



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Máster en Arquitectura Avanzada,
Paisaje, Urbanismo y Diseño.
(MAAPUD)
Trabajo Final de Máster

DESCENTRALIZACIÓN DE GRANDES CIUDADES A TRAVÉS DEL DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE

Caso: Ciudad de México



Autor:

Fernando Aurelio García Corona

Tutores Académicos:

Dr. Jorge Bosch Abarca

Dr. José María Lozano Velasco

MARZO 2018



Agradecimientos:

A la Lic. María Guadalupe Corona Flores por su apoyo incondicional para la realización de mis estudios y a Viviana Hernández Méndez por darme fuerzas en momentos de flaqueza, sin tu apoyo este trabajo no hubiese sido posible.

Dedicatoria:

A mi madre, mis amigos y familiares. Y a todas las personas que me han brindado su apoyo y ayuda a lo largo de la realización de mis estudios de postgrado.

Índice

Resumen.....	5
1 INTRODUCCIÓN	7
1.1 La ciudad	11
1.2 Objetivos	14
1.2.1 General	14
1.2.2 Específicos	14
1.3 Metodología	15
1.3.1 Metodología de investigación	15
1.3.2 Esquema general de la investigación	15
1.3.3 Obtención de la información	16
1.4 Hipótesis de partida	16
2 LA CIUDAD DE MÉXICO	17
2.1 La evolución histórica de la Ciudad de México	27
2.2 El transporte en la CDMX.....	36
2.3 Políticas y normativas	41
2.4 Movilidad Urbana Actual	46
2.5 Movilidad Futura	52
3 CONCEPCIÓN Y EVOLUCIÓN DE LA CIUDAD A TRAVÉS DEL TIEMPO	57
3.1 Movilidad Eléctrica, ciudad de Trondheim	68
3.2 Friburgo, la ciudad compacta	73
3.3 Copenhague, un plan ambicioso	79
4 DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE. Casos de éxito	91
4.1 Curitiba y el BTR	101
4.2 Seúl y la recuperación del espacio urbano	110
4.3 Hong Kong la ciudad vertical	119
4.4 Masdar City la ciudad del futuro	127



5 I CONCLUSIONES	133
5.1 Propuestas de aplicación del DOT en la CDMX	140
6 I BIBLIOGRAFÍA	145
7 I ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	149
8 I ANEXO DOCUMENTAL	150

Resumen

El crecimiento anárquico de la Ciudad de México sumado a otros factores ha tenido como resultado la creación de una urbe poco densa con gran expansión territorial, lo cual ha generado distintos puntos rojos (zonas que albergan actividades tales como; comercio, estudio y trabajo). Esta centralización de servicios ocasiona múltiples problemas de movilidad urbana que se han tratado de resolver a través de la implementación del Desarrollo Orientado al Transporte (DOT), metodología que a través de políticas de transporte y movilidad urbana busca la creación de ciudades compactas con una alta densidad poblacional, evitando así la creación de puntos rojos y solucionando muchos de los problemas existentes de movilidad urbana al incluir esta variable en la planeación del desarrollo y expansión de las ciudades. Este trabajo tendrá como objetivo el estudio, análisis y comparación del bajo resultado obtenido tras la implementación de políticas DOT en la Ciudad de México en comparación con otras ciudades, junto con posibles soluciones para hacer del Desarrollo Orientado al Transporte una herramienta viable para dar solución a las problemáticas de movilidad urbana dentro de esta megalópolis.

Palabras Clave

Desarrollo Orientado al Transporte, movilidad urbana, sostenibilidad, Ciudad de México, núcleo urbano, automóvil, transporte público.

Abstract

The anarchic growth of Mexico City combined with other factors has resulted in a low dense city with great territorial expansion, within red spots which harbor activities such as; commerce, study and work. This centralization of services has generated several problems of urban mobility that have been tried to be solved with the implementation of Transport Oriented Development (TOD), a methodology that pursuit the creation of compact cities with a high population density in which incorporate the public transport services to the urban planning of the city, in order to avoid the creation of red spots and solving many of the existing problems of urban mobility. The objective of this paper will be the study, analysis and comparison of the low results obtained after the implementation of TOD policies in Mexico City against other cities among some possible solutions to make Transport Oriented Development a viable tool for urban mobility problems within this megalopolis.

Key words

Transport Oriented Development, urban mobility, Mexico City, urban core, automobile, public transport.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

DESCENTRALIZACIÓN DE GRANDES CIUDADES A TRAVÉS DEL DESARROLLO
ORIENTADO AL TRANSPORTE. CASO: CIUDAD DE MÉXICO



1 | INTRODUCCIÓN

En México el 75% de la población vive en ciudades.¹ De acuerdo a cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en 2015 la Ciudad de México tenía 8,918,653 habitantes en una superficie que abarcaba 1,495 km². Mientras que la zona colindante a la ciudad conocida como Zona Metropolitana del Valle de México contaba con 16,187,608 habitantes distribuidos en 125 municipios en una superficie total de 22,351 km².²

Uno de los mayores retos urbanísticos en la actualidad es dar una solución al crecimiento descontrolado de las grandes ciudades, evitando así el colapso de los sistemas de transporte en las llamadas “horas pico”.³ La mayoría de las grandes ciudades son víctimas del fenómeno de migración al ser consideradas como puntos más urbanizados en donde las personas pueden encontrar mejor empleo, servicios, seguridad y en general una mejor calidad de vida. La Ciudad de México no es la excepción a esta ideología, en gran medida por ser la capital geográfica y financiera del país, siendo la ciudad que más aporta al PIB nacional,⁴ y en la cual se concentran los grandes sectores económicos.

Actualmente dentro de esta megalópolis existen tres puntos “rojos”, llamados así por concentrar un gran número de empleos, servicios y centros de concentración, siendo estos:

- 1) El centro de la ciudad
- 2) La avenida Paseo de la Reforma
- 3) Zona de corporativos Santa Fe

Desde sus inicios la Ciudad de México fue concebida como una ciudad de crecimiento horizontal, cuya trama irregular y grandes extensiones propició el uso del automóvil sobre el transporte público. En 1990 dentro de la capital del país había 2 millones de autos, cifra que incrementó a más del doble en 2015 hasta alcanzar los 5.6 millones de unidades y se espera que en el año 2030 este número ascienda a 9.5 millones.⁵

Es tal la importancia del automóvil dentro de la capital del país que en 2016, por ejemplo, el 75% del presupuesto federal que se destinó a la partida de transporte se utilizó exclusivamente en infraestructura para el transporte privado, siendo que más del 80% de la población utiliza medios de transporte público.⁶

¹ Informe Geoestadístico INEGI 2015

² Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx> año de referencia 2015, fecha de consulta mayo 2017.

³ Término coloquial utilizado en Latinoamérica para hacer referencia a las horas del día con mayor desplazamiento de personas. Generalmente horas de ingreso y salida de las jornadas laborales.

⁴ Esta afirmación se realiza con base en los reportes anuales del INEGI acerca de la Aportación al Producto Interno Bruto (PIB) nacional por entidad federativa, información obtenida de; <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/economia/pib.aspx?tema>

⁵ Informe 2014 Movilidad Urbana del Instituto de Políticas para el transporte y el desarrollo Pág. 23-26,30.

⁶ Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación (PPEF) 2016 por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) Pág. 14-19

Este continuo crecimiento del parque vehicular dentro de la ciudad tiene grandes repercusiones ambientales, de acuerdo a la SEDEMA (Secretaría del Medio Ambiente) el 70% de la contaminación ambiental en la ciudad de México es ocasionada por los automóviles. Desde 2008 hasta 2017 el “Índice Metropolitano de Calidad del Aire” (IMECA) ha registrado un incremento de más del 128% en la cantidad de partículas contaminantes en el aire dentro de la capital del país.⁷

El Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) es una herramienta que promueve la utilización del transporte público sobre el privado, priorizando al ser humano sobre el automóvil. Esto es ideal para ciudades con una gran superficie como es el caso de la Ciudad de México, ya que dentro de las principales actuaciones de este método se prevé la creación de espacios compactos con alta densidad poblacional, teniendo como primer medio de movilidad la conectividad peatonal y/o ciclista seguida por conexiones en transporte público para distancias más largas.

Con un transporte público deficiente y un esquema de movilidad privada cada vez más congestionado, desde el año 2005 se han implementado distintas soluciones tales como la creación de segundos pisos en avenidas importantes para dar mayor afluencia vehicular, construcción de nuevas líneas de metro, apertura de más líneas de autobuses de tránsito rápido, el fomento al uso de la bicicleta e inclusive la creación de Centros de Transferencia Multimodal para unificar el transporte público.

Sin embargo una de las mayores dificultades para la implementación del DOT es la incompatibilidad de las políticas urbanas de movilidad actuales que promueven el crecimiento de las ciudades y el uso del automóvil, ante las propuestas por esta herramienta. Muestra de ello las políticas vigentes de construcción de viviendas sociales en la periferia de la ciudad o la normativa general de construcción que obliga a tener 1 espacio de estacionamiento por cada 60m² construidos en el caso de viviendas, así como 1 espacio por cada 30m² construidos en centros comerciales u oficinas.⁸

La mayoría de soluciones que han sido implementadas para resolver los problemas de movilidad de la Ciudad de México han fracasado porque, entre muchas otras cosas, ha existido la falta de visión global de los agentes causantes y su evolución. Como solución a esto se ha tomado como solución tipo replicar modelos que han resuelto problemáticas similares en distintos países, pero sin analizar las repercusiones que tendrían en la sociedad o bien todas las acciones tomadas en conjunto para su correcta implementación y funcionamiento. Prueba de ello el Metrobus, una red de autobuses biarticulados que imitan el sistema de autobuses de tránsito rápido (BTR por sus siglas en inglés) de Curitiba, Brasil el cual ha servido como un gran corredor vial sobre el cual se desarrolla una ciudad densa y compacta mientras que dentro de la CDMX se ha visualizado principalmente como un medio de conexión rápida dentro de la ciudad, sin mencionar que no ha podido cubrir la demanda creciente de usuarios, y ha entorpeciendo la movilidad urbana, además de haber incrementado considerablemente los tiempos de traslado.

⁷ Informe de la secretaría de medio ambiente de la ciudad de México primer trimestre 2017 consultado en <http://www.aire.cdmx.gob.mx>

⁸ Información obtenida del Reglamento de Construcción de la Ciudad de México.



A grandes rasgos el DOT busca crear ciudades más humanas respetando principios mencionados por teóricos del urbanismo y sociólogos como Jane Jacobs o William H. Whyte, quienes denotaron la importancia de una ciudad concebida para los habitantes. Por poner un ejemplo, actualmente las calles de las ciudades están pensadas exclusivamente para los automóviles funcionando en muchas ocasiones únicamente como lugares de estacionamiento, olvidando que una de las principales funciones de calles y aceras es fomentar la interacción social y brindar seguridad a los habitantes de la ciudad.⁹ Al utilizar las plantas bajas de edificios como comercios, el Desarrollo Orientado al Transporte fomenta la creación de espacios más seguros al dotar las calles de vitalidad, permitiendo la integración social al tener ciudades más compactas que reduzcan en gran medida el uso y necesidad del automóvil

Sin embargo como se ha mencionado anteriormente, no se debería entender el Desarrollo Orientado al Transporte sólo como la implementación de medios de transporte público dentro de una ciudad, puesto que el verdadero éxito de este sistema radica en la compactación de los núcleos urbanos teniendo distintos usos de suelo, lo cual permite la concentración de viviendas, equipamientos de servicio, comercios y oficinas en espacios que se replican a lo largo de la de una urbanización, eliminando de esta manera los puntos rojos que ocasionan que los medios de transporte públicos no sean capaces de cubrir la demanda de usuarios, y propicia el uso del transporte privado que a la larga ocasiona problemas de movilidad, grandes costes para los gobiernos y ciudades con una mala calidad de vida.

⁹ (Jacobs, 2011) Pág. 55-58

1.1 | La ciudad

Son muchas las definiciones que se le han dado a la ciudad, pasando por la polis griega hasta llegar a la megalópolis de los urbanistas del siglo XXI y muchas otras definiciones dadas por arquitectos, escritores y novelistas. De acuerdo con la Real Academia Española (RAE) esta palabra tiene, entre otras, las siguientes acepciones:

Ciudad_
(Del lat. Civitas,-atis).

1. f. Conjunto de edificios y calles, regidos por un ayuntamiento cuya población densa y numerosa se dedica por lo común a actividades no agrícolas.
2. f. Lo urbano, en oposición a lo rural.

Actualmente se calcula que más de la mitad de la población mundial vive en ciudades pero se prevé que para finales de siglo esta cifra incremente a un 70%.¹⁰ De acuerdo con análisis demográficos y proyecciones realizados por la ONU se prevé que en 50 años solamente 1 de cada 10 personas viva en el campo.

El comienzo de lo que comúnmente llamamos ciudades, se remonta a casi 5 mil años atrás, época en la cual civilizaciones comenzaron a crear asentamientos y desarrollar técnicas más avanzadas de cosecha a partir de fuentes naturales de irrigación, lo cual les permitió utilizar de mejor manera el suelo dando pie al comercio agrícola. Dejando a un lado el nomadismo, se procuró cada vez con mayor frecuencia la protección y crecimiento de los asentamientos urbanos haciendo que gran número de los pobladores cercanos a estas nuevas urbanizaciones dejaran la vida rural para sustituirla por una vida dentro de los muros de la ciudad, fomentando así el crecimiento de las mismas.¹¹

Al paso del tiempo con la evolución de las ciudades y la llegada de la industrialización, los muros que resguardaban las urbanizaciones comenzaron a derribarse dando paso a la aparición de sitios de mayor superficie que absorbieron poco a poco los asentamientos aledaños. Fue durante esta época en la cual se comienza a hacer una gran connotación a las ciudades; relativo a la ciudad es lo que denominamos como “Lo Urbano”.¹² Aunque la tecnología brindó grandes beneficios a las urbes permitiendo su progreso, desarrollo y expansión, supuso de igual manera un cambio radical al pensamiento humano dejando a un lado el *genius loci*,¹³ para ser sustituido en un proceso de globalización que hace desaparecer gradualmente lo local, en beneficio de lo global.

¹⁰ Cifra obtenida de (ONU, La situación demográfica en el mundo, 2014, 2014) P.28

¹¹ Hasta mediados del siglo XVI la mayoría de las ciudades contaban con algún sistema de defensa contra ataques invasores, siendo en su mayoría una muralla perimetral.

¹² (Vinuesa Angulo & J. Vidal, 1991) pp. 45-60

¹³ Genius Loci es un término romano descrito por Christian Norberg-Schulz, que se puede traducir como la esencia de un lugar. Literalmente el espíritu protector del sitio.

La globalización es un factor determinante en el desarrollo de una ciudad que se caracteriza principalmente por los siguientes aspectos:¹⁴

1. Dominio de la fuerza del mercado y las decisiones empresariales en un mundo-red con nodos principales, generando áreas de privilegio fragmentadas en todo el planeta.
2. Falta de compromiso político con la realidad social, derivado de un convencimiento de que la estrategia de mercados resuelve los problemas urbanos, enmascarando las diferencias sociales y lucha de clases.
3. Cambio productivo que deriva en la primacía de la producción de servicios terciarios como fuente primordial de recursos urbanos.

Este estudio se centra en analizar cómo la globalización ha contribuido con las crecientes problemáticas de urbanización anteponiendