

Estructura urbana y eficiencia energética

Manuel Suárez- IGg-UNAM

Luis Gerardo Ruíz - CCA-UNAM

Agustín García –CCA-UNAM

Javier Delgado- CCA-UNAM

Emisiones

Transporte

Producción de
energía eléctrica

Enfoque predominante
de mitigación:
**TECNOLOGÍA
(INFRAESTRUCTURA)**

POCA ATENCIÓN EN USO:

- Estructura regional
- Tamaño de ciudades
- Rol económico
- Estructura de la ciudad

¿Serán suficientes las medidas de mitigación enfocadas a la tecnología?

¿Qué políticas públicas se pueden aplicar a nivel urbano que ayuden a mitigar emisiones en el mediano y largo plazo?

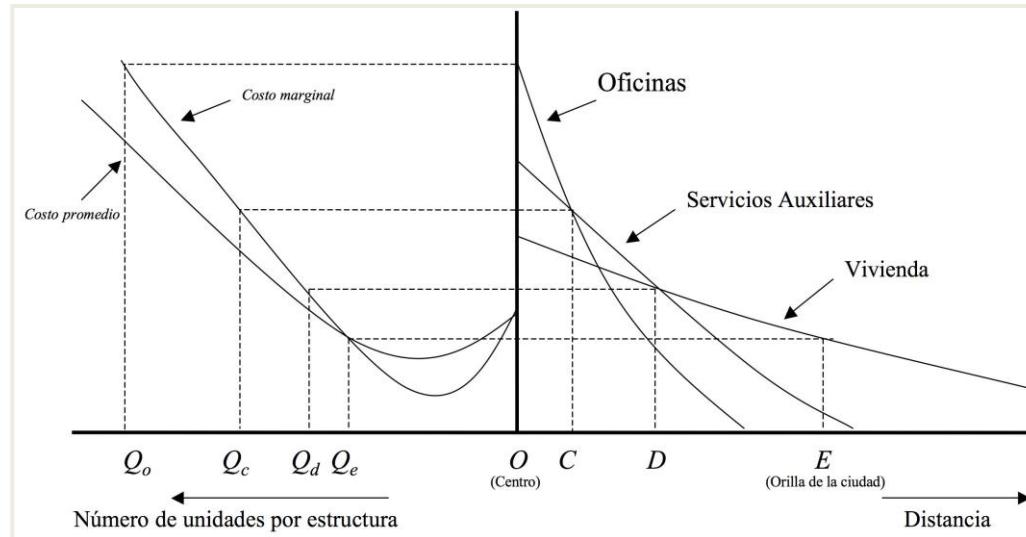
¿Qué tipo de políticas públicas pueden generar mayor eficiencia en la forma en la que utilizamos energía en las ciudades?

Estructura Urbana y Eficiencia Energética

Estructura Urbana (cómo se distribuyen las actividades en una ciudad)

Usos de suelo

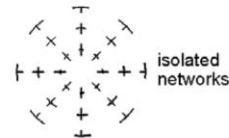
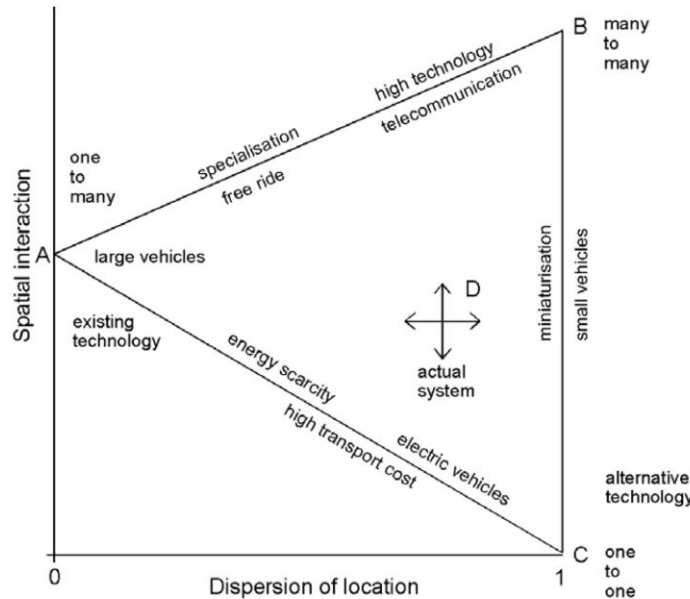
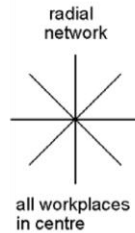
Intensidad de uso



Estructura Urbana y Eficiencia Energética

TRES MODELOS DE CIUDAD

Mass transport ↔ Private transport
 Radial roads ↔ Grid network
 Rail transit ↔ Individual cars
 High rise ↔ Low rise
 Repair ↔ New construction

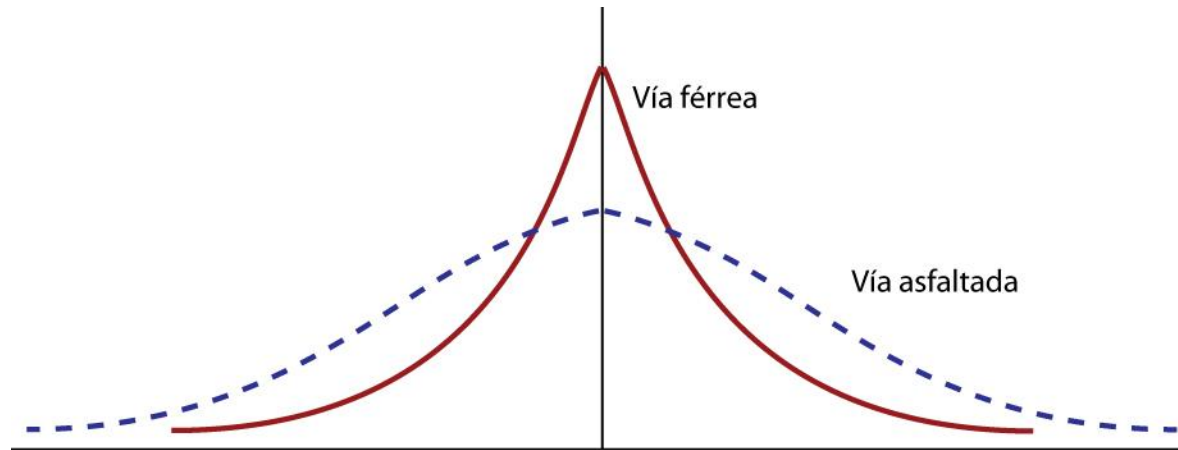


B: Disperso
 Empleos dispersos
 Población dispersa
 Tiempo trasl. = tamaño /
 vías de transporte
 Transporte privado
 Baja eficiencia
 energética

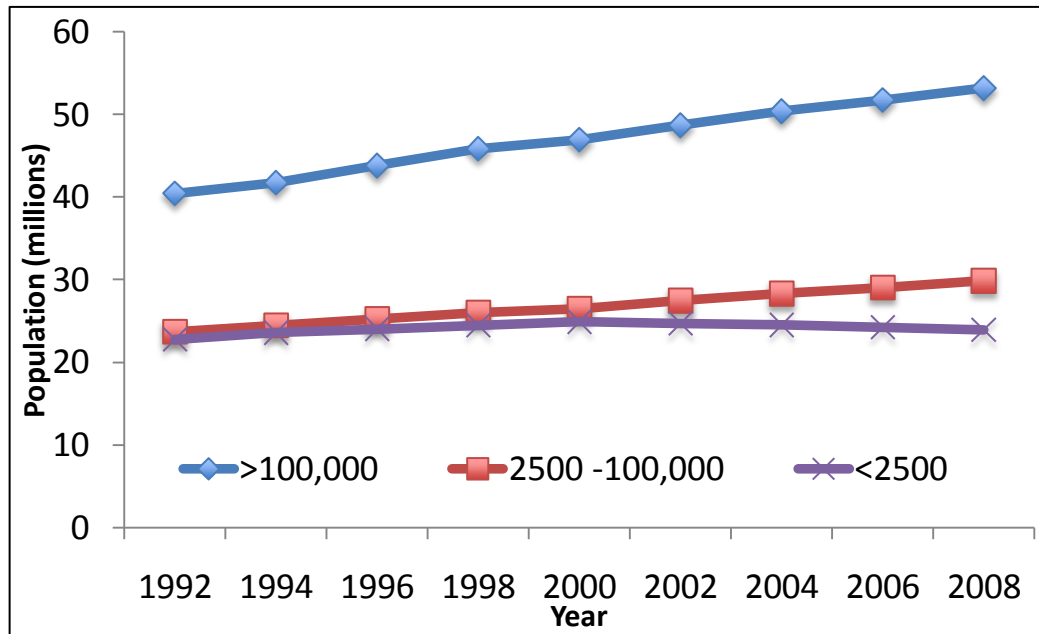
C: Policéntrico
 Empleos en subcentros
 Población co-localizada
 Tiempo trasl. = tamaño /
 co-localización
 Transporte privado
 Potencialmente: alta
 eficiencia energética (en
 la práctica, baja)

