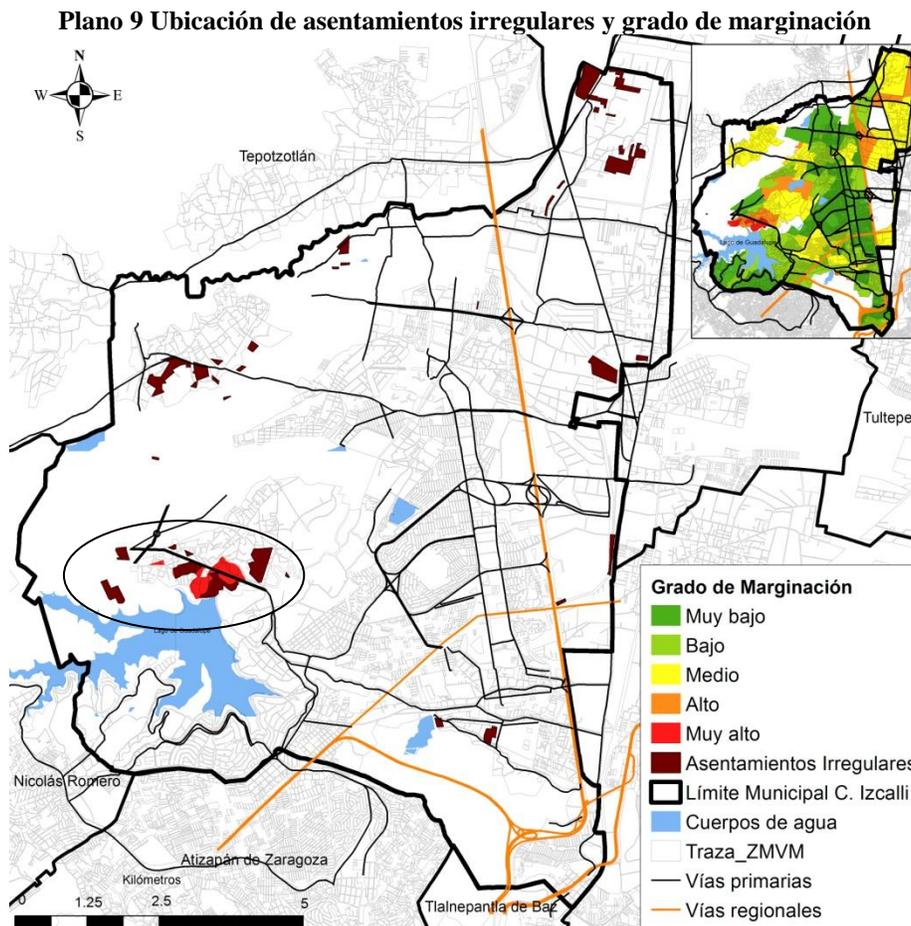
La técnica de estratificación utilizada para determinar el grado de marginación urbana es la misma que se aplicó a los índices de marginación a nivel entidad federativa, municipal y por localidad; sin embargo, considerando que el objetivo principal de este estudio es la medición de la marginación al interior de las ciudades, para la estratificación del índice de marginación urbana sólo se tomó en cuenta la distribución del valor de este indicador entre las 29,564 AGEB urbanas que pertenecen a los municipios y localidades que conforman el sistema urbano nacional, sin considerar, para este efecto, los índices de las 9 608 AGEB que forman parte de localidades menores de 15,000 habitantes. (CONAPO, 2005).

Con base en lo anterior se clasifica el territorio, en donde los asentamientos en la zona nor-oriental, caen dentro del grado de marginación medio, así también el grado medio de marginación se ve en los asentamientos irregulares que están próximos a los pueblos de la zona nor-poniente, posteriormente y siguiendo hacia el sur, se aprecian varios asentamientos los cuales, caen dentro de los rangos de alta y muy alta marginación, ver plano 35 “Ubicación de asentamientos irregulares y grado de marginación”.

El párrafo anterior nos indica que si bien, 1) La población tiene que satisfacer sus necesidades básicas, como el acceso a una buena educación lo cual le beneficiará para que pueda tener el **poder adquisitivo** a largo plazo que satisfaga sus necesidades básicas y no básicas. 2) el tener acceso al sistema de salud capaz de disminuir la alta mortalidad en estas zonas ya que estas familias no tienen oportunidades de acceder al sistema de salud privado por el **alto costo** que representa para ellos. 3) el hecho de que la población que no cuenta con una vivienda digna está expuesta a mayores problemas para gozar de una vida larga y saludable, al tiempo que enfrenta mayores

obstáculos para realizar actividades en ámbitos como la educación, **el empleo** y la recreación familiar e individual. 4) por último pero no menos importante se opta por la expresión del poder adquisitivo para comprar bienes tales como el refrigerador, puesto que la falta de este en la vivienda tiene importancia en aspectos como la higiene, la salud y la **economía** de sus ocupantes, ya que sujeta específicamente la conservación de los alimentos perecederos por mucho menos tiempo, y al tiempo que imposibilita una administración del dinero destinado a otras necesidades incluyendo la del transporte.

La construcción de la base de datos del tercer indicador, el grado de marginación bajo la metodología de CONAPO, se desglosa en los siguientes cinco rangos, que se presentan de la siguiente manera; -0.04 a -1.12 para el color rojo (muy alto), -0.46 a -0.05 para el color naranja (alto), -0.82 a -0.47 para el amarillo (medio), -1.10 a -0.83 para el verde claro (bajo) y finalmente -1.45 a -1.11 para el color verde fuerte (muy bajo).



Fuente: elaboración propia con datos del PMDU 2009 y de CONAPO 2005

Como se aprecia en el ovalo de la imagen anterior los asentamientos irregulares que están dentro de este son los que registran el más alto índice 0.94 y 1.11 que corresponden al mayor grado de marginación urbana, en estos casos se registra un

menor grado de escolaridad, lo cual repercute en menor ingreso, no cuentan con servicio de salud público, que repercute en mayor gasto familiar en este rubro, habitan viviendas de mala calidad lo cual trae consigo repercusiones y obstáculos incluyendo en el empleo y por último no cuentan con bienes tales como un refrigerador lo cual trae consigo una mala administración del salario familiar.

## MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD URBANA

---

### Concepto básico de Movilidad

Se define como sistema de transporte urbano al conjunto de los elementos que proveen la movilidad a las personas dentro de un área urbana y que está conformado por la infraestructura de transporte denominada planta fija y los servicios de transporte o equipos móviles. (Nadal, 2002).

Actualmente, el transporte urbano, en el país es un servicio escasamente integrado con los diferentes modos y necesidades de movilidad de las personas, particularmente de los grandes centros propulsores de viajes, como son los centros industriales, escuelas, centros comerciales, de oficinas y servicios; es también poco eficiente, inseguro, caro y altamente contaminante.

Entre los principales problemas de transporte público en el país, se identifican: sobre oferta de transporte público urbano; autobuses obsoletos, de baja capacidad (combis y microbuses), además las maniobras irregulares de ascenso y descenso; y sobre saturación de rutas: en síntesis un sistema caracterizado por la falta del servicio (encarecimiento de los costos de viajes), falta de calidad y elevada contaminación ambiental. (CONAVI, 2008).

El transporte posibilita el crecimiento económico porque proporciona acceso a recursos y mercados, facilita el intercambio y el comercio, fomenta así la expansión de la producción y la reducción de sus costos, incrementando la competitividad de la economía y la creación de nuevos empleos.

La pobreza une, vincula y gesta movimientos y formas de organización social que se hacen parte de un discurso y cultura, a partir de la cual se conforman sujetos que se hacen producto y reproducción de las particulares formas de vida y espacios propios de la marginalidad. La pobreza es limitante de un correcto desarrollo social. El acceso a una buena calidad de vida debido a la capacidad de ingresos. El transporte como un fin es el que puede dar acceso a medios de trabajo y de crecimiento económico. La construcción de nuevas vialidades, es también factor de crecimiento económico y social dentro de una región o regiones (Nadal, 2002).

## Concepto básico de accesibilidad

### Accesibilidad y localización

Dos criterios importantes para definir la localización de un servicio son los de conectividad y accesibilidad de las unidades espaciales (áreas o localidades en donde se puede localizar el comercio o servicio). El concepto de conectividad está relacionado fundamentalmente con la estructura de las vías de comunicación y expresa el número de conexiones directas que tiene cada unidad espacial con el resto de las unidades. En ocasiones será preferible localizar el servicio en aquella unidad espacial que tenga más conexiones con el resto. El segundo es un indicador más complejo que intenta medir qué tan accesible es cada unidad espacial. Es decir, qué tan fácil o difícil es viajar a cada unidad espacial. Este concepto es uno de los más importantes en el análisis locacional, y será desarrollado con cierto detalle en esta misma sección.

De acuerdo con la teoría de lugar central la centralidad de cada lugar definirá su importancia en el contexto del sistema de asentamientos. Por lo tanto, desde la perspectiva de los sistemas de asentamientos, el análisis locacional básico requeriría, cuando menos, de evaluar la centralidad de los elementos del sistema para definir la jerarquía de asentamientos. El planificador considerará esta jerarquía para adecuarse a ella o intentar alterarla, según los objetivos de planeación. (Garrocho, 1992)

Garrocho también menciona la importancia de identificar los asentamientos que articulan cada sistema en función de sus interrelaciones funcionales (flujos de población, bienes, información), para tener una idea de la demanda que deberá de satisfacer cada servicio y calcular las dimensiones de su oferta, es así como se debe:

*Analizar el área de influencia de los asentamientos y de los servicios para identificar los grupos de población que tienen los menores niveles de accesibilidad.*

Una de las ideas centrales de la planeación locacional de los **comercios, servicios equipamiento y empleo** es que la distancia, principalmente en términos de tiempo y costos de transporte que **los consumidores** tienen que recorrer para acceder a los servicios, representa un costo que animará o inhibirá su consumo, es decir se reconoce que la distribución espacial de estos elementos, afectará de manera desigual la capacidad de utilización de los distintos grupos. (Garrocho, 1992)

Para este efecto (Garrocho, 1992) menciona que la naturaleza de la relación espacial entre los consumidores y los tres aspectos mencionados, donde **los primeros están espacialmente dispersos y los segundos espacialmente concentrados**, provoca que la accesibilidad de estos no sea la misma para toda la población y que por tanto la distribución de los beneficios generados por los comercios, servicios, y equipamientos no sea homogénea entre individuos, grupos o localidades. Por otro lado habría que considerar las diferencias en la demanda potencial de estos servicios; existen grupos de población con mayor necesidad, con menos movilidad personal (niños, ancianos,

personas enfermas), así los grupos que enfrentan mayores desventajas podrían requerir de un trato preferencial para disfrutar de niveles de accesibilidad más justos.

Por ejemplo si la eficiencia económica fuera el objetivo social **sería importante saber en qué actividades y en qué puntos del territorio se maximizan los beneficios** de cada unidad de inversión, así también sería tan importantes saber dónde localizar los servicios, como saber dónde no localizarlos.

Las ideas de (Christaller, 1933) condensadas en la teoría del lugar central constituyen la estructura general en la que se realizan los estudios de análisis locacional, en síntesis, la Teoría del Lugar Central, **pretende explicar deductivamente la organización del territorio a partir de razonamientos económicos** y de la consideración explícita de la variable espacial, a su vez, cada bien y servicio necesita una población mínima para hacer posible su producción, a esto se le llama umbral o población de umbral, de un bien y servicio, por otro lado el rango de un bien estará relacionado con la importancia relativa del lugar que lo provea, es decir con la capacidad de atracción que tenga ese lugar y del poder de compra de los consumidores, de las vías y medios de comunicación disponibles y del tipo del bien o servicio ofrecido.

Así es como la distribución espacial optimiza la organización espacial de la economía porque cada centro servirá a un área de mercado que tendrá un tamaño y población de acuerdo a la calidad, variedad y cantidad de los bienes y servicios ofrecidos.

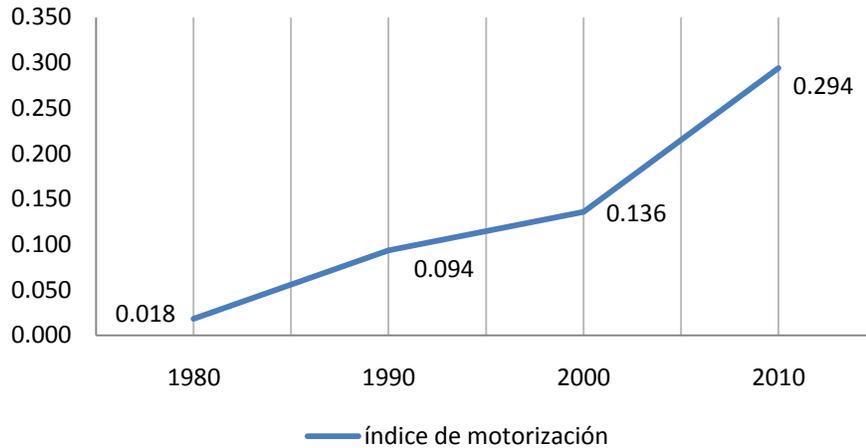
### Aspectos generales y crecimiento del parque vehicular

La infraestructura terrestre del municipio, que permite la comunicación con las regiones, occidente, centro y norte del país a través de la Autopista México-Querétaro y las vías del ferrocarril que lo enlazan con el norte del país y los Golfos de México al oriente y el Golfo de Tehuantepec al poniente, además de contar con infraestructura energética, han sido esenciales para su crecimiento industrial y urbano, con posibilidades de continuar hacia su consolidación plena con esa base económica. El municipio es paso obligado para acceder al área metropolitana desde el poniente y noroeste del país debido a su enlace con el Periférico Norte.

También está comunicado con los municipios del poniente del área metropolitana y con la capital del Estado a través de la Autopista de cuota Lechería - Chamapa - La Venta - La Marquesa. Además el Tren Suburbano Buenavista Huehuetoca, en su primera etapa con la Terminal en Cuautitlán México, es el detonador que demanda el servicio de transporte público complementario con mejores rutas de comunicación a las dos estaciones que se localizan en el municipio de Cuautitlán México y Tultitlán; así también de los pobladores de Cuautitlán Izcalli, Atizapán de Zaragoza y Nicolás Romero que tienen que cruzar el municipio para acceder a este medio de transporte.

El índice de motorización (vehículos por cada 1000 habitantes) nos muestra un incremento significativo al pasar de .018 en 1980 a .294 en 2010 lo cual representa un aumento del 27% con un total neto de 337,921 vehículos incorporados en las últimas tres décadas.

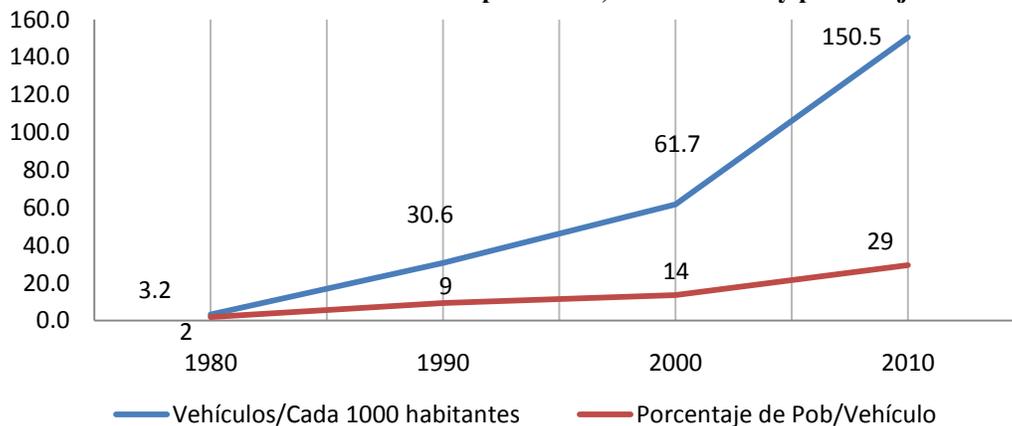
**Gráfica 3 Índice de motorización**



Fuente: INEGI, 2010

En los dos casos siguientes se tienen números similares, con un crecimiento acelerado tanto en el número de vehículos por cada cien habitantes, donde se contabilizaban 3.2 en 1980 para pasar a 150.5 en 2010 con un aumento considerable de 147.3%, así bien en el porcentaje de vehículos respecto a la población, se tuvo un incremento del 27% igual al visto en el índice de motorización.

**Gráfica 4 Número de vehículos por cada 1,000 habitantes y porcentaje**

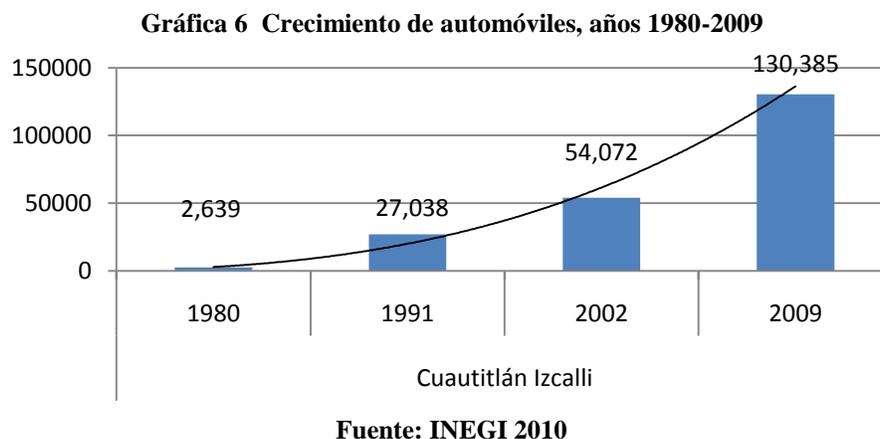
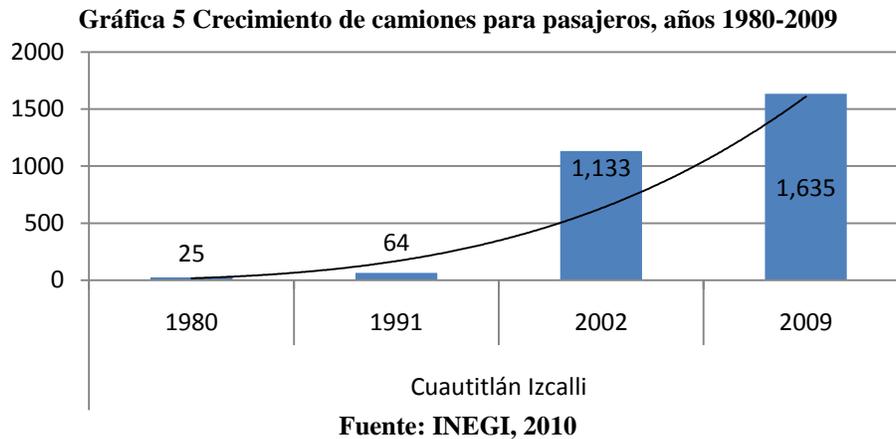


Fuente: INEGI, 2010

Cuautitlán Izcalli junto con Tlalnepantla, concentra el mayor número de instalaciones para la educación superior, atención a la salud, comercio, abasto, recreación y cultura;

por lo que la población de los municipios circunvecinos acude para hacer sus consumos y recibir sus servicios instalados.

El análisis del crecimiento del parque vehicular, de transporte público y privado de 1980 y de 2009, muestra que tuvo un aumento de **65 veces más**, mientras que el de los **automóviles** fue de **49 veces más**, lo cual refleja que se ha adoptado una tendencia al usos del transporte público, sin dejar de lado el mismo crecimiento del parque vehicular privado.



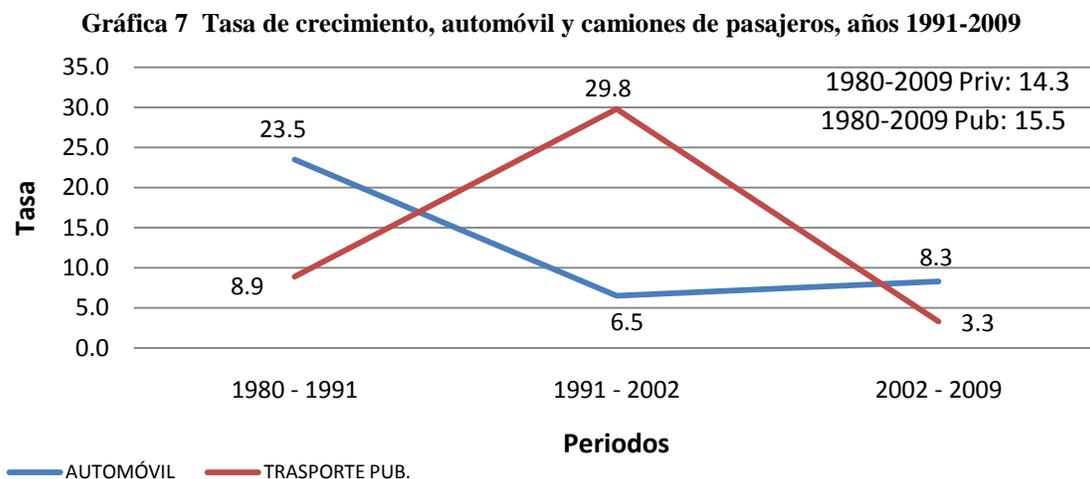
La relación del transporte público y privado, ha tenido un crecimiento casi exponencial, con una tasa de crecimiento medio anual para el caso del transporte privado de 1980 a 1991 del 23.5, para después bajar al 6.5 para el 2002 y llegar al 3.3 en el 2009, así se tiene un aumento global del **14.3** en los 29 años acumulados.

Lo anterior también se ve reflejado dentro del ámbito del transporte público, donde se aprecia que de 1980 a 1991 la tasa de crecimiento fue de 8.9, mientras que para el 2002 fue de 6.5 y del 3.3 para el 2009, y un aumento global de **15.5** en los 29 años de estudio; es así como se puede apreciar que mientras la tasa de crecimiento del

transporte privado en los últimos años está en aumento, la tasa de crecimiento del transporte público está a la baja, aunque en número totales siga en aumento.

Este gran aumento proporcional de 65 y 49 veces para el transporte público y privado respectivamente indica una relación con el aumento de la población en los años 80's y 90's, tanto del aumento en la tasa de natalidad como de inmigración hacia el municipio, al pasar de 173,754 habitantes en 1980 a 511,675 en el 2010, representando un incremento en la tasa de crecimiento media anual de 22.6 y dando como resultado una alta demanda tanto del sistema de transporte masivo como de infraestructura vial por parte de los usuarios del transporte privado.

En resumen, en los noventa el énfasis fue respecto al transporte público y a partir de 2000 parece que el automóvil llega a ser el protagonista.



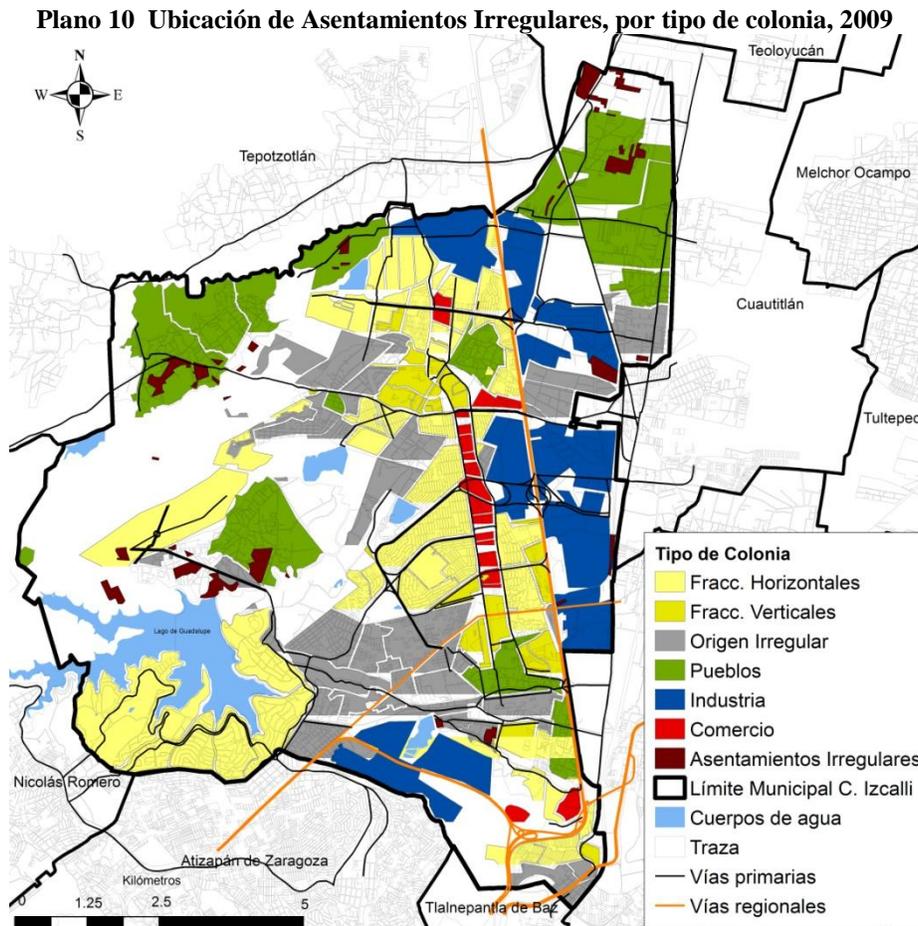
Fuente: INEGI 2010

## Asentamientos irregulares y tipo de colonia (Origen)

Se analizan los aspectos de movilidad, los cuales son, la frecuencia de paso de cada unidad del servicio de transporte público, el costo que se tiene por cada tipo de uso modal y su total y el tiempo parcial y total desde el centroide de cada colonia, al periférico, estación del tren suburbano y metro respectivamente y así poder generar otro indicador por colonia que alimente el índice general propuesto.

Con esto se obtiene en primer lugar los resultados del siguiente plano, en el cual se aprecia que en las colonias de origen irregular sobre todo en la parte sur contando con 8 casos donde dos de estos son de origen ejidal, después se cuentan con cinco casos con asentamientos irregulares en los pueblos, en la parte nor-poniente y nor-oriente del municipio, después hay tres casos de asentamientos irregulares en fraccionamientos verticales ubicándose principalmente en la parte norte del municipio, cabe mencionar que en esos tres casos, dichos asentamientos se ubican en zonas federales como laderas de ríos o bajo líneas eléctricas, así bien por último se

tienen tres casos de asentamientos irregulares en zonas industriales que también como en el caso anterior se ubican en zonas federales.



Fuente: elaboración propia con datos del PMDU, 2009

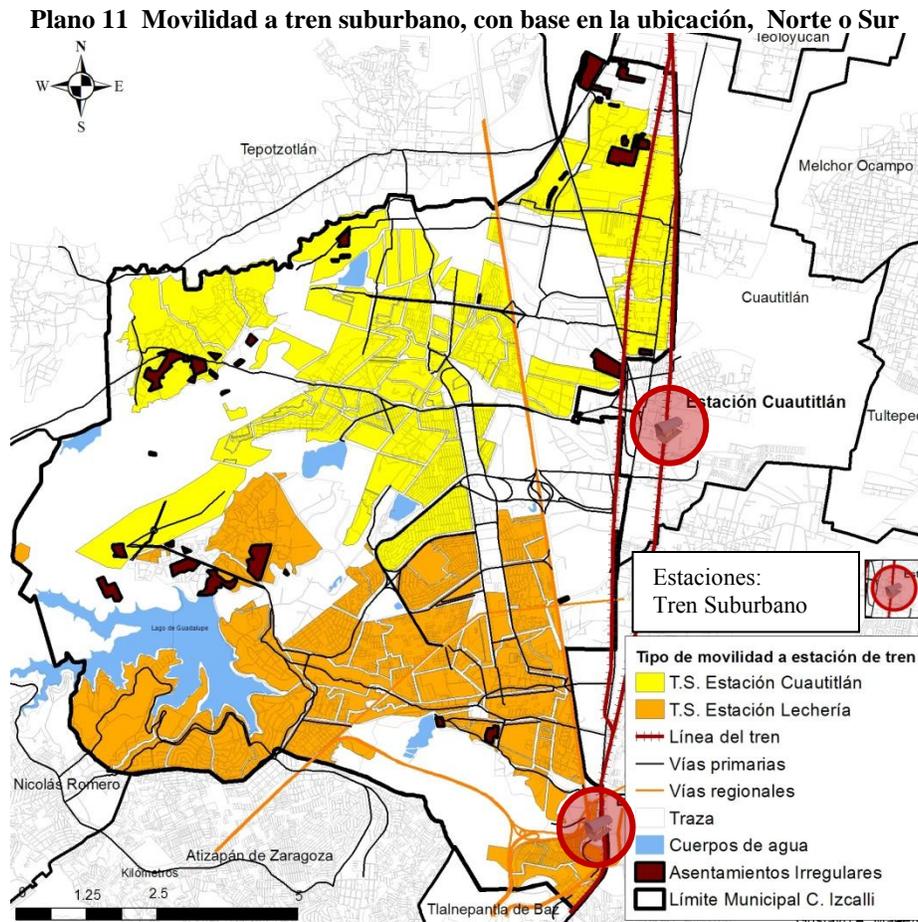
### Movilidad en las colonias de Cuautitlán Izcalli – zona norte y zona sur

Para cada indicador, costo del pasaje parcial y total y el tiempo de recorrido parcial y total, se establecen los puntos de origen y destino, los primeros se establecen por los centroides de cada colonia, en primer lugar, las dos estaciones del tren suburbano, Cuautitlán y Lechería, así como la estación del Metro Rosario y propiamente la zona del periférico norte que entra en territorio municipal.

Se determina para las colonias que aparecen en color amarillo, la estación del tren suburbano Cuautitlán es la mejor opción en cuestiones de menor distancia, tiempo y costo y para las colonias que aparecen en color verde la estación del tren suburbano Lechería es la mejor opción por lo dicho anteriormente.

El análisis se hace de la siguiente manera: los centroides de cada colonia, se obtuvieron de Google Maps; para extraer datos de tiempo y distancias se analizó una

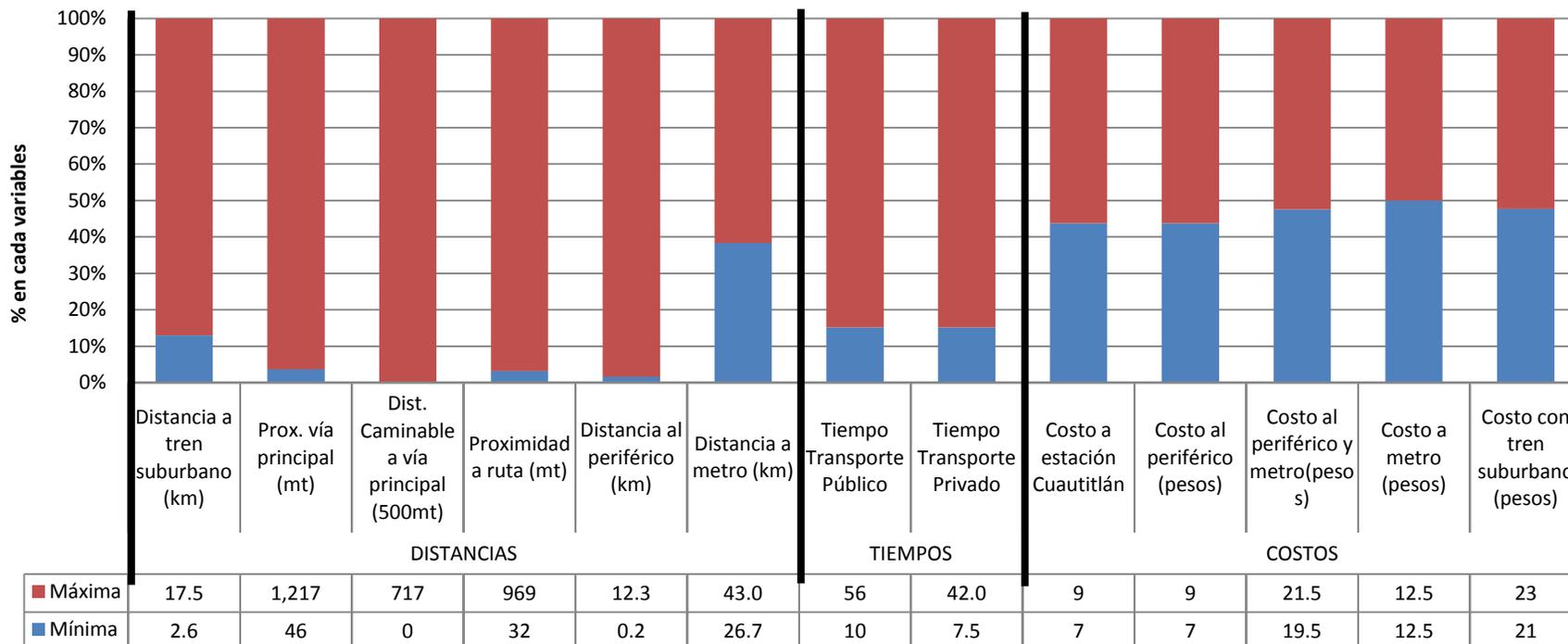
ponderación del tiempo total de cada centroide a cada estación en el transporte público y el transporte privado, para el cual se trabajó en el supuesto de la hora pico, donde se concentra más tránsito y conflictos viales.



Fuente: elaboración propia con base en la metodología propuesta

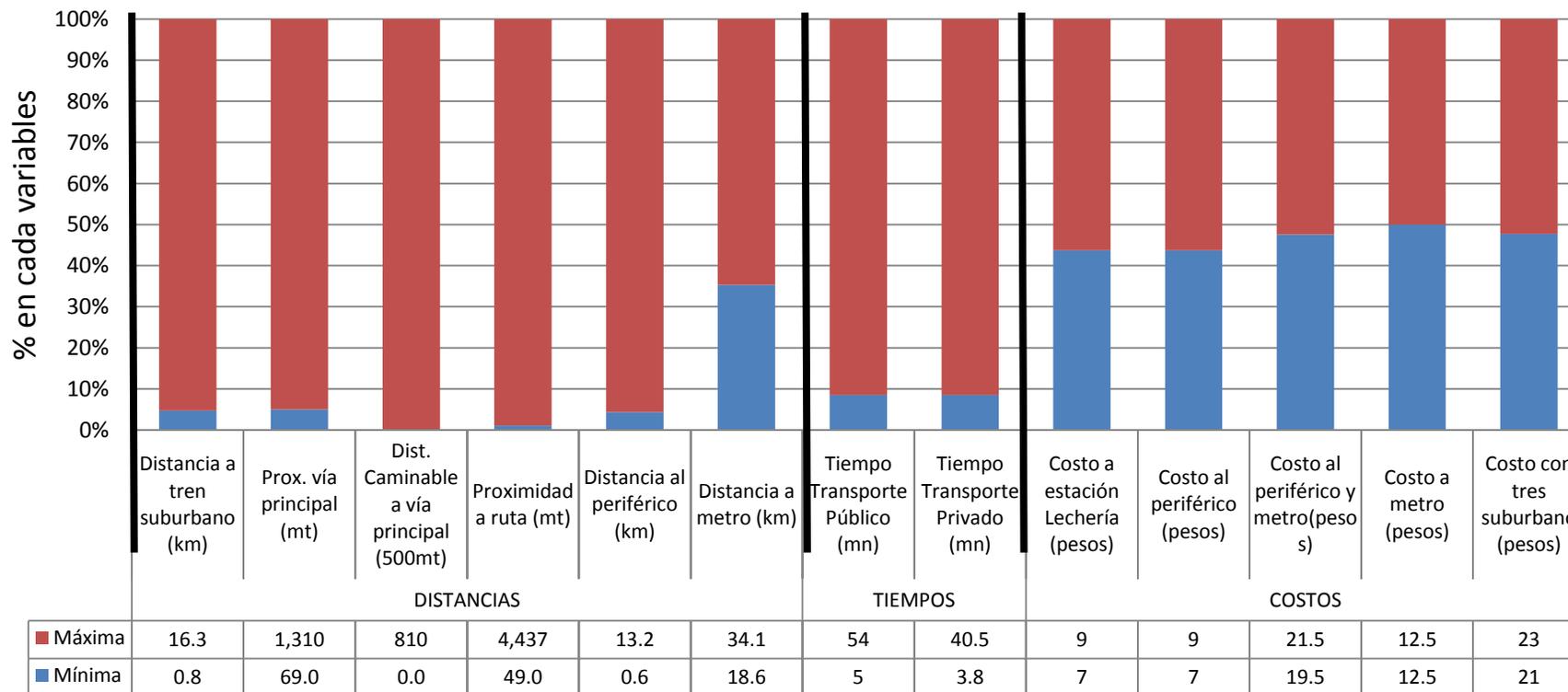
A continuación se muestra una propuesta para explicar la homogeneización en la **zona norte y sur** y demostrar que son áreas *homogéneas* ya que la zona norte se dirige a la estación del tren suburbano Cuautitlán y la sur a Lechería y así usarla como justificación de medir estas tres variables por zona y estación de tren.

**Gráfica 8 Características de la ZONA NORTE: distancias, tiempos y costos, vía principal, ruta, periférico y metro Rosario**



Elaboración propia con base en la metodología propuesta

**Gráfica 9 Características de la ZONA SUR: distancias, tiempos y costos, vía principal, ruta, periférico y metro Rosario**



Elaboración propia con base en la metodología propuesta

En las distancias parciales y totales para acceder al tren suburbano, el periférico y el metro Rosario, se establecen las unidades en kilómetros, ya que las distancias son más largas que en el caso de la proximidad a vía principal, distancia *caminable* a vía principal y proximidad a ruta, los cuales se definieron con base en la unidad en metros.

Para el caso del tiempo se define con base en lapsos de traslado en hora pico en transporte público y en transporte privado. Y para el caso del costo parcial y total se tiene la mínima de 7 pesos por viaje y la máxima de 14 pesos, en donde al combinarse llega hasta los 26 pesos en total del viaje y total de modos de transporte.

Análisis de distancias, tiempos y costos de las estaciones, zona norte para la estación Cuautitlán y zona sur para la estación Lechería:

- ❖ Para el aspecto de las distancias se observa que hay una relación porcentual homogénea de la distancia máxima del punto A al punto B, que en este caso es del centroide de cada colonia al metro Rosario y en el otro extremo existe una mayor heterogeneidad porcentual con respecto de la distancia caminable a la vía principal, ya que se estableció una distancia de 500 metros, en los cuales hay colonias donde caminan menos de 500 metros, (que aparecen en cero) y hay otras que caminan hasta 717 metros en adición a los 500 metros, es decir un total de 1,217 metros en la zona norte, y de 810 metros más en la zona sur dando un total de 1310 metros que tienen que recorrer de su casa a la vía principal más cercana.
- ❖ Para el caso del tiempo de recorrido de los dos tipos de transporte se muestra una homogeneidad porcentual, la cual para el caso de las máximas se parecía una diferencia de 14 minutos en la zona sur y norte y para la mínima alrededor de 4 minutos, también para los dos casos, sur y norte, recordando que dentro de los cuales se estableció las distancias de los centroides a cada estación del tren suburbano en el supuesto de hora pico.
- ❖ Se observa una mayor homogeneización en el aspecto del costo puesto que varía de \$7 pesos el mínimo para un solo viaje y llega a alcanzar los \$26 pesos en el máximo, con una variación modal desde la colonia a la estación terminal del tren suburbano Buenavista en el Distrito Federal, dependiendo de la forma de movilidad, puesto que para los 7 pesos únicamente sería un viaje interno, y para los 26 pesos sería un viaje interno del cual el máximo es de 9 pesos y otro en tren suburbano con un costo de 14 pesos para un total de 26 pesos.

## Resultados generales de la base de datos, movilidad y accesibilidad

### Costo total por forma modal, periférico-metro vs tren suburbano-metro

Se determina el costo por segmento, primero hacia el tren suburbano, en el cual hay dos valores bajo la tarifa actual que se muestran y que regula la Secretaría de Transporte del Estado de México, el cual divide al territorio estatal por 4 zonas y 12 áreas geográficas, donde el municipio se ubica en la zona 2 y el área geográfica 4, para los cuales se tienen los siguientes datos de precios:

- ❖ \$7.00 (siete pesos 00/100 m.n.) por los primeros cinco kilómetros.
- ❖ \$0.16 (dieciséis centavos) por cada kilómetro adicional excedente de la tarifa inicial.

**Tabla 9 Zona y área donde se ubica Cuautitlán Izcalli**

ZONA II	ÁREA GEOGRÁFICA IV
Naucalpan Cuautitlán y Zumpango	Coyotepec
	Cuautitlán
	<b>Cuautitlán Izcalli</b>
	Huehuetoca
	Melchor Ocampo
	Teoloyucan
	Tepotzotlán
	Tultepec
	Tultitlán
	Villa del Carbón

Fuente: Secretaría de Transporte del Estado de México

El boleto por viaje en el Sistema de Transporte Colectivo, “Metro” cuesta \$3 pesos y se tiene que para un viaje al Distrito Federal sin utilizar el Tren Suburbano, se pueden llegar a gastar hasta 22.5 pesos de ida y 45 pesos diarios en total en los cuales, primero se gastaría 7 pesos al periférico, después 12.5 pesos del periférico al metro y 3 pesos en el metro, entonces bajo el aspecto de vulnerabilidad socioeconómica en los estratos que ganan menos de 3 mil pesos al mes representa alrededor de 1,125 pesos de gasto al mes solamente en transporte, representando alrededor de **37.5%** del ingreso total mensual.

Caso contrario al costo en la forma modal; colonia a tren suburbano, más el costo del tren suburbano, en el cual el primer gasto sería de 9 pesos, el segundo de 14 pesos y el tercero de 3 pesos, dando un máximo de 26 pesos de ida y 52 pesos diarios, es decir 9 pesos más, que bajo el aspecto de vulnerabilidad socioeconómica en los estratos que ganan menos de 3 mil pesos al mes representa alrededor de 1,300 pesos de gasto al mes solamente en transporte, representando alrededor de **43.3%** del ingreso total mensual, es decir 5.8% más para los usuarios que elijan usar el tren suburbano.

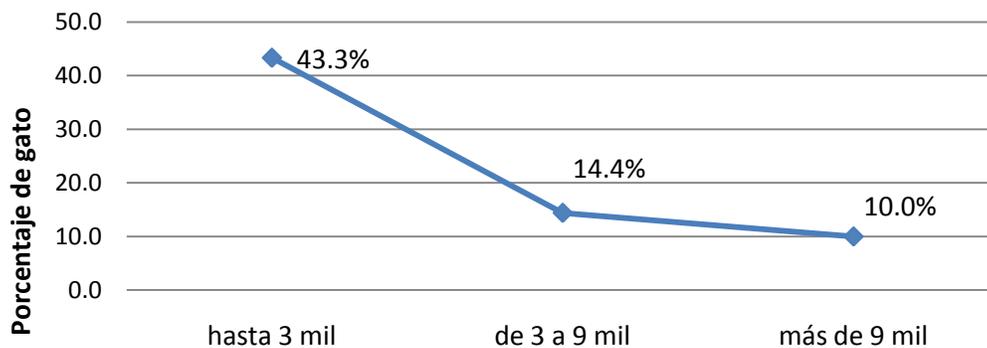
Tomando en cuenta el porcentaje de gasto mensual para cada estrato socioeconómico, se tendría lo siguiente. Donde se observa la variación del gasto respecto al ingreso, en el cual para el **estrato más desfavorecido** se puede gastar hasta un **43.3%** del ingreso mensual y para el **estrato que más gana** solamente representa un **10%** del total mensual.

**Tabla 10 Proporción del gasto mensual en transporte según ingreso**

Ingreso mensual (Miles de pesos)	Representación proporcional (%)	
	Mayor %	Menor %
hasta 3 mil	43.3 o más	43.3
de 3 a 9 mil	43.3	14.4
de 9 a 13 mil	14.4	10
de 13 y más	10	10 o menos

Fuente: elaboración propia con base en la metodología propuesta

**Gráfica 10 Proporción del gasto mensual en transporte según ingreso mensual**

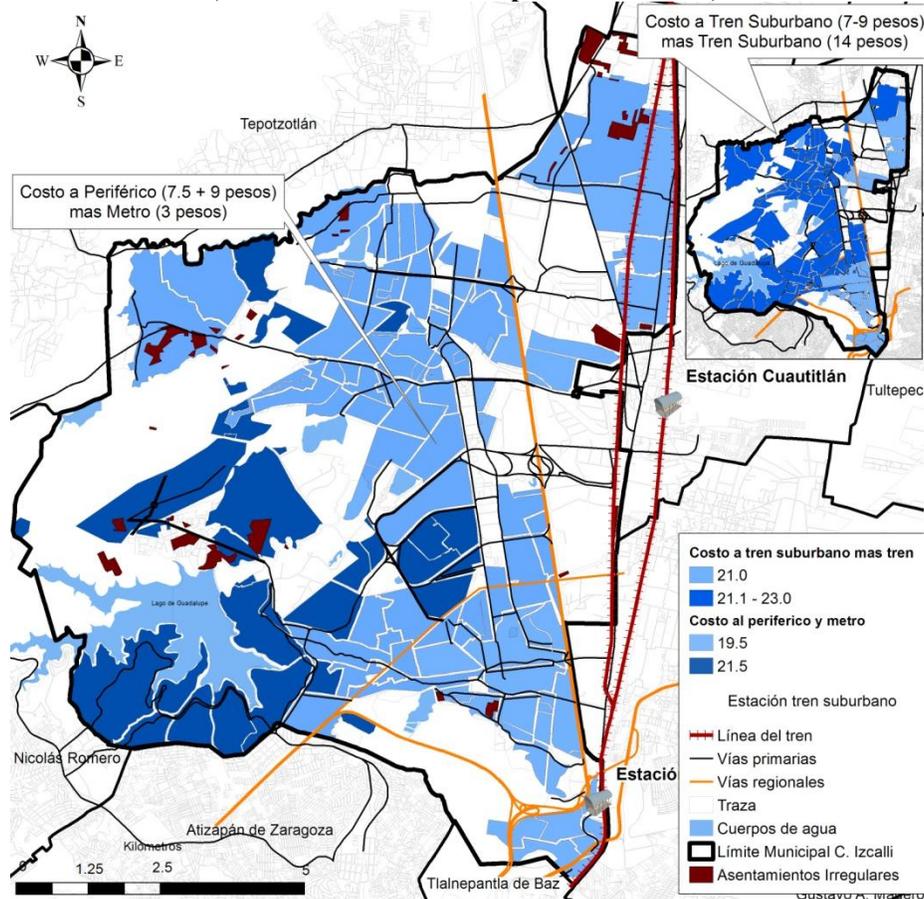


Rango de salario

—◆— Proporción del gasto

Elaboración propia con base en la metodología propuesta

**Plano 12 Máximos y mínimos del costo de viaje de ida por tipo de forma modal  
(tren suburbano - metro o periférico - metro)**



Fuente: elaboración propia con base en la metodología propuesta

### Distancias a estaciones del tren suburbano

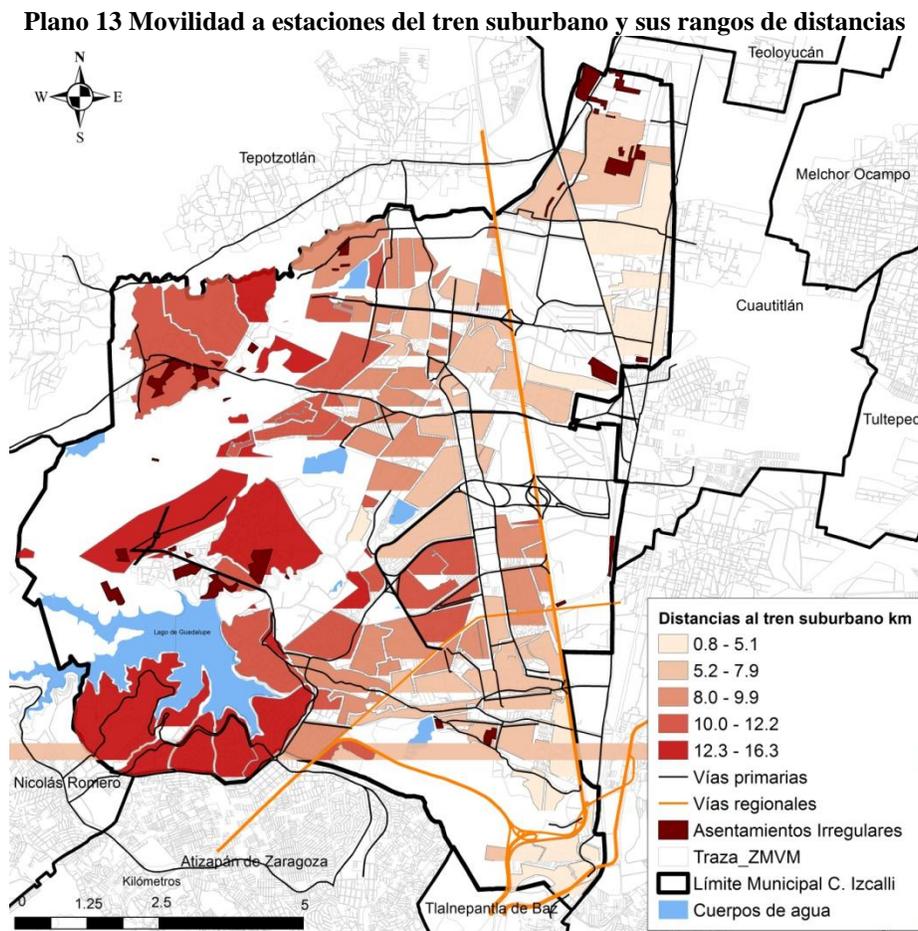
Dentro de la condicionante de la movilidad se establecen seis variables dependientes, las cuales se analiza a continuación, las distancias a las estaciones del tren suburbano Cuautitlán y Lechería, para su comparación en cada colonia dentro del municipio y a su vez por tipo de colonia (origen), **regular, pueblo, origen irregular y los actuales asentamientos irregulares**; de la misma forma se analizan posteriormente las demás variables.

En este análisis se aprecia que existe una heterogeneidad en la ubicación espacial de los asentamientos irregulares, los cuales se encuentran desde distancias muy cortas de menos de 3 kilómetros a las estaciones Cuautitlán y Lechería, hasta distancias de 16.3 kilómetros en las partes poniente y nor-poniente, ver plano 48: *Movilidad a estaciones del tren suburbano y sus rangos de distancias*. Las distancias se basan en la estructura vial y configuración de sentidos de calles y avenidas, por lo cual se tienen colonias próximas entre sí, pero con diferente rango en distancia (color), tal es el caso de los pueblos de la zona poniente en color naranja fuerte, de 9.9 a 12.3 km y algunos fraccionamientos en esa zona de color rojo, de 12.3 a 16.3 km.

Es así como se definen zonas por rangos de distancias, el último rango o de mayor distancia es de 12.3 a 16.3km, ya que para estas distancias se registra un tiempo de recorrido aproximado de 40 minutos. Este lapso representa más de una tercera parte del tiempo total del viaje más largo, que para ser sólo la primera forma modal, “*colonia-tren suburbano*”, es muy alto y significativo para los usuarios.

Se analizan los datos de colonias con el último rango propuesto anteriormente, donde se aprecian los diferentes categorías de distancias de las colonias, observando también a los asentamientos irregulares que están dentro de dichas colonias, así como próximas a estas. Cabe recordar que algunos asentamientos no se encuentran dentro de los límites registrados de las colonias.

En el siguiente plano se muestra la construcción de la base de datos para este indicador, distancia a estación de tren, se desglosa en los siguientes cinco rangos, que se presentan de la siguiente manera; 12.3 a 16.3 km para el color rojo fuerte, 10 a 12.2 km para el color rojo claro, 8 a 9.9 km para el rojo tenue, 5.2 a 7.9 km para el rosa fuerte y finalmente .8 a 5.1 km para el color rosa claro.



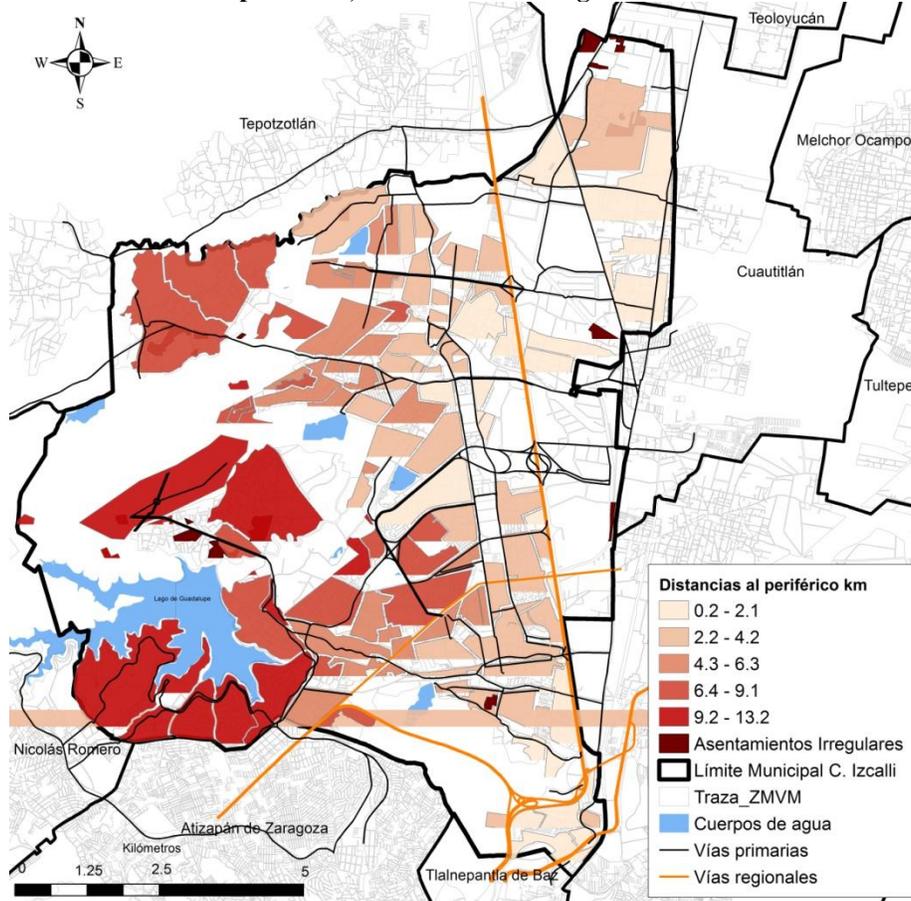
## Distancias al periférico

En este caso también se aprecia una heterogeneidad en la ubicación espacial de los asentamientos irregulares, los cuales se encuentran desde distancias muy cortas de menos de 200 metros al periférico, hasta distancias de hasta 13.2 kilómetros en las partes, sur, poniente y nor-poniente como se aprecia en el siguiente plano.

Así bien tomando en cuenta el factor de mayor distancia dentro del territorio municipal hacia el periférico, ver plano 49: *Movilidad al periférico, con base en los rangos de distancias de cada colonia*, se tienen zonas de grandes distancias, de las cuales se toma el rango final, de 9.2 y hasta 13.2 km, ya que para estas distancias se registra un tiempo de recorrido aproximado de 40 minutos representando más de una tercera parte del tiempo total del viaje más largo, que para ser la primera forma modal, “*colonia-periférico*”, es muy alto y representativo para usuarios que no usan el tren suburbano y por lo cual hacen más tiempo de recorrido.

Bajo lo anterior se obtiene el siguiente plano tomando en cuenta los últimos dos rangos propuestos anteriormente, donde se aprecian los diferentes rangos de distancias de las colonias, observando también a los asentamientos irregulares que están dentro de dichas colonias, así como próximas a estas, recordando que algunos asentamientos no se encuentran dentro de los límites de colonias.

La construcción de la base de datos para este indicador, distancia al periférico, se desglosa en los siguientes cinco rangos, que se presentan de la siguiente manera; 9.2 a 13.2 km para el color rojo fuerte, 6.4 a 9.1 km para el color rojo claro, 4.3 a 6.3 km para el rojo tenue, 2.2 a 4.2 km para el rosa fuerte y finalmente .2 a 2.1 km para el color rosa claro.

**Plano 14 Movilidad al periférico, con base en los rangos de distancias de cada colonia**

Fuente: elaboración propia con base en la metodología propuesta

### Distancias al metro

Se analiza el rango de distancia al metro, donde a diferencia del caso anterior se aprecia un cambio en la ubicación de la gama de colores sobre rangos de distancias, ya que en este caso dicha distancia es hacia un punto en específico, por ende los rangos mayores se aprecian en la parte norte del territorio municipal.

Se aprecia que existe una homogeneidad en la ubicación espacial de los asentamientos irregulares, sobre todo los que se encuentran en la parte norte del municipio, llegando a una máxima de 43 kilómetros en la parte poniente, nor-poniente y nor-oriente como se aprecia en el plano de este apartado. Así también es necesario aclarar como en los casos anteriores, las distancias se basan en la estructura vial y sentidos de calles y avenidas, por lo cual se tienen colonias próximas entre sí, pero con diferente rango en distancia, (color).

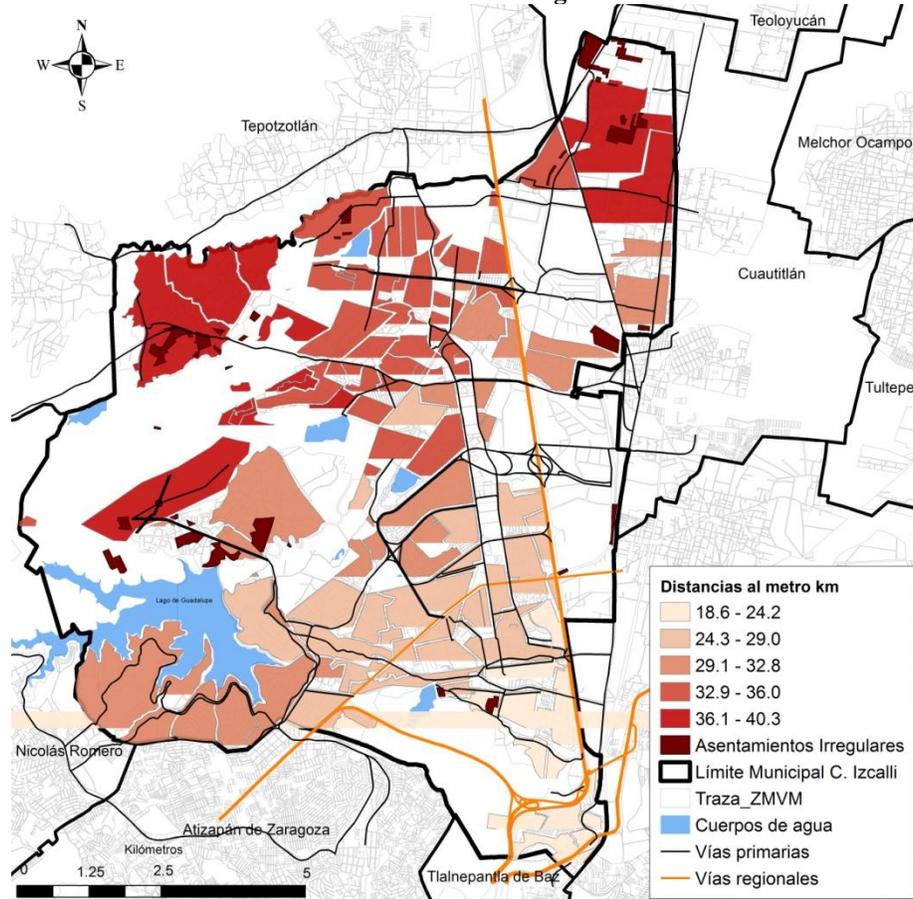
Tomando en cuenta el factor de mayor distancia dentro del territorio municipal hacia el periférico; se tienen zonas de grandes distancias, de las cuales se toma el rango final, de 36.3 y hasta 43 km, ya que para estas distancias se registra un tiempo de

recorrido aproximado de 90 minutos representando alrededor de dos terceras partes del tiempo total del viaje más largo, referencia muy alta y representativa para estos usuarios que no usan el tren suburbano y que por lo hacen más tiempo de recorrido.

Analizando los datos anteriores se obtiene el siguiente plano de colonias tomando en cuenta los últimos rangos propuestos anteriormente, donde se aprecian los diferentes rangos de distancias sobre las colonias, y por supuesto observando también a los asentamientos irregulares que están dentro de dichas colonias, así como próximas a estas, y de nuevo recordando que algunos asentamientos no se encuentran dentro de los límites de colonias.

La construcción de la base de datos para este indicador, distancia al metro Rosario, se desglosa en los siguientes cinco rangos, que se presentan de la siguiente manera; 36.1 a 40.3 km para el color rojo fuerte, 32.9 a 36 km para el color rojo claro, 29.1 a 32.8 km para el rojo tenue, 24.3 a 29 km para el rosa fuerte y finalmente 18.6 a 24.2 km para el color rosa claro.

**Plano 15 Movilidad al metro con base en los rangos de distancias de cada colonia**



Fuente: elaboración propia con base en la metodología propuesta

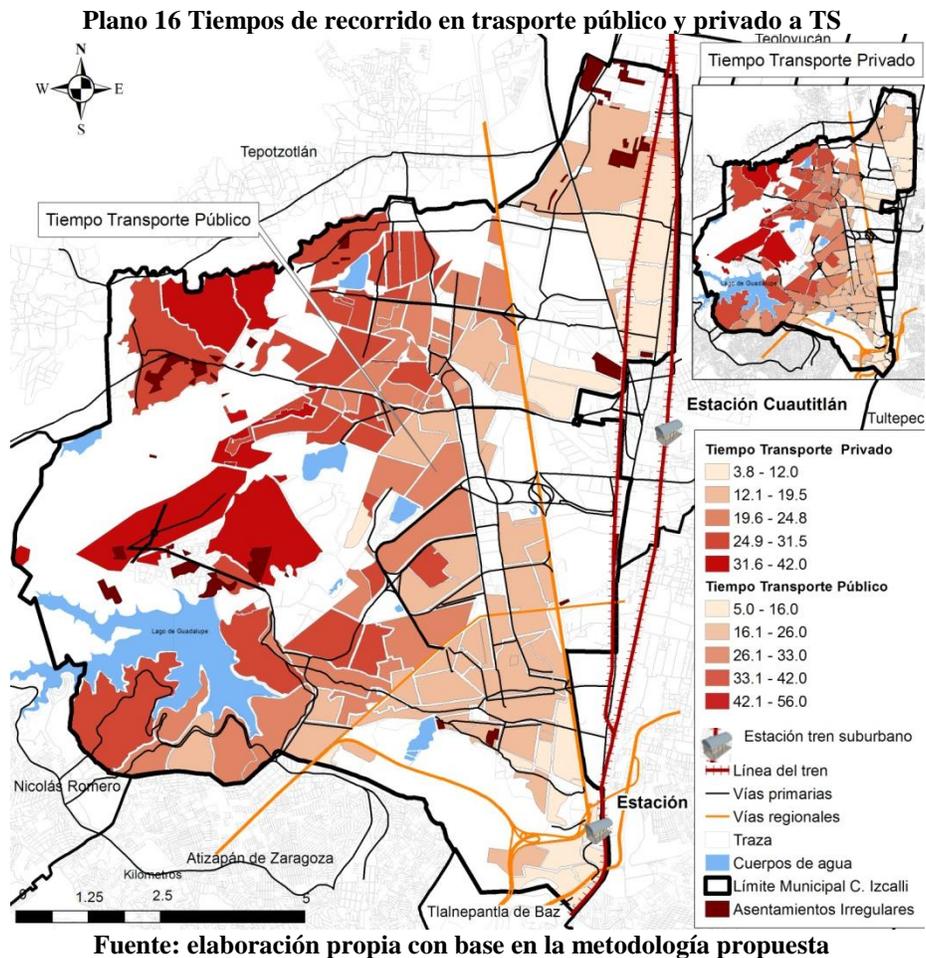
## Tiempos de recorrido en transporte público y privado

Se analizará los tiempos de traslados de las colonias a las estaciones del tren suburbano, tomando en cuenta los tiempos para cada caso, el mapeo de tiempos diferenciados (**público y privado**) sería muy parecido, ya que para un usuario, con base en su ubicación el cual viva en la parte poniente, hará más tiempo en los dos casos, que un usuario que viva en la parte centro del municipio. Por lo cual se hace necesario tomar en cuenta el datos de las distancias a vía principal como medida normalizadora, puesto que éste se construyó dando importancia a las avenidas primarias y sentidos de calles, el cual hizo más precisos dichos datos, el cual sirve para que sea menor el tiempo de recorrido.

Con lo anterior se toma en cuenta el factor de mayor tiempo de traslado dentro del territorio municipal hacia las estaciones del tren suburbano; es así como se tienen zonas de mayor traslados, de las cuales se toma el rango final, de 42.1 minutos y hasta 56 minutos, ya que para estos tiempos se registra mayor distancia a las vía principales, las cuales hacen más rápido el recorrido hacia las estaciones del tren suburbano.

Con el análisis los datos en el SIG se obtiene el siguiente plano, tomando en cuenta los últimos rangos propuestos anteriormente, donde se aprecian los diferentes rangos de distancias sobre las colonias, y observando también a los asentamientos irregulares que están dentro de dichas colonias, así como próximas a estas.

La construcción de la base de datos para este indicador, distancia al Tren Suburbano en transporte privado y público, se desglosa en los siguientes cinco rangos, que se presentan de la siguiente manera; 42.1 a 56 km en TPU y 31.6 a 42 en TPV para el color rojo fuerte, 33.1 a 42 km en TPU y 24.9 a 31.5 en TPV para el color rojo claro, 29.1 a 32.8 km para el rojo tenue, 24.3 a 29 km para el rosa fuerte y finalmente 18.6 a 2.1 km para el color rosa claro.



### Proximidad a vía principal y a ruta de transporte

Ahora se analizan las proximidades (distancias) de los centroides de cada colonia a las vías principales, y rutas de transporte público, en primer lugar se cuenta con la distancia total del centroide a la vía principal en donde el rango de datos va de 26 metros hasta 1,301 metros.

Se analiza la distancia caminable a vía principal donde se le restan 500 metros, los cuales son los aptos para caminar, ya sea para hacer actividades como, abasto, recreación y en este caso como forma de movilidad, así bien quitando aun este rango, se registran colonias en las cuales tienen que caminar más de 500 metros para llegar a la vía principal más cercana, casos donde tienen que caminar 810 metros más para llegar a la vía principal.

Por último se tiene la proximidad a la ruta de transporte en la cual se registran datos de 32 metros y hasta 4.4 kilómetros, pero estos últimos datos se da en las zonas que ganan más de 114 mil pesos mensuales es decir de mayores ingresos, por lo cual se la caracteriza como razonable.

Así es como se tienen los siguientes rangos de datos para los tres casos anteriores:

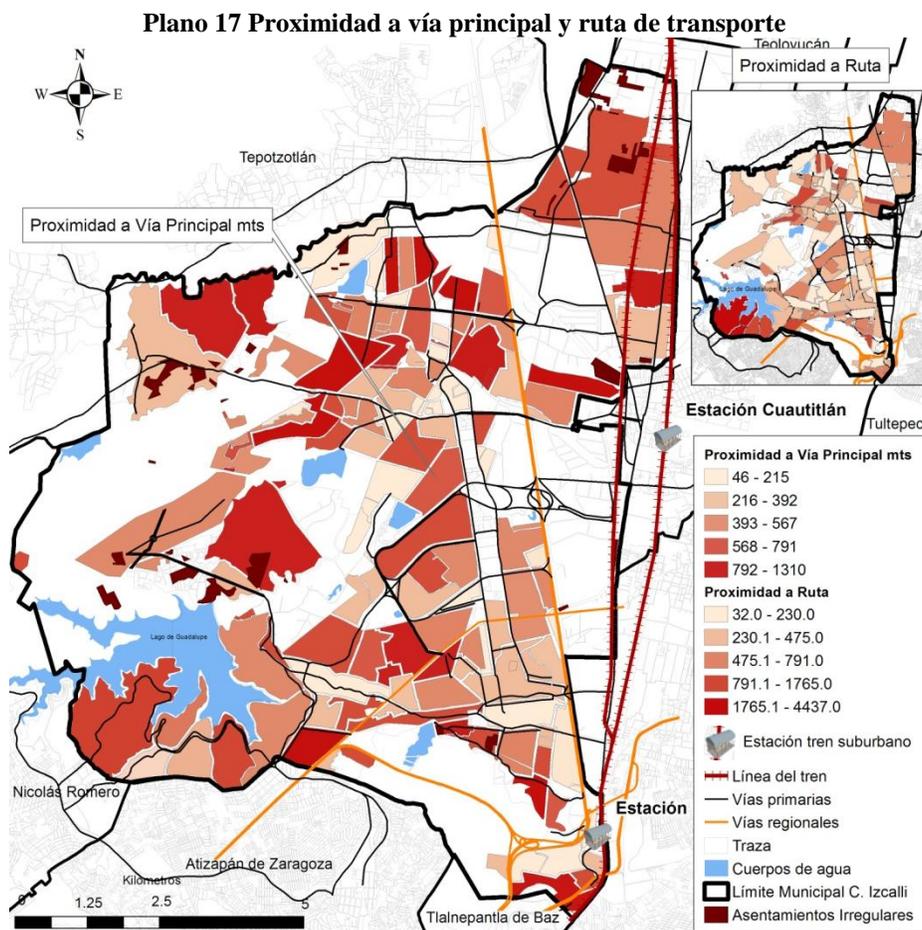
**Proximidad a vía principal:** Menor 26 metros - Mayor 1,301 metros

**Distancia caminable a vía principal:** Menor menos de 500 metros – Mayor 810 metros más

**Proximidad a ruta de transporte:** Menor 23 metros – Mayor 4.4 kilómetros

De los anterior se obtiene el siguiente plano donde arroja solamente tres casos de asentamientos irregulares los cuales están más distantes a vía principal, también tienen que caminar más a la vía y también están más distantes a alguna ruta de transporte, estos datos se analizan para las colonias, y también en los asentamientos irregulares que están dentro de dichas colonias, así como próximas a estas, recordando que algunos asentamientos no se encuentran dentro de los límites de colonias.

Para las colonias que están próximas al Circuito Exterior Mexiquense, que aparecen con distancias altas (color rojo) es por este tipo de vía regional, es decir de cuota, haciéndola una vía confinada, por tal motivo la vía principal real les queda mucho más lejos de lo que puede observarse en el plano.



Fuente: elaboración propia con base en la metodología propuesta

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

---

Se explica el razonamiento de la mayor y menor accesibilidad y movilidad en los cuales las condicionantes del ingreso, bienes materiales, tiempo y costo, juegan un papel importante ya que no son directamente proporcionales. Esto enriquece el análisis puesto que los resultados no fueron tan obvios como se esperaba.

La organización espacial es una determinante para la ubicación ya sea de manera homogénea o heterogénea en la distribución de las actividades en la estructura urbana de la ciudad, ya sean económicas, sociales, culturales o de recreación; todo lo anterior “lamentablemente” bajo la categorización de grupos sociales que constituye la plataforma social-material que buscan la mejor localización en la ciudad; aunque no siempre se da de esta manera, teniendo en cuenta las clases altas que bajo su condición socioeconómica tienen la ventaja de elegir la zona que más les son idóneas para sus actividades diarias independiente de su ubicación espacial.

En otras palabras la integración es una condición multidimensional en la que se agrupan, localización relativa, accesibilidad, conectividad, movilidad y que ésta se distribuye de manera desigual.

Puntualizando más en los factores determinantes de la accesibilidad y movilidad del municipio, se explican los resultados encontrados para cada caso, los cuales al final se integraron en uno general, obteniendo el grado de integración socioespacial el cual compone y estructura las condiciones de ubicación físicas y económicas-sociales.

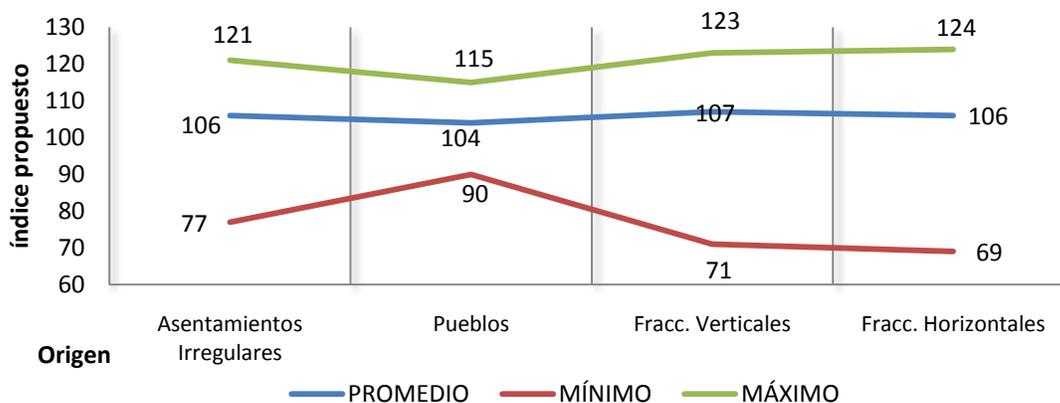
No necesariamente se puede considerar una “mala” integración espacial en zonas (colonias), cerca al Lago de Guadalupe, en donde se aprecia un índice de 140 a 160, ubicándolas en una integración mala, las cuales están por así decirlo “mal” ubicadas respecto al centro del municipio con pocas vías principales, pero con un alto nivel económico y mayor posesión de bienes, y donde el índice general demuestra que no se considera factor para decir que están en una situación de vulnerabilidad espacial, ya que el aspecto de ingresos y posesión de bienes compensa la ubicación espacial, es aquí donde se demuestra la relación inversa vista en el apartado, síntesis de la propuesta metodológica de trabajo, “Relación de buena y mala ubicación con respecto al tiempo/costo e ingreso/bienes”.

### **Integración buena y muy buena:**

El primer análisis se hace en las zonas más favorecidas espacial y económicamente, donde la integración resultó, *muy buena y buena*, y dados los resultados del desarrollo previo, se observa una concentración en las zonas cercanas a las estaciones del tren suburbano, seguido de la cercanía al periférico, estas zonas cuentan también con vías regionales y primarias cercanas, así como a rutas de transporte, así como un buen nivel socioeconómico y posesión de bienes, se aprecia que es gran parte de las colonias integradas al plan original, las cuales cuentan con muy buena ubicación, a

continuación se muestra una interpretación del índice por tipo de colonia contemplando los dos rangos.

**Gráfica 11 Integración: Muy buena y Buena, (promedio, máximos y mínimos)**

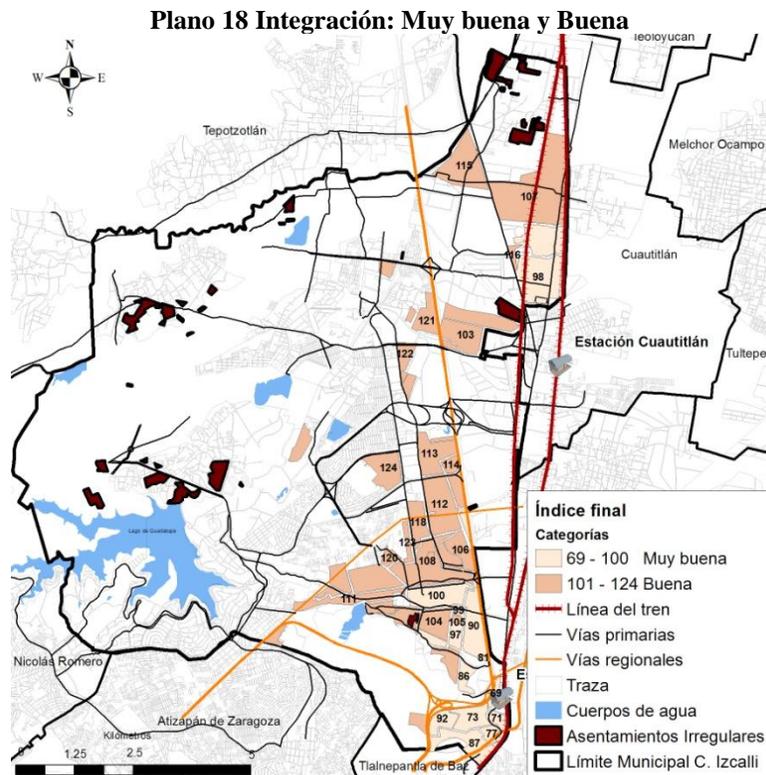


**Elaboración propia con base en la metodología propuesta**

En primer lugar se tiene el caso de los asentamientos de origen irregular, los cuales tienen valores poco esperados ya que tienen un máximo de 121 inferior al 124 de los fraccionamientos horizontales y verticales, el promedio se mantiene constantes de 106, y un mínimo de 77 poco esperado ya que es superior, cualitativamente hablando, a los fraccionamientos regulares.

El segundo caso son los pueblos, más homogéneos, ya que la disociación de sus valores tanto en máximos como en mínimos es menor, 115 para el máximo y 90 para el mínimo con un promedio de 104.

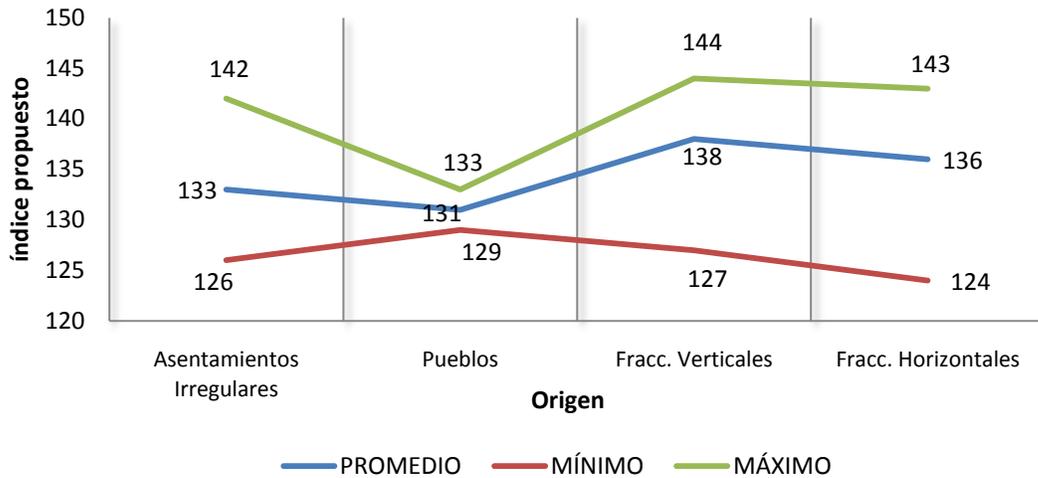
El tercer caso es el de los fraccionamientos verticales en los cuales la disociación es mayor con valores de 123 para el máximo 107 para el promedio y 71 para mínimo. Finalmente se tiene el caso de los fraccionamientos horizontales, en el cual la disociación es mayor, en donde los valores son superiores a los demás casos, con un máximo de 124, un promedio de 106 y un mínimo de 69, es aquí donde se aprecia la ubicación relativa respecto a las estaciones de tren suburbano, periférico, vías principales y rutas de transporte.



**Elaboración propia con base en la metodología propuesta**

### **Integración regular:**

El siguiente aspecto es el de transición, integración *regular*, ya que se cuenta con colonias intermedias, entre la zona central-planeada y la zona poniente del municipio, en estos casos se tienen algunas colonias con índices de 124 a 143 representando una integración regular, en las cuales intervienen aspectos de proximidad a rutas de transporte, a vías principales, costos de transporte y tiempos de recorrido, en el análisis de estos aspectos algunas colonias resultan desfavorecidas por la distancia a ruta de transporte y vías principal, no así en tiempos de recorrido y costos, que tendrían otras zonas del poniente del municipio, por tal motivo el índice en máximos y mínimos resulta ser más amplio en estas zonas, los cuales tienen índices de entre 69 hasta 143, ubicándolas en una vulnerabilidad media baja.

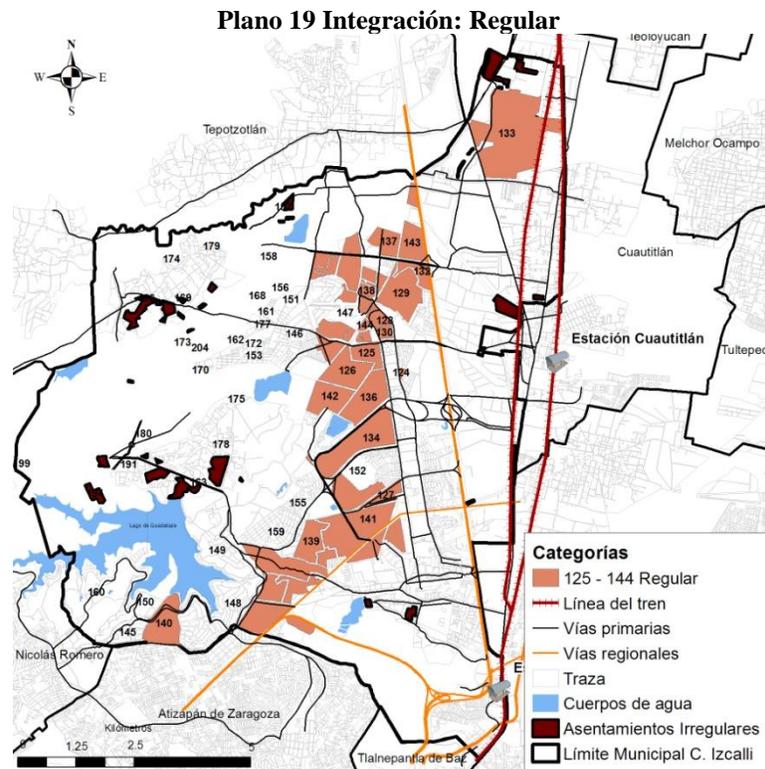
**Gráfica 12 Integración: Regular (promedio, máximos y mínimos)**

**Elaboración propia con base en la metodología propuesta**

En el primer caso se tienen los asentamientos de origen irregular, los cuales tienen valores esperados al rango (regular), ya que tienen un máximo de 141 inferior al 144 de los fraccionamientos horizontales y 143 de los verticales, el promedio se mantiene constante de 133, y un mínimo de 126 no tan esperado ya que es superior, de nuevo cualitativamente hablando, a los fraccionamientos horizontales.

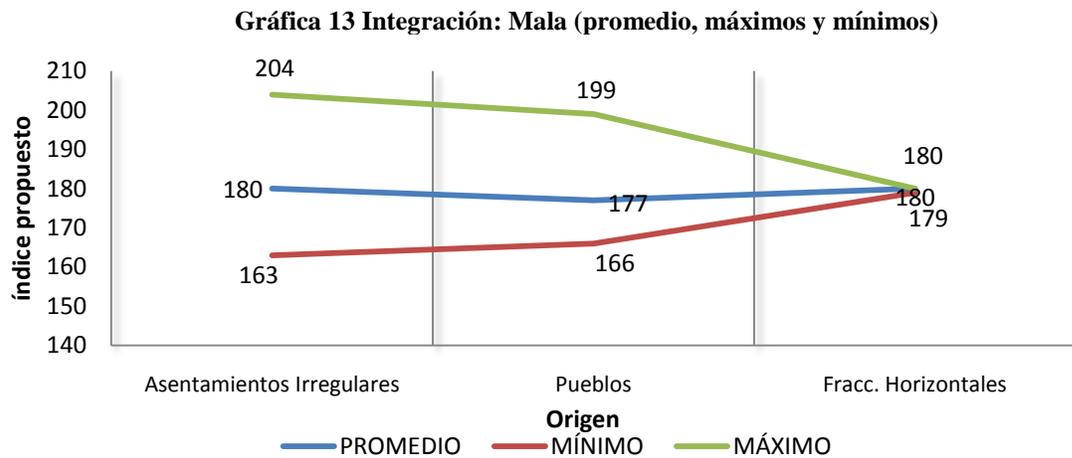
El segundo caso son los pueblos, nuevamente muchos más homogéneos, ya que la disociación de sus valores tanto en máximos como en mínimos es menor, 133 para el máximo y 129 para el mínimo con un promedio de 131.

El tercer caso es el de los fraccionamientos verticales en los cuales la disociación es mayor con valores de 144 para el máximo, 138 para el promedio y 127 para mínimo. Finalmente se tiene el caso de los fraccionamientos horizontales, en el cual la disociación es mayor, en donde se tienen valores de, un máximo de 143, un promedio de 136 y un mínimo de 124, es aquí donde se marca más la ubicación respecto a las estaciones de tren suburbano, periférico, vías principales y rutas de transporte, haciendo de estas colonias una diagonal partiendo del nor-orienté hacia el surponiente.



### Integración mala:

En seguida se analizan los rangos de las zonas con menos integración socioespacial, *mala* las cuales se ubican en la parte sur-poniente y nor-poniente del municipio, con rangos de 145 a 163, representando una integración mala respecto al centro, en las cuales las variables con mayor peso son las de proximidad a rutas de transporte, a vías principales, costos de transporte y tiempos de recorrido, en el análisis de estos aspectos algunas colonias quedan mayormente desfavorecidas por la distancia caminable a ruta de transporte y vías principal, así también por el tiempo de recorrido a las estaciones del tren o periférico en su caso, por tal motivo el índice en máximos y mínimos resulta ser más amplio en estas zonas, los cuales tienen índices de entre 145 hasta 163, ubicándolas en una vulnerabilidad mala.

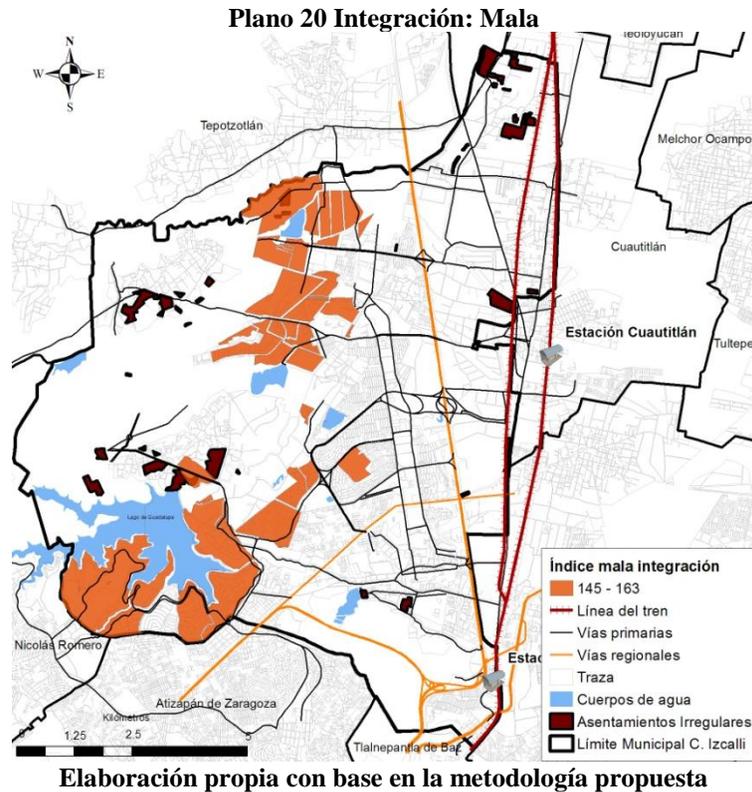


**Elaboración propia con base en la metodología propuesta**

En el primer caso se tienen los asentamientos de origen irregular, en los cuales se tienen valores poco esperados respecto al rango ya que tienen un máximo de 204 superior a los fraccionamientos, 163 para los verticales y 162 los horizontales, el promedio se mantiene cercano a los demás con 180, y un mínimo de 163 muy similar a los demás casos.

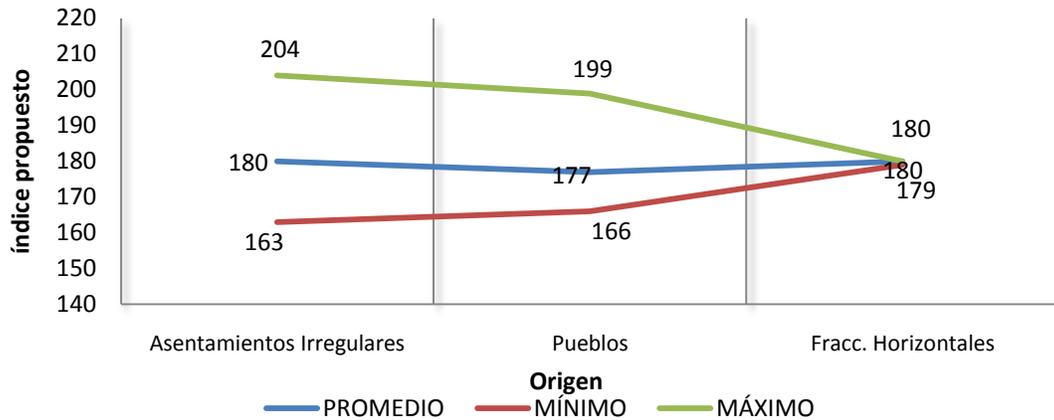
Respecto al segundo tipo son los pueblos, de nuevo muchos más homogéneos, ya que la disociación de sus valores tanto en máximos como en mínimos es menor, es de 6 puntos, 199 para el máximo y 166 para el mínimo con un promedio de 177.

El tercer caso es el de los fraccionamientos verticales en los cuales la disociación es mayor con valores de 204 para el máximo, 180 para el promedio y 163 para mínimo. Finalmente se tiene el caso de los fraccionamientos horizontales, en el cual la disociación es mayor, teniendo valores de 180 para el máximo un promedio de 180 y un mínimo de 179, nuevamente es aquí donde se aprecia la mayor distribución de la ubicación respecto a las estaciones de tren suburbano, periférico, vías principales y rutas de transporte, lo cual hace haya una concentración de colonias en los extremos poniente norte y sur.



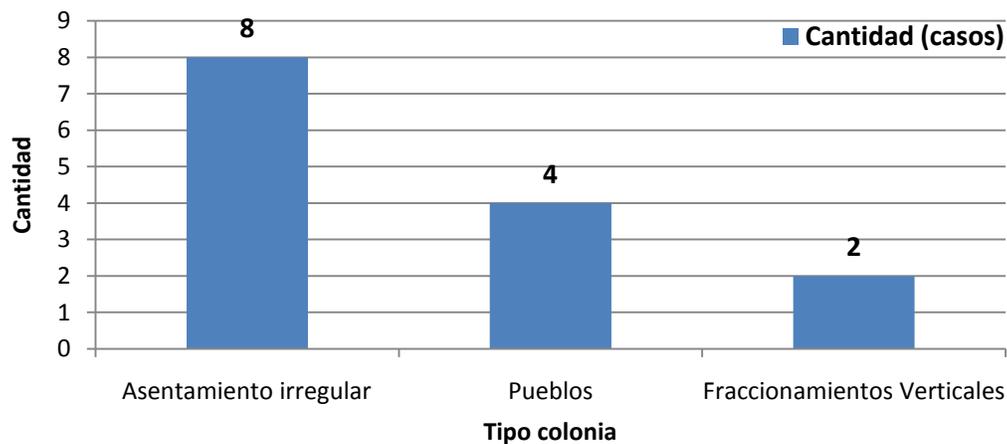
### **Integración muy mala:**

Por último se analizan los rangos de las zonas con menos integración socioespacial, *muy mala* las cuales se ubican en la poniente y nor-poniente del municipio, con rangos de 163 a 204, representando una integración muy mala respecto al resto del municipio, en las cuales las variables con mayor peso son las de proximidad a rutas de transporte ya que en algunos casos tienen que caminar hasta 717 metros para tomar su medio de transporte y hasta 1,217 metros a una vía principal, el costo de transporte máximo es de 16 pesos de ida, y su tiempo de recorrido puede durar hasta 56 minutos a la estación Buenavista, en el análisis de estos aspectos las colonias quedan muy desfavorecidas, por tal motivo el índice en máximos y mínimos resulta ser más amplio en estas zonas, los cuales tienen índices de entre 163 hasta 204, ubicándolas en una vulnerabilidad muy alta.

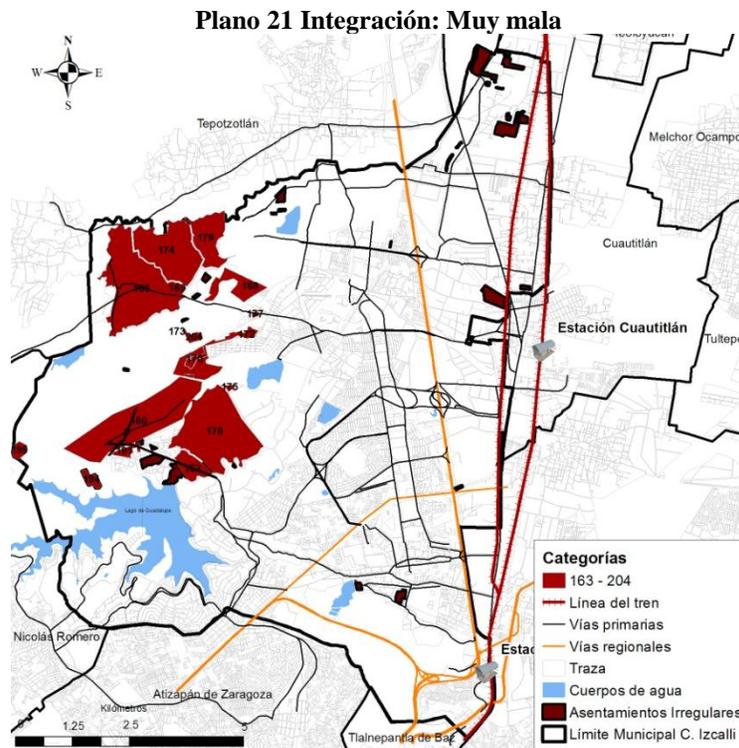
**Gráfica 14 Integración: Muy mala (promedio, máximos y mínimos)**

Elaboración propia con base en la metodología propuesta

En el primer caso se tienen los asentamientos de origen irregular con valores máximos de 204 superior a los fraccionamientos horizontales con 180 el promedio se mantiene cercano a los demás con 180, y un mínimo de 163, respecto a los pueblos en máximos tienen 199 en mínimos el 166 y el promedio de 177, el tercer y último caso es el de los fraccionamientos horizontales en los cuales la disociación es muy poca con valores de 180 para el máximo, 180 para el promedio y 179 para mínimo, se aclara que no hay condominios horizontales, es aquí donde se aprecia un mayor margen de valores en la distribución espacial respecto a las estaciones de tren suburbano, periférico, vías principales y rutas de transporte.

**Gráfica 15 Integración: Muy mala (casos por tipo de colonia)**

Elaboración propia con base en la metodología propuesta



**Elaboración propia con base en la metodología propuesta**

### Definición de los valores

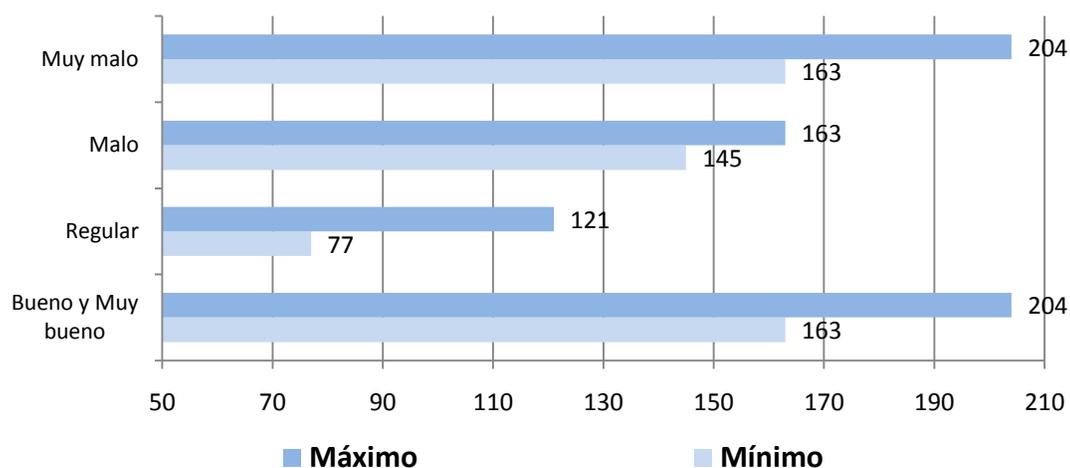
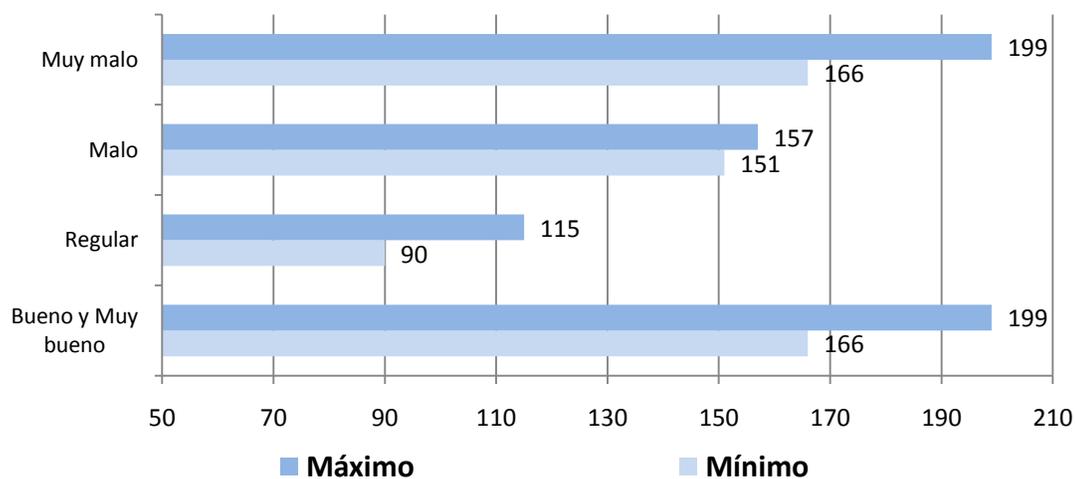
Teniendo estos aspectos integrados y relacionados en la base de datos se tiene el plano 22 “*Resultados del índice general propuesto*” el cual es la interpretación de la relación conjunta de tiempo-distancia-ubicación y aspectos socioeconómicos, obteniendo rangos de mayor a menor, categorizados de la siguiente forma; 69 - 100 Muy buena, 101 - 124 Buena, 125 - 144 Regular, 145 - 166 Mala y 167 - 204 Muy mala.

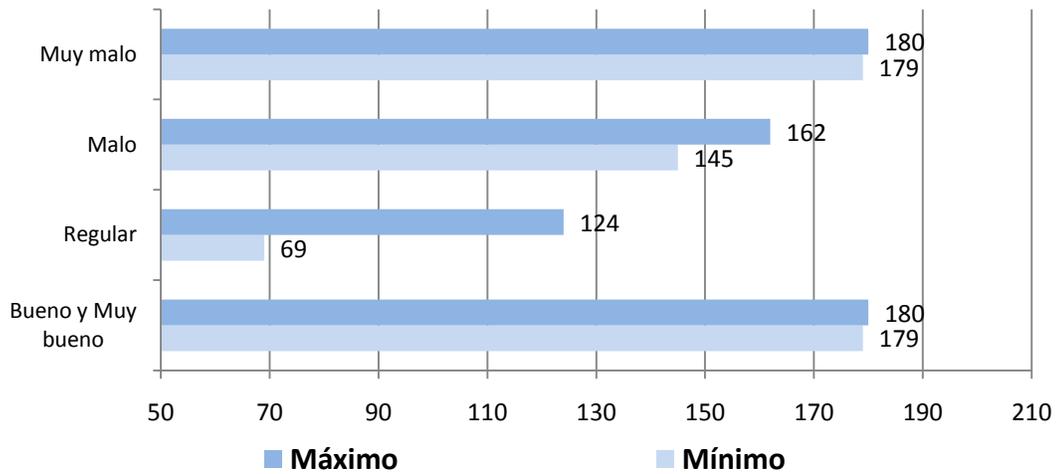
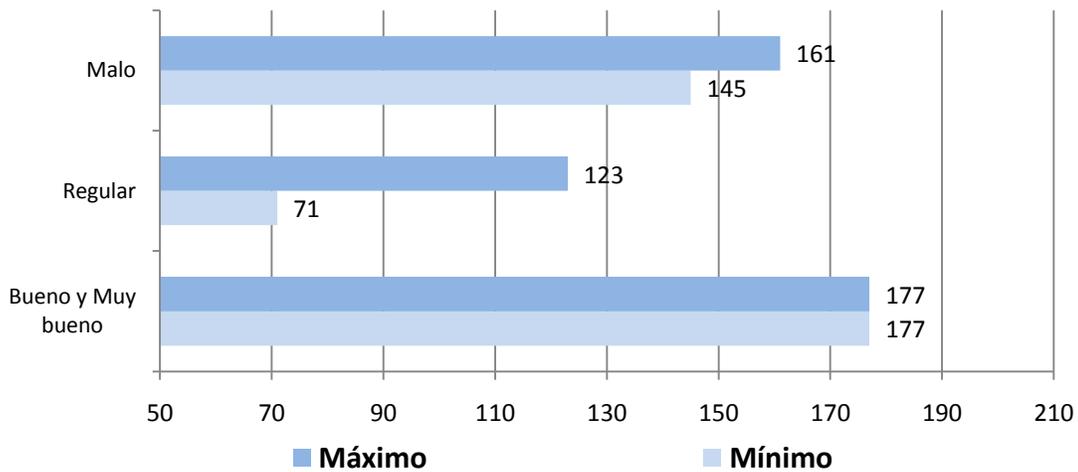
La siguiente tabla muestra la relación de los rangos (mínimo y máximo) en relación con los tipos de asentamientos, con dichos rangos se construye la Gráfica 16 donde se aprecia la relación inversa de rangos entre asentamientos irregulares (AI) y fraccionamientos verticales (FV). El rango de la máxima en “*muy malo*” de los AI es de 204 mientras que para los FV no existen rangos. En la gráfica resalta que, dentro de los cuatro tipos de colonias los rangos de muy bueno y muy malo se asemejan, esto nos indica que existe una homogeneidad espacial de los AI en todo el municipio, donde de otra manera, existen AI en zonas muy favorecidas.

**Tabla 11 Relación de mínimos - máximos y tipos de asentamientos**

Tipo de Colonia		Bueno y Muy bueno	Regular	Malo	Muy malo
Asentamientos Irregulares	Mínimo	163	77	145	163
	Máximo	204	121	163	204
Pueblos	Mínimo	166	90	151	166
	Máximo	199	115	157	199
Fracc. Horizontales	Mínimo	179	69	145	179
	Máximo	180	124	162	180
Fracc. Verticales	Mínimo	177	71	145	ND
	Máximo	177	123	161	ND

Elaboración propia con base en la metodología propuesta

**Gráficas 16 Relación de mínimos y máximos por tipo de asentamiento****Asentamientos Irregulares****Pueblos**

**Fraccionamientos horizontales****Fraccionamientos verticales**

Elaboración propia con base en la metodología propuesta

Las cuatro gráficas anteriores resaltan que en los tres primeros rangos (muy malo, malo y regular) la heterogeneización está más marcada, no importando si son de origen irregular o regular, mientras en el último caso se aprecia una homogeneización en (bueno y muy bueno), los máximos y mínimos se distanciaron en los dos primeros casos (asentamientos irregulares y pueblos) y se asemejan en los dos últimos (fraccionamientos verticales y horizontales).

## CONCLUSIONES

---

### Índice general

El resultado del análisis de los aspectos, *ingreso, bienes, sintaxis del espacio, movilidad y accesibilidad*; arroja cinco categorías, bajo lo anterior los resultados arrojados son notables, ya que la combinación de aspectos socioeconómicos y espaciales, hacen que el índice genere “*manchas disformes*” heterogéneas en dirección oriente poniente, con punto de fuga de estaciones del tren suburbano hacia las zonas del extremo poniente del municipio.

#### Rangos (Zonas):

**Muy mala:** en este rango están los asentamientos irregulares del nor-poniente, los cuales se encuentran en la peor situación de integración socioeconómica.

**Mala:** aquí se encuentra la última gran oleada los fraccionamientos construidos a finales de los noventas y principio del dos mil. Así también los fraccionamientos al sur del *Lago de Guadalupe*, los cuales bajo su condición socioeconómica de ingresos altos, su ubicación estuvo consensuada, aunque las determinantes espaciales los ponen en una situación de *mala* integración espacial.

**Regular:** en este rango se encuentra la primera etapa del plan, con colonias de tipo vertical y horizontal, construidas a finales de los ochentas y principios de los noventas. Así también se encuentran las colonias de origen irregular concentrándose en la parte centro-sur y sur.

**Buena:** aquí se encuentran las colonias de la primera etapa del plan original, la ubicación de éstas es primordial ya que están entre corredor central y el periférico, en este rango también hay desarrollos verticales en la zona sur-centro; además de algunas colonias cercanas a las zonas industriales en la parte centro-oriente.

**Muy buena:** en esta categoría se encuentran las colonias más próximas a las estaciones y periférico, incluidas colonias del plan original en el extremo sur-oriente y pueblos en el nor-oriente.

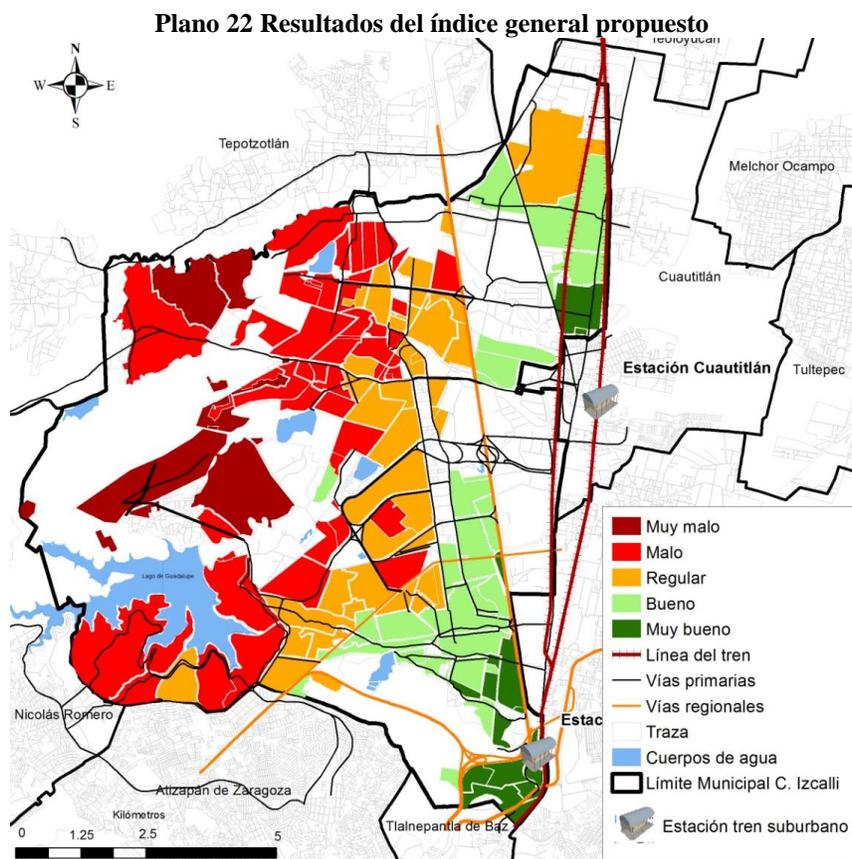
#### Principales determinantes de los rangos:

El índice general refleja que en la medida en que la ubicación de una colonia se aleja respecto al periférico y estaciones del tren suburbano la integración espacial se reduce. Debe aclararse que bajo los valores, *muy buena* y *buena* integración existen pocas diferencias, siendo la **económica** una de ellas. En el rango de integración *regular* el factor determinante es la **cercanía a las vías principales** ya que esta reduce los tiempos de recorrido; en la integración *mala*, la determinante es la **cercanía a ruta de transporte y distancia caminable a vía principal**; en el último

caso, integración *muy mala*, el factor principal es el **económico pero, a la inversa del primer caso**, así como la proximidad a vía principal y ruta de transporte.

La bondad del índice muestra la heterogeneización esperada de los valores manifestados territorialmente, esto indica que si bien, se tienen colonias que se considerarían en buena ubicación relativa, muestran una mala integración por la combinación de elementos esencialmente físicos y de aspectos socioeconómicos. Esta combinación genera una mezcla en todos los rangos, pero principalmente, los de *regular* y *malo*, haciendo más precisa y enriquecedora su categorización general.

Esta categorización más precisa ayudaría a implementar políticas públicas, bajo el supuesto: **“Mejor ubicación no necesariamente representa mayor integración”**. Con lo anterior las políticas de movilidad y sociales se integran en una sola para abordar dos problemáticas esenciales e implementar estrategias adecuadas, cualitativa y cuantitativamente, para reducir la vulnerabilidad socioeconómico-espacial. Es decir la mayor integración produce externalidades positivas porque genera oportunidades y evita obstáculos tradicionales que agudizan la pobreza.



En la imagen anterior se aprecian las cuatro categorías resultantes en las cuales se ve la diferencia espacial en forma de *anillos* (colores) respecto a las estaciones de tren

suburbano y al periférico. Así el índice se generó respecto a la suma de los componentes de la base de datos, para así tener el índice general propuesto.

La siguiente tabla muestra los resultados para las cinco categorías (rangos) en cada plano mostrado en su respectivo tema. Ingresos, muy bueno 45 y muy malo 2. Costos muy bueno 7, muy malo 28. Tiempo muy bueno 7 y muy malo 93. Integración (sintaxis del espacio) muy bueno 3 y muy malo 25. Bienes muy bueno 4.6 y muy malo .25.

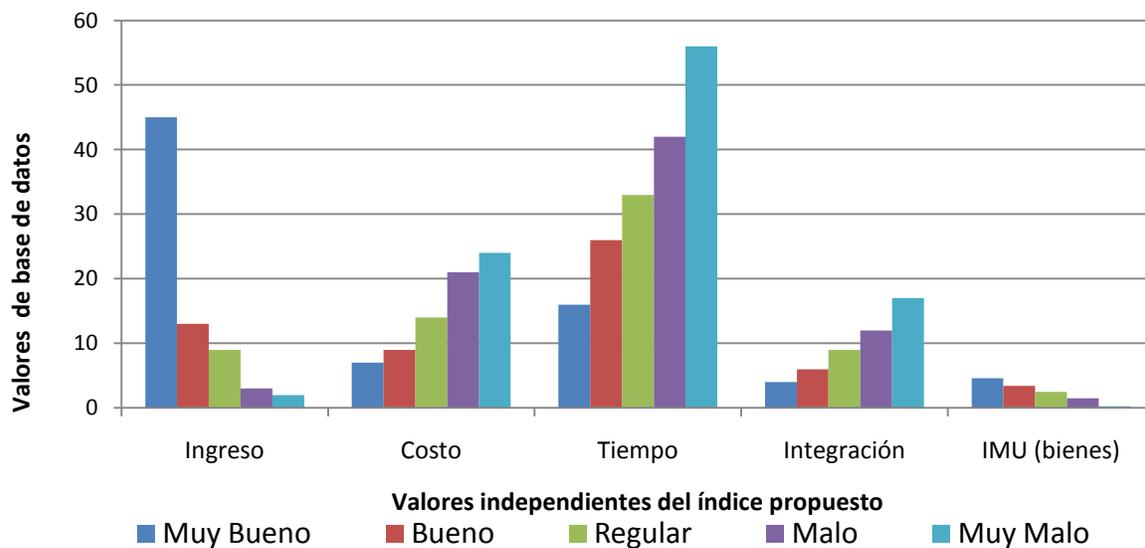
Los valores del índice final son los siguientes: Muy bueno: menor a 69. Bueno: de 70 a 82. Regular: de 83 a 122. Malo: de 123 a 147. Muy malo: 148 a 204.

**Tabla 12 Relación de valores, (Muy bueno a Muy malo) respecto a, ingreso, costos, tiempos, integración y bienes**

	Tiempo	Distancia (km)	Costo	Ingreso	IMU (bienes)	Integración	Índice Final
<b>Muy Bueno</b>	7	2.1	7	45	4.6	3	<b>69</b>
<b>Bueno</b>	39	12	9	13	3.4	7	<b>83</b>
<b>Regular</b>	59	24	16	9	2.5	11	<b>122</b>
<b>Malo</b>	72	32	21	3	1.5	17	<b>147</b>
<b>Muy Malo</b>	93	56	28	2	0.25	25	<b>204</b>

Elaboración propia con base en la metodología propuesta

**Gráfica 17 Relación de valores (buena y mala ubicación); respecto a, ingreso, costos, tiempos, integración y bienes**



Elaboración propia con base en la metodología propuesta

Se explica a continuación esta relación inversa de “buena-mala” ubicación respecto a, ingreso, costos, tiempos, integración y bienes, donde se combinan todos los aspectos entre sí, como se ve en el esquema anterior.

**Componentes del índice:**

**Ingreso:** se tiene una relación directa de *mayor ingreso con mejor ubicación*, y una concentración de valores de buena a muy mala ubicación, haciendo heterogéneos los valores respecto al ingreso.

**Costo de transporte:** se tiene una relación poco directa de *menos costo con mejor ubicación*, con una dispersión de valores de muy buena a muy mala ubicación, haciendo completamente heterogéneos los valores respecto al costo.

**Tiempo de recorrido:** se tiene una relación más directa de *menor tiempo con mejor ubicación*, con una mayor dispersión de valores de muy buena a muy mala ubicación, respecto al costo, generando una máxima heterogeneidad los valores respecto al tiempo.

**Integración:** se tiene una relación poco directa de *mayor integración con mejor ubicación*, con más concentración de valores de muy buena a muy mala ubicación, respecto al ingreso, costo y tiempo, generando una menor heterogeneidad los valores respecto a la integración.

**Bienes:** se tiene una relación mucho más directa de *más bienes con mejor ubicación*, con una mucha mayor concentración de valores de muy buena a muy mala ubicación, respecto a los anteriores componentes, generando una mayor homogeneidad los valores respecto a los bienes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Trigueros, J. M., & Vázquez Gallo, M. J. (2008). Planificación de la Accesibilidad Urbana Basada en Índices Jerárquicos Analíticos. *2º Congreso Internacional “los Ciudadanos y la gestión de la Movilidad”*. CIMO (pág. 15). Madrid: Fundación Movilidad.
- Angulo, J. V. (1991). *Los procesos de urbanización*. Madrid: Síntesis.
- Casado Izquierdo, J. M. (2008). Estudios sobre movilidad cotidiana en México. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*.
- Celmira, E. R., & Cardoso, O. D. (2007). La Vulnerabilidad en la Movilidad Urbana, Aportes Teóricos y Metodológicos. En A. M. Foschiatti H., *Aportes conceptuales y empíricos de la vulnerabilidad global*. Buenos Aires: Universidad Nacional del Nordeste.
- CEPAL. (Junio de 2004). *Las tarifas de transporte colectivo en las ciudades de América latina: los sistemas, los valores y los problemas*. Recuperado el 2011, de Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <http://www.cepal.org/usi/noticias/bolfall/3/14823/FAL214a.htm>
- Christaller, W. (1933). *Los lugares centrales en Alemania meridional*. Berlín.
- CONAPO. (2005). *conapo.gob.mx*. Recuperado el 2012, de Consejo Nacional de Población: <http://www.conapo.gob.mx/>
- CONAVI. (2008). *Estado Actual de la Vivienda en México*. México D.F.: Conavi, Sedesol, SHF.
- Eibenschutz Hartman, R., & Goya Escobedo, C. (2009). *Estudio de Integración Urbana y Social en la Expansión Reciente de la Ciudades en México 1996-2006*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- ENIGH. (2010). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (2010)*. México. D.F.: INEGI.
- Garrocho, C. (1992). *Localización de servicios en la planeación urbana y regional, aspectos básicos y ejemplos de aplicación*. México: El Colegio Mexiquense.
- Gilbert, A., & Ward, P. (1987). *Asentamientos populares versus poder del Estado. Tres casos latinoamericanos: Ciudad de México, Bogotá y Valencia*. México: Gustavo Gili.
- Gravagnuolo, B. (1991). *La progettazione urbana in Europa, 1750-1960, Historia del urbanismo en Europa 1750-1960*. Madrid: Gius Laterza.
- Haggett, P. (1976). *Análisis locacional en la geografía humana*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. London: Cambridge University Press: Cambridge.
- Howard, E. (1902). *Ciudades Jardín del mañana*. London: F.J Osborn.
- Kunz Bolaños, I. (2003). *Usos de suelo y territorio, tipos de localización en la ciudad de México*. México: Plaza y Valdés S.A de C.V.
- Le Corbusier, C. É. (1943). *La Charte d'Athènes, La Carta de Atenas*. París: adaptación para su publicación.
- Lewis, D. (1973). *La ciudad, problemas de diseño y estructura*. México: G.Gili.
- Lezama, José Luis;. (2002). *Forces Driving Pollutant Emissions in the MCMA-Fuerzas que impulsan emisiones contaminantes en la ZMVM*. México: Dordrecht.
- Nadal, P. (2002). *Pobreza y Transporte*. México: Banco Mundial.
- ONU-Habitat. (2003). Obtenido de <http://www.crid.or.cr/crid/idrc/HerramientasGLR/introduccion/introito%20SINTESIS%20I DRC-SEMA.htm>

- ONU-Habitat. (s.f.). *Programa de las NACIONES UNIDAS PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS*.
- ONU-Habitat. (2003). *Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos*. Obtenido de <http://www.crid.or.cr/crid/idrc/HerramientasGLR/introduccion/introito%20SINTESIS%20I DRC-SEMA.htm>
- Pizza, A. (1998). *Londres-París, teoría, arte y arquitectura (1841-1909)*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- PMDU. (2011). Programa Municipal de Desarrollo Urbano, de Cuautitlán Izcalli. Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México.
- Rubalcava, R. M., & Schteingart, M. (1985). *Diferenciación socio-espacial intraurbana en el área metropolitana de la ciudad de México*. México D.F.: El Colegio de México.
- Saaty, T. (2008). Estadística e Investigación Operativa. *RACSAM*, 68.
- Vasconcelos Alcántara, E. (septiembre de 2010). *Observatorio de Movilidad Urbana*. Recuperado el enero de 2012, de <http://omu.caf.com/>
- Ward, M. P. (1989). *Políticas del bienestar social en México, 1970-1989*. México: Nueva Imagen.
- Zárate Marín, A. (1984). *El Mosaico Urbano Organización Interna y Vida En Las Ciudades*. Madrid: Cincel.

## ILUSTRACIONES, PLANOS, TABLAS Y GRÁFICAS

---

### Ilustraciones

Ilustración 1 Plan de Unwin y Parker para Letchworth, la primera ciudad jardín .....	13
Ilustración 2 Bosquejo de propuesta del centro urbano en Izcalli .....	15
Ilustración 3 Avance del proyecto general, Cuautitlán Izcalli, 1973.....	17
Ilustración 4 Mapa de ejes axiales de la ciudad de Brasilia .....	23
Ilustración 5 Mayor permeabilidad (rojo) .....	24
Ilustración 6 Representación de relaciones binarias entre elementos de un conjunto .....	24
Ilustración 7 Integración global, mapa de la ciudad de Londres .....	25
Ilustración 8 Jerarquía de Movimientos en Red Vial Urbana .....	37
Ilustración 9 Vía principal .....	38
Ilustración 10 Vía urbana menor .....	39
Ilustración 11 Calle semi local o colectora.....	39
Ilustración 12 Calle local.....	40
Ilustración 13 Trazo ortogonal, Colonia Cumbria.....	41
Ilustración 14 Trazo súper-manzana, Colonia Bosques del Lago .....	41
Ilustración 15 Trazo orgánico, San José Huilango y San José Buenavista .....	42

### Planos

Plano 1 Ubicación de los Asentamientos Irregulares en Cuautitlán Izcalli, 2009 .....	22
Plano 2 Integración global y ubicación de asentamientos irregulares .....	43
Plano 3 Integración global en la colonia Jardines del Alba.....	44

Plano 4 Integración global en asentamientos irregulares .....	45
Plano 5 Patrones de movimiento influidos por la disposición espacial.....	46
Plano 6 Importancia del centro .....	46
Plano 7 Segregación espacial .....	47
Plano 8 Ingreso mensual en miles de pesos, en colonias y asentamientos irregulares .....	49
Plano 9 Ubicación de asentamientos irregulares y grado de marginación .....	56
Plano 10 Ubicación de Asentamientos Irregulares, por tipo de colonia, 2009.....	63
Plano 11 Movilidad a tren suburbano, con base en la ubicación, Norte o Sur .....	64
Plano 12 Máximos y mínimos del costo de viaje de ida por tipo de forma modal (tren suburbano - metro o periférico - metro) .....	70
Plano 13 Movilidad a estaciones del tren suburbano y sus rangos de distancias .....	71
Plano 14 Movilidad al periférico, con base en los rangos de distancias de cada colonia.....	73
Plano 15 Movilidad al metro con base en los rangos de distancias de cada colonia.....	74
Plano 16 Tiempos de recorrido en transporte público y privado a TS .....	76
Plano 17 Proximidad a vía principal y ruta de transporte.....	77
Plano 18 Integración: Muy buena y Buena .....	80
Plano 19 Integración: Regular .....	82
Plano 20 Integración: Mala.....	84
Plano 21 Integración: Muy mala .....	86
Plano 22 Resultados del índice general propuesto .....	90

## Tablas

Tabla 1 Tipos de mercado .....	8
Tabla 2 Dimensiones e indicadores del índice de marginación urbana 2005.....	26
Tabla 3 Síntesis de la Propuesta de Desarrollo.....	34
Tabla 4 Distribución del Nivel Socioeconómico en la ZMVM.....	48
Tabla 5 La incidencia del costo de transporte colectivo en los presupuestos de familias de bajos ingresos, ciudad seleccionada, 1988 y 2004 .....	50
Tabla 6 Estructura porcentual del gasto corriente total promedio trimestral por hogar a nivel nacional por grandes rubros de gasto (2008-2010)*. ....	51
Tabla 7 Porcentaje y Totales de la población total por modo de transporte según rango de salario (estimado) en Cuautitlán Izcalli .....	52
Tabla 8 Aspectos puntuales del IMU, 2005 .....	55
Tabla 9 Zona y área donde se ubica Cuautitlán Izcalli.....	68
Tabla 10 Proporción del gasto mensual en transporte según ingreso.....	69
Tabla 11 Relación de mínimos - máximos y tipos de asentamientos.....	87
Tabla 12 Relación de valores, (Muy bueno a Muy malo) respecto a, ingreso, costos, tiempos, integración y bienes .....	91

## Gráficas

Gráfica 2 Modo de transporte según rango de salario (calculado).....	53
Gráfica 3 Modo de transporte según rango de salario (totales).....	53
Gráfica 4 Índice de motorización .....	60
Gráfica 5 Número de vehículos por cada 1,000 habitantes y porcentaje .....	60
Gráfica 6 Crecimiento de camiones para pasajeros, años 1980-2009 .....	61

Gráfica 7 Crecimiento de automóviles, años 1980-2009 .....	61
Gráfica 8 Tasa de crecimiento, automóvil y camiones de pasajeros, años 1991-2009 .....	62
Gráfica 9 Características de la ZONA NORTE: distancias, tiempos y costos, vía principal, ruta, periférico y metro Rosario.....	65
Gráfica 10 Características de la ZONA SUR: distancias, tiempos y costos, vía principal, ruta, periférico y metro Rosario.....	66
Gráfica 11 Proporción del gasto mensual en transporte según ingreso mensual.....	69
Gráfica 12 Integración: Muy buena y Buena, (promedio, máximos y mínimos).....	79
Gráfica 13 Integración: Regular (promedio, máximos y mínimos).....	81
Gráfica 14 Integración: Mala (promedio, máximos y mínimos) .....	83
Gráfica 15 Integración: Muy mala (promedio, máximos y mínimos).....	85
Gráfica 16 Integración: Muy mala (casos por tipo de colonia) .....	85
Gráficas 17 Relación de mínimos y máximos por tipo de asentamiento .....	87
Gráfica 18 Relación de valores (buena y mala ubicación); respecto a, ingreso, costos, tiempos, integración y bienes .....	91