A: Monocéntrico
 Empleos en el centro
 Tiempo trasl. = tamaño
 Transporte masivo
 Alta eficiencia energética

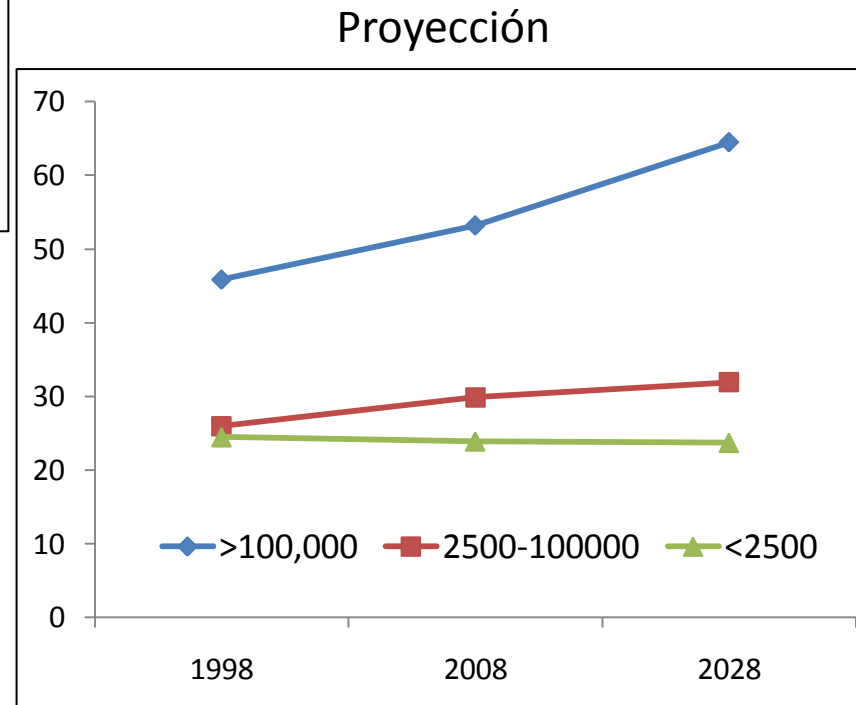
Efecto del tipo de transporte en la densidad urbana



Crecimiento nacional de ciudades por rango

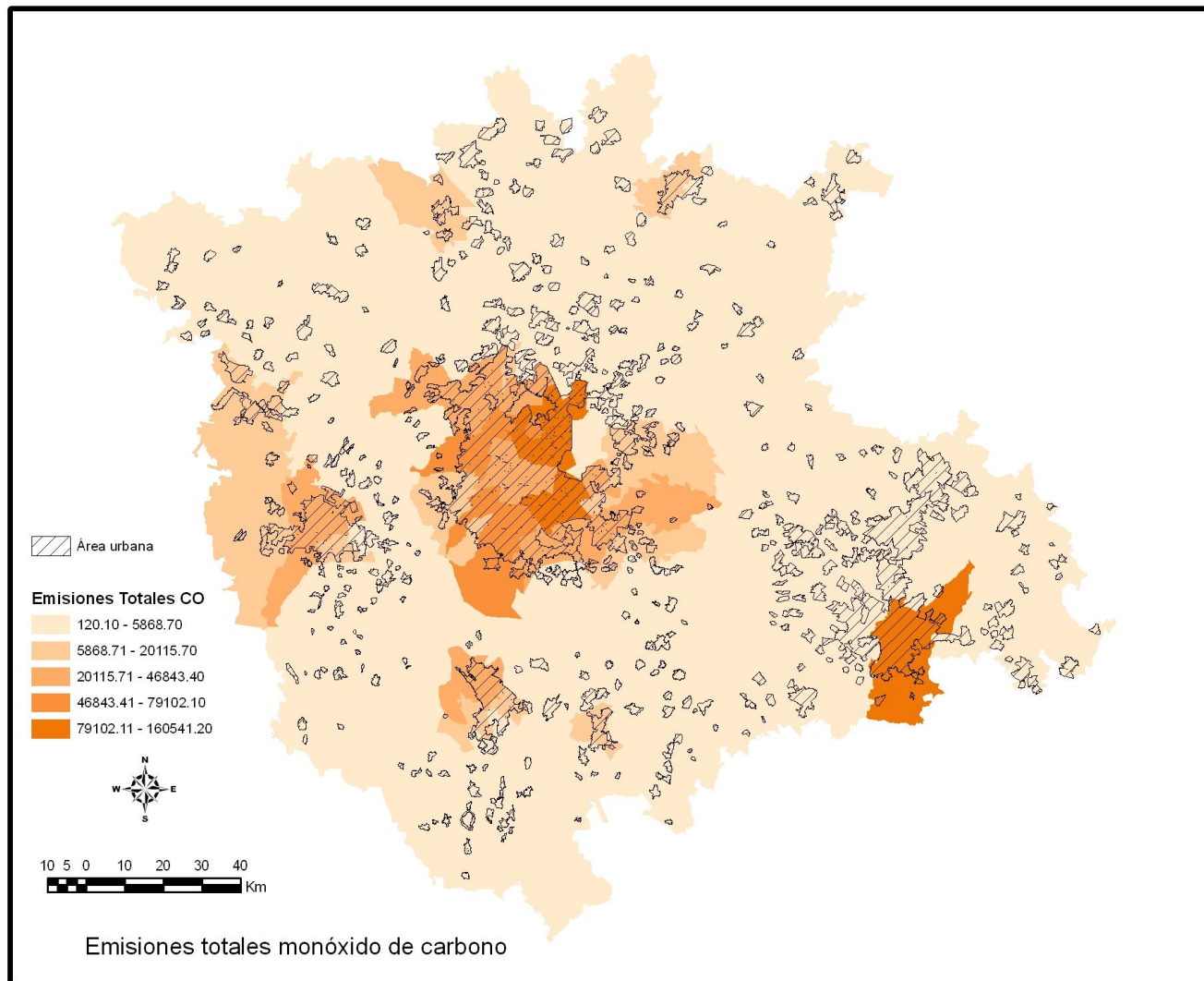


Crecimiento observado

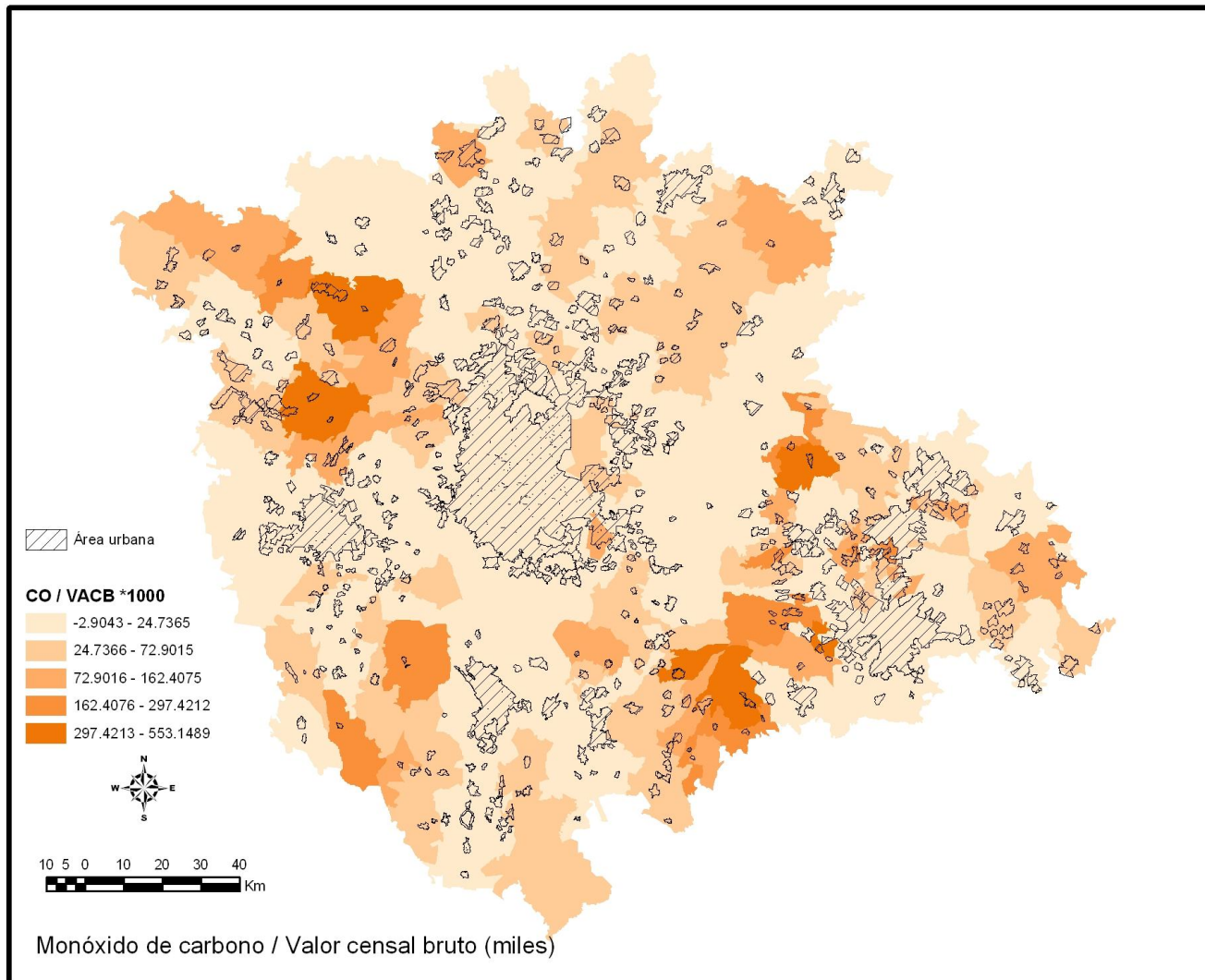


Proyección

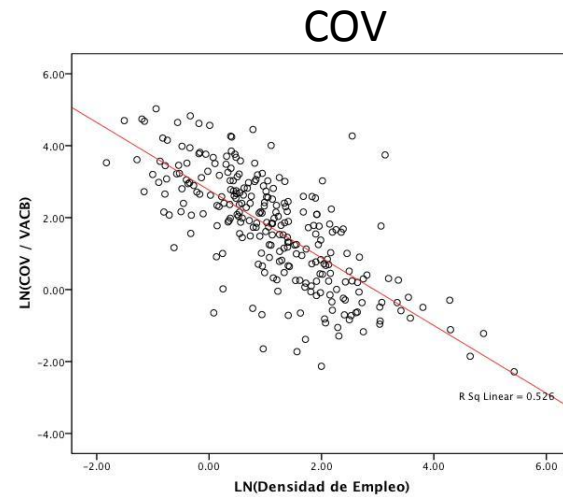
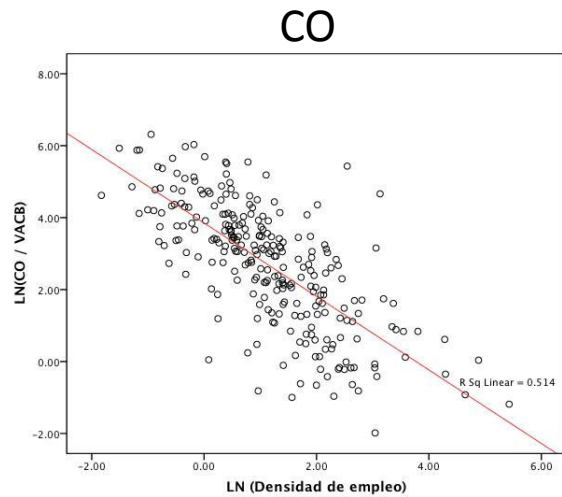
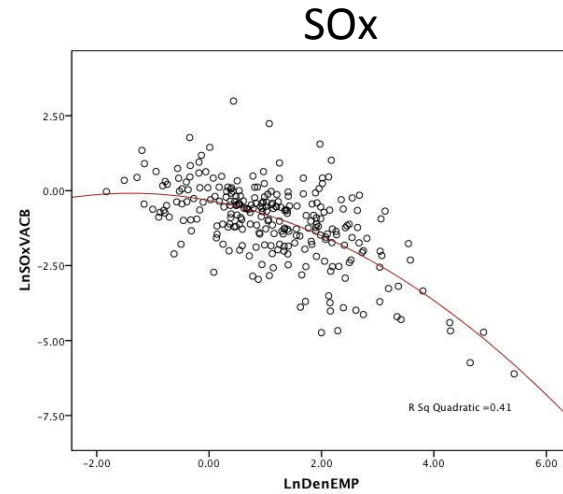
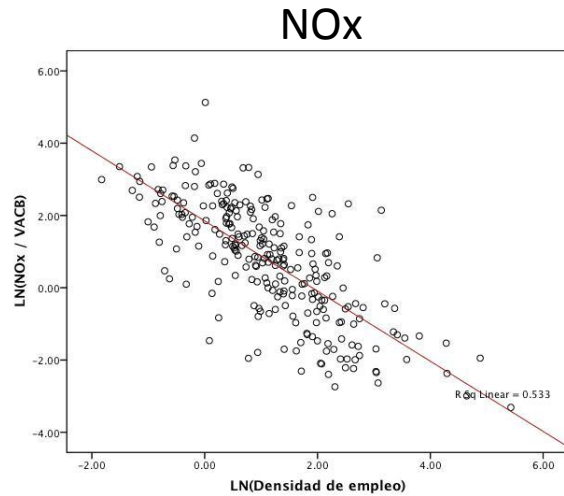
Emisiones CO totales (Volumen)



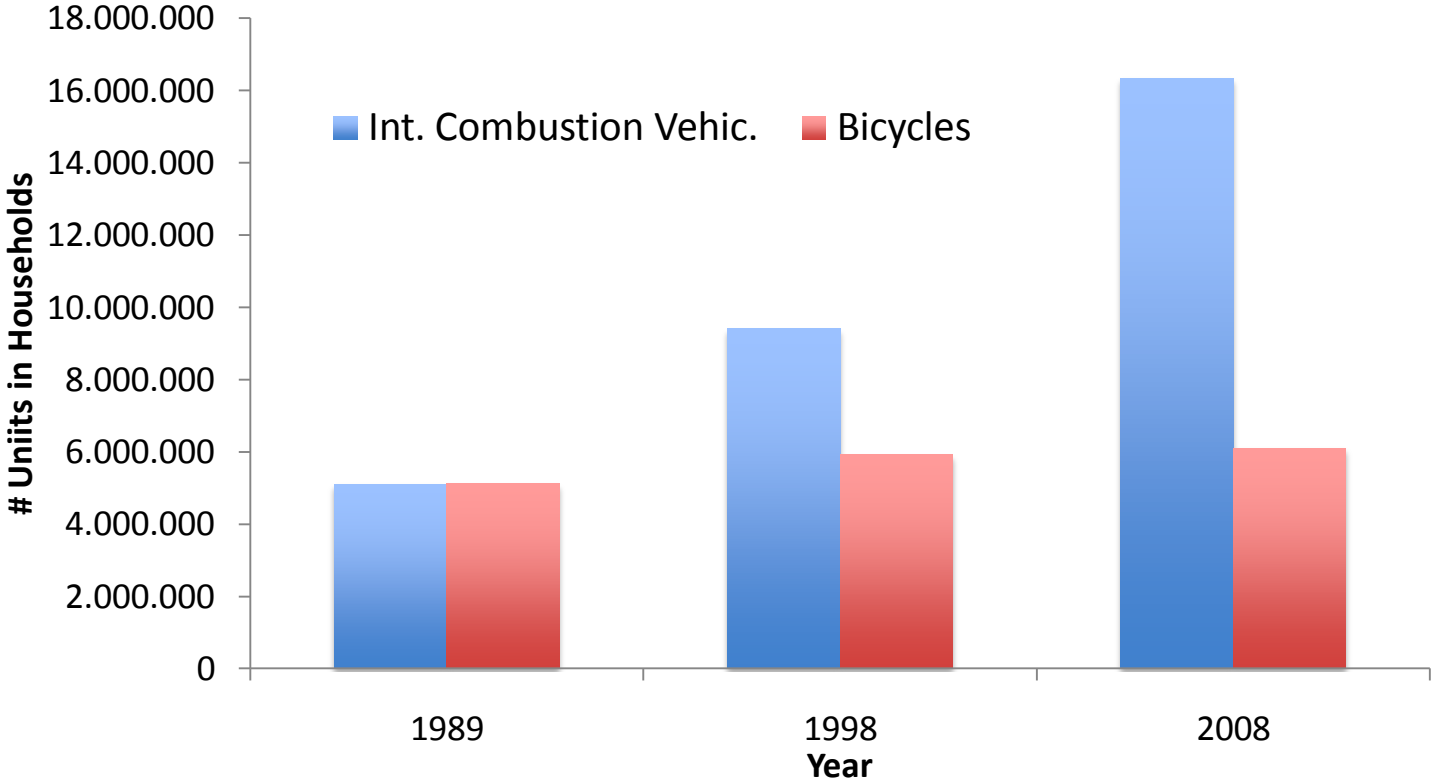
Emisiones CO / VACB (Ineficiencia)



Ineficiencia energética y densidad de actividad económica

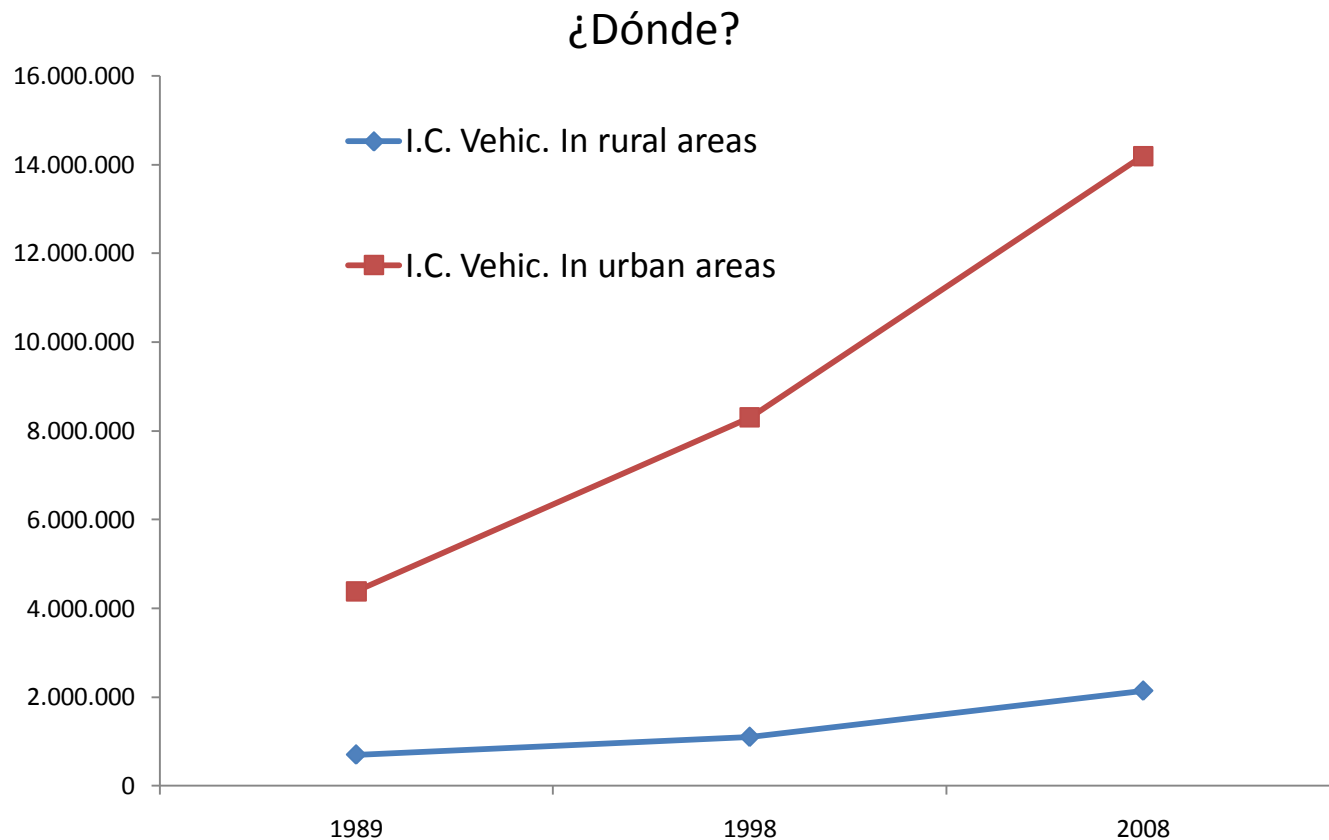


Uso del automóvil a nivel nacional



**Vehiculos en hogares,
no incluye empresas privadas ni gobierno

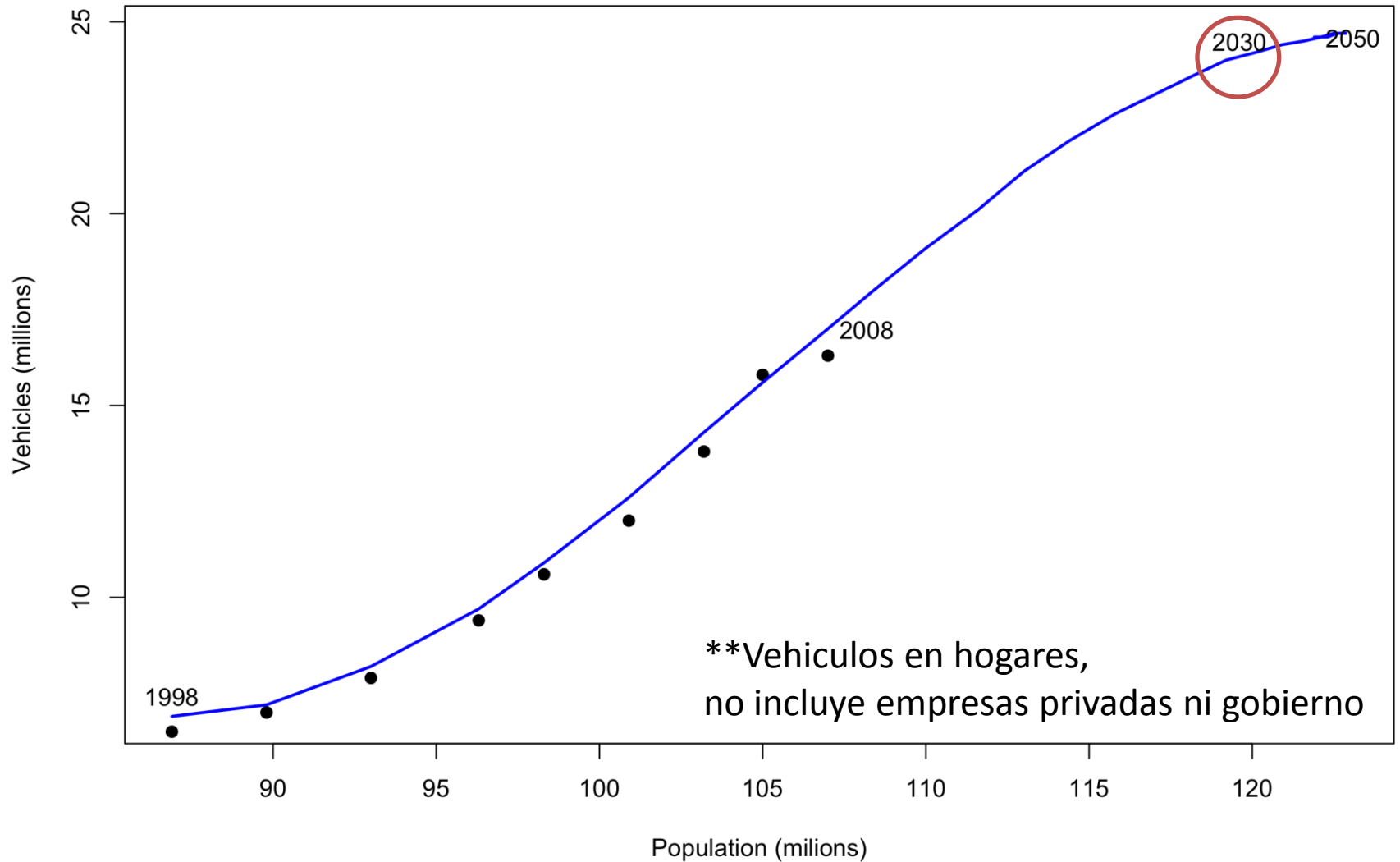
Uso del automóvil a nivel nacional



**Vehiculos en hogares,
no incluye empresas privadas ni gobierno

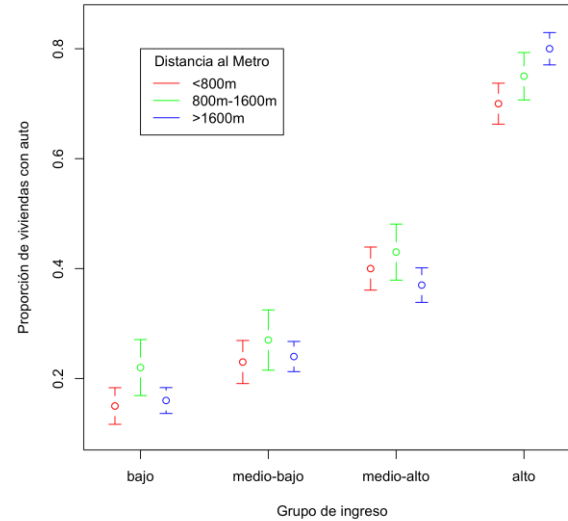
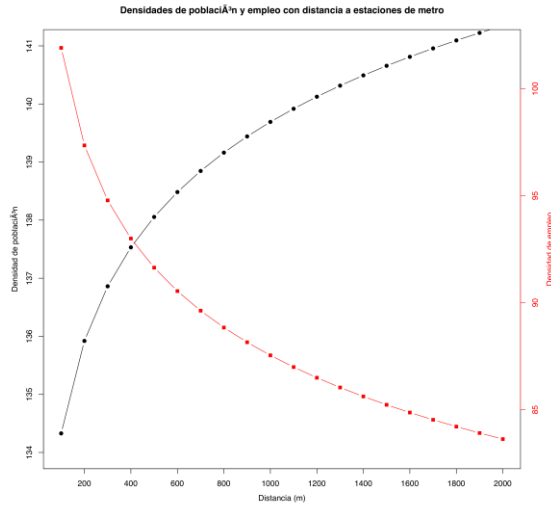
De seguir esta tendencia...

Estimation of Vehicles in Households, Mexico, 2050

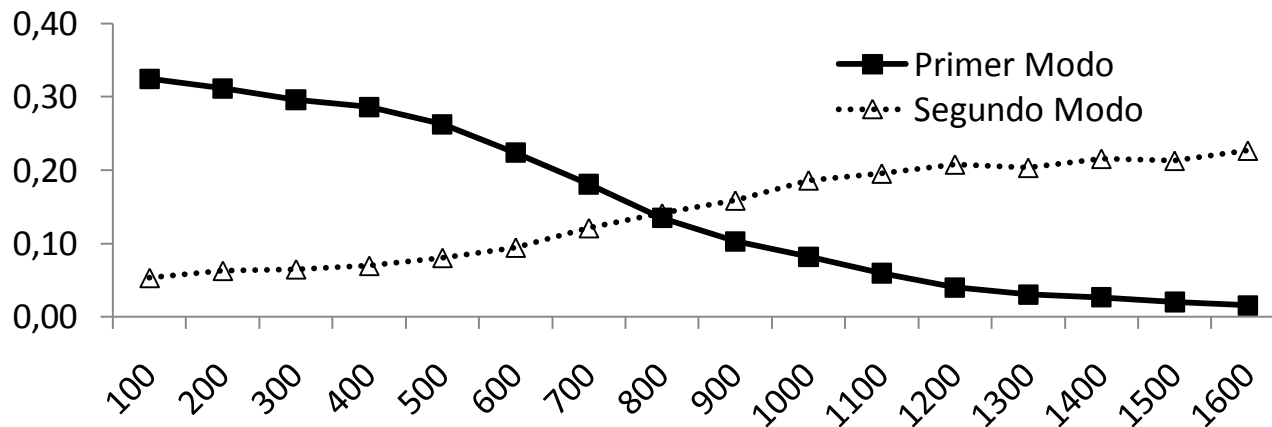


Uso del transporte mas

Densidad y Distancia a estaciones



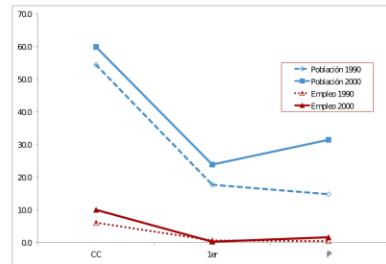
Autos c/ Distancia a estaciones



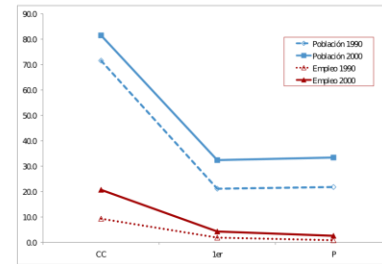
Uso de metro c/distancia a stations

Densidad de empleos y población por contorno urbano, Mexico central

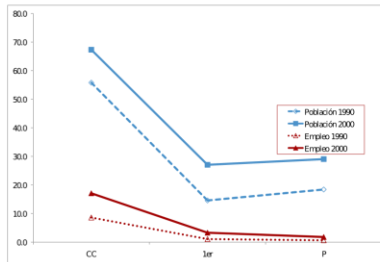
Cuatla



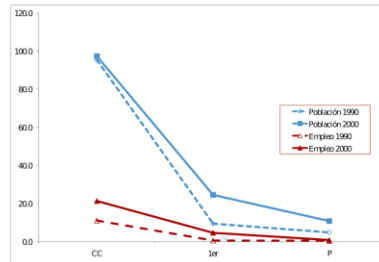
Cuernavaca



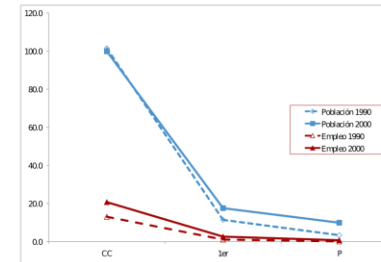
Toluca



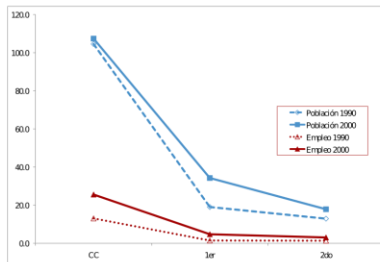
Pachuca



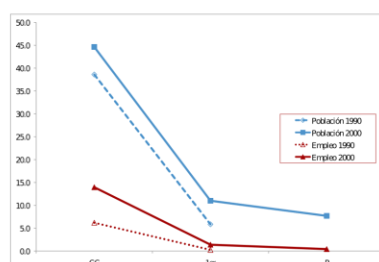
Tulancingo



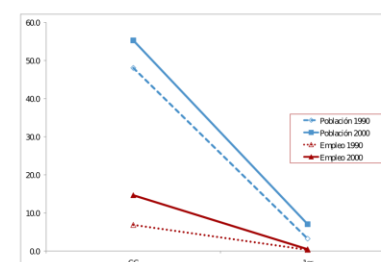
Puebla



Tlaxcala

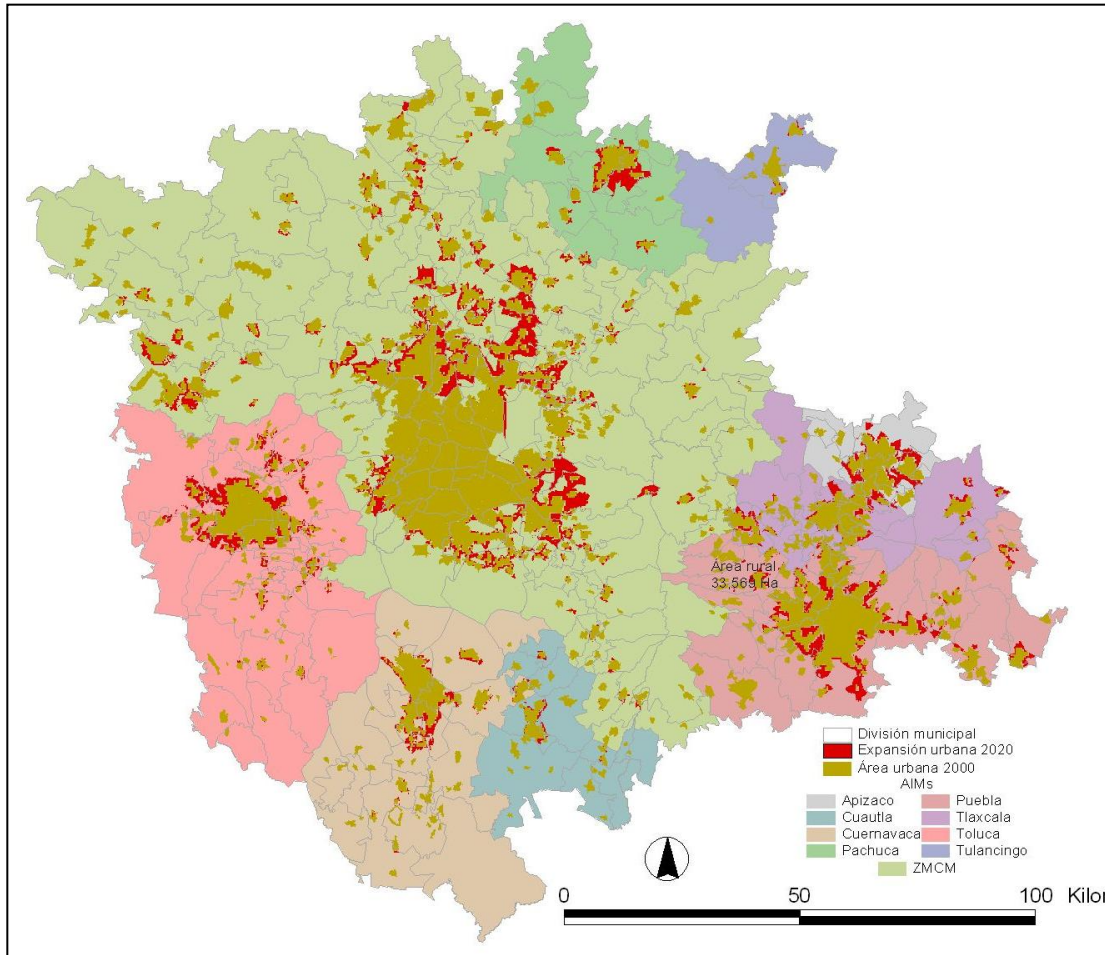


Apizaco



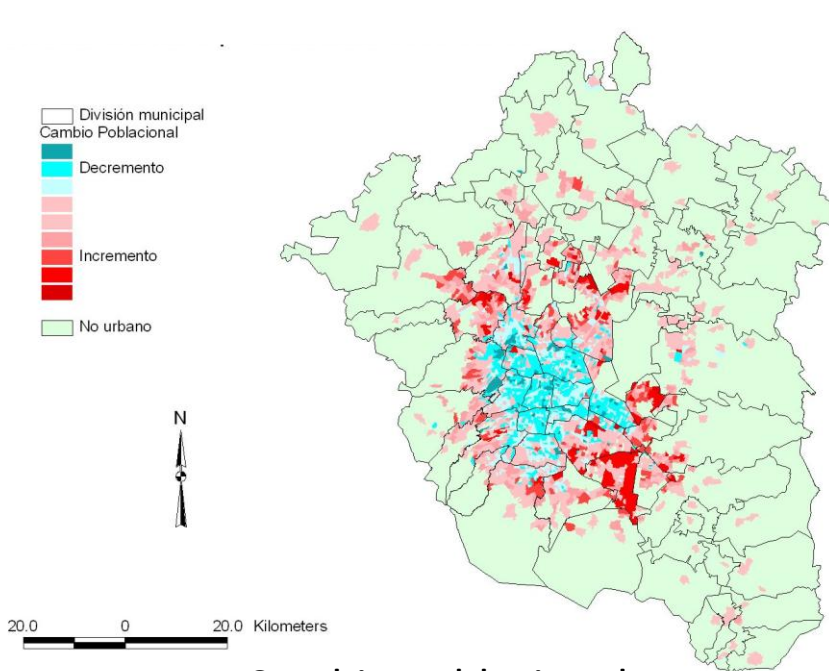
Expansión urbana CRZMCM 2020

Central Mexico, urban growth scenario 2020

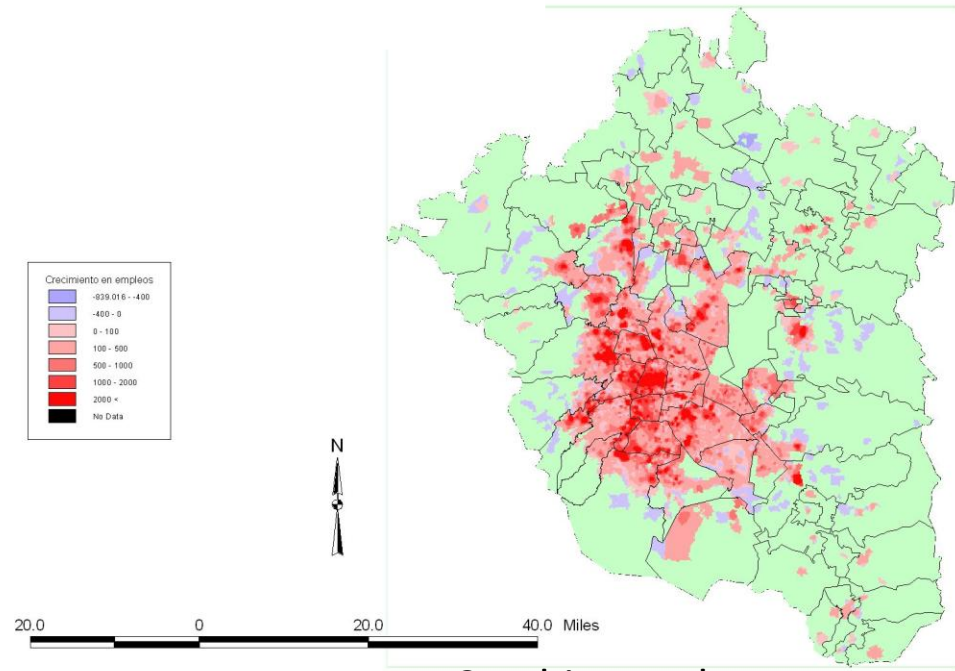


Nueva área urbana 119 mil Ha
Urbanización entre
20 hab/Ha y 60 hab /Ha

Traslados en la Ciudad de México



Cambio poblacional

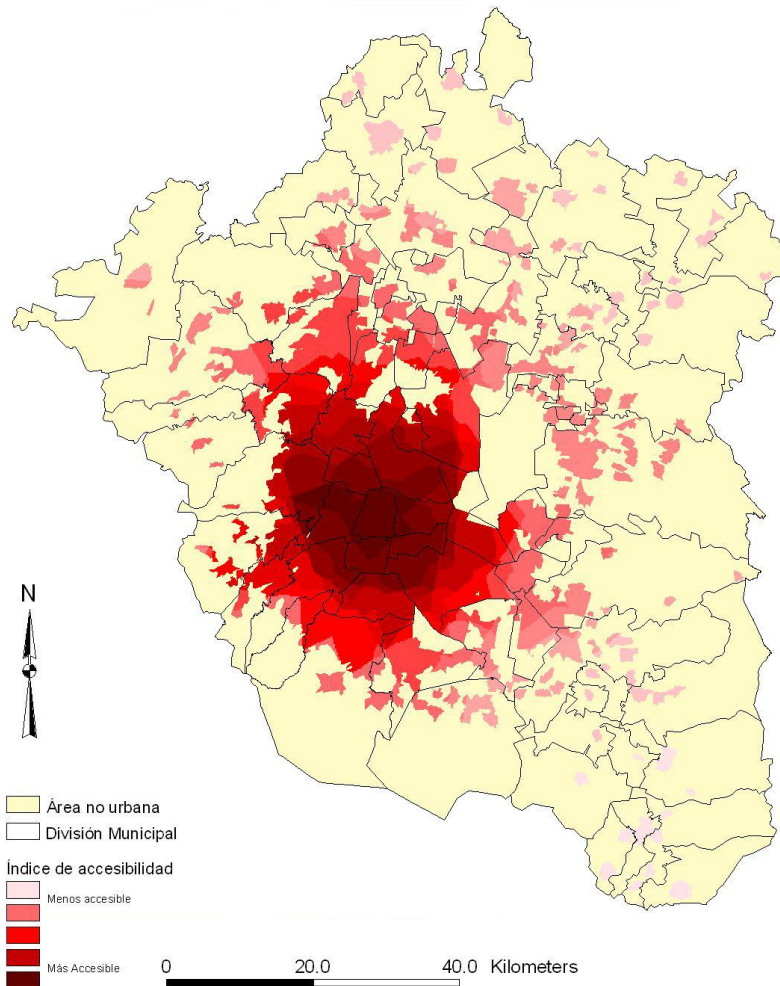


Cambio empleo

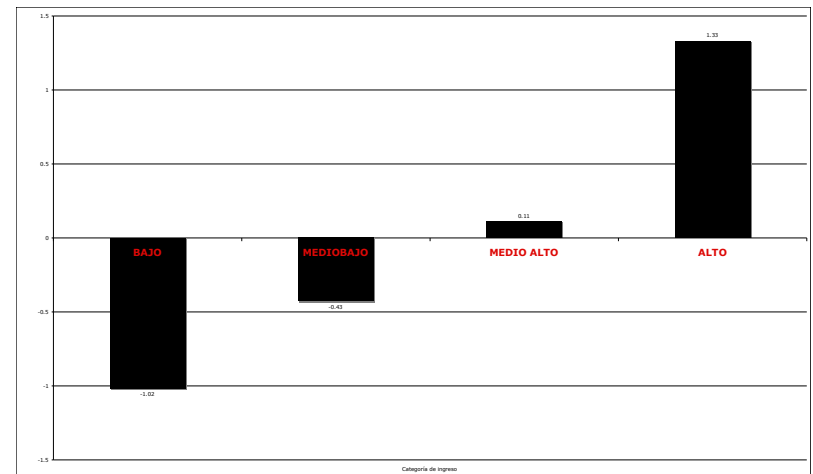
	1994	2007
Viajes	20.5 millones	21.9 millones
Tiempo de traslado	45 min	53 min
Tiempo de traslado (trabajo)	52 min	60 min
Viajes en auto	23%	28%

Eficiencia de la estructura urbana

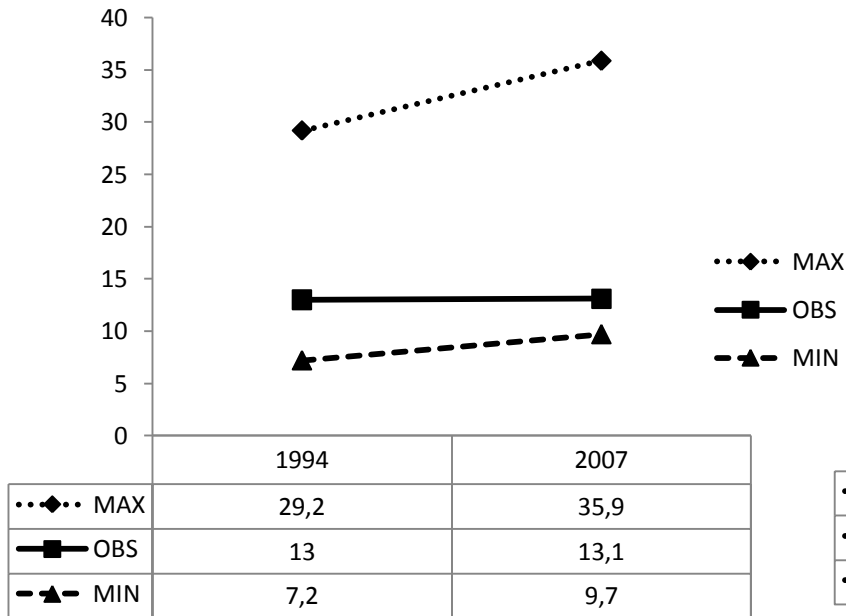
Mapa1. ZMCM: Accesibilidad empatada por sector de ocupación y categoría de ingreso 2000.



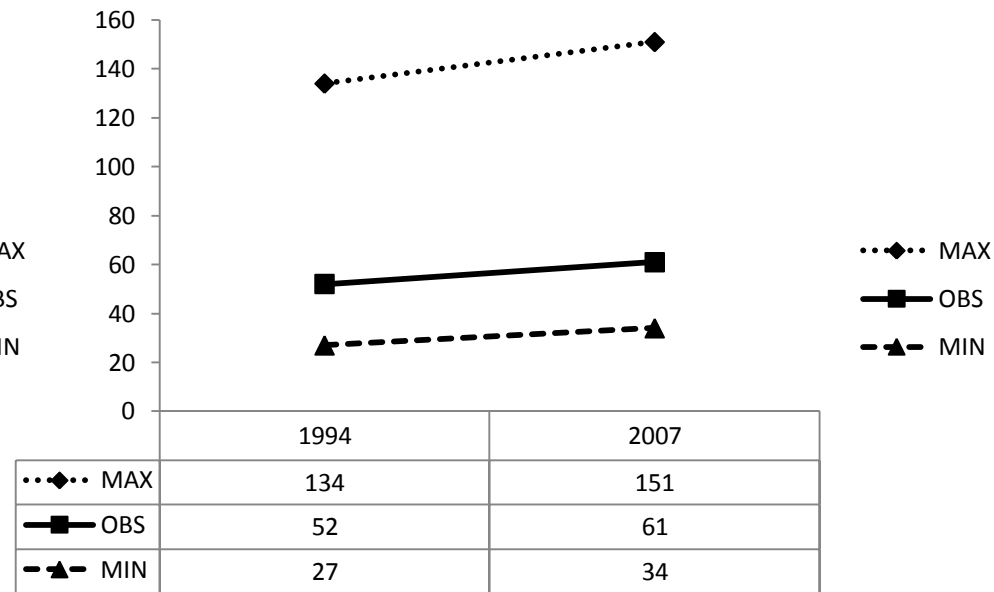
$$A_i = \sum_j \sum_k [p_{ik} \cdot E_{jk}] \cdot D_{ij}^{-\lambda}$$



Cambios en distancias y tiempos máximas, mínimas y observadas de traslado



Distance



Time

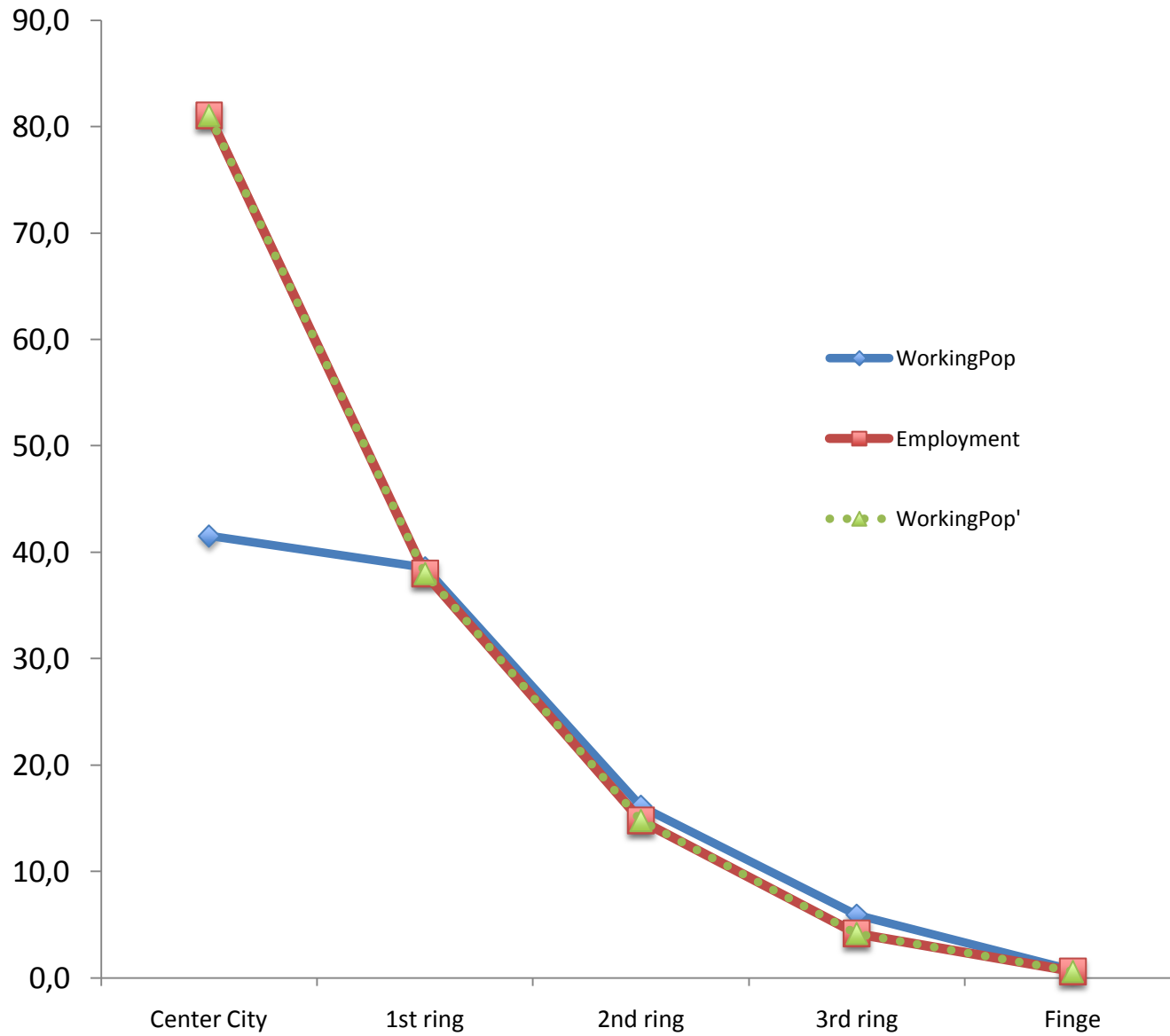
$$\min\{T_{qk}^* = \sum_i \sum_j t_{ij} \cdot n_{ij}^*\}$$

$$\max\{T_{qk}^* = \sum_i \sum_j t_{ij} \cdot n_{ij}^*\}$$

subject to:

$$\sum_j n_{ij} = s_{ij}, \sum_i n_{ij} = d_{ij} \text{ and } n_{ij}^* \geq 0$$

Observed densities and increased working poulation density scenario



Fuel savings under three urban scenarios⁴

	Litres saved ¹	% Reduction Metro Area Total ²	% Reduction / Trips to work ³
Increased population density with current excess travel	636,225	3.2	8.0
Increased population density + trip optimization	1,712,634	8.5	21.4
Current population density optimizing trips	1,235,407	6.2	15.4

¹Considering 0.06 l/person/Km

²Considering 20 million daily litres, all trip types, and all transportation purposes MA wise

³Considering 8 million daily litres are spent on 2-way work trips, representing 40% of all metropolitan travel

⁴Does not take into consideration other benefits such as increased use of public transportation due to congestion, or reduction of trip lengths of trip purposes other than work trips

Resumen

- Urbanización y crecimiento de ciudades medias y grandes a nivel nacional
- Al mismo tiempo, las ciudades crecen en menores densidades
- Aumento en el número de autos.
- Aumento en los tiempos de traslado
- Disminución en las velocidades de traslado

...y al final.

- MÁS VIAJES + MÁS LARGOS + MÁS LENTOS + MÁS AUTOS = MÁS EMISIONES.
- Incluir en la agenda de mitigación la planeación del crecimiento de las ciudades y sus formas de transporte.
- Enfocar las políticas a nuevas áreas de crecimiento urbano.
- LA FORMA EN LA QUE CRECEN Y SE ESTRUCTURAN **HOY** LAS CIUDADES, **VITRIFICA** LA FORMA EN LA QUE USAREMOS ENERGÍA EN LAS CIUDADES EN EL LARGO PLAZO.

Posible política:

Equilibrio empleo-vivienda

- Equilibrio entre empleos y vivienda:
NO significa llevar más empleos a las zonas residenciales.

Significa:

- **AUMENTAR LA OFERTA DE VIVIENDA** en cercanía a empleos
 - IMPLICA: Mejorra la eficiencia y promueve mayor igualdad de acceso a los empleos

El EEV supone:

- Generar una mayor accesibilidad
- Menores distancias de traslado
- Mayor congestionamiento si permanecen los modos de traslado particulares pero, eventualmente, un menor congestionamiento por el uso del transporte público

Políticas para desarrollo inteligente (Smart Growth)

1. Usos de suelo Mixtos
2. Ciudad compacta
3. Mayor diversidad y oferta de vivienda
4. Vecindarios orientados al transporte peatonal
5. Preservación de espacios abiertos
6. Crecimiento en áreas urbanas existentes
7. Mayor oferta de modos de transporte
8. Participación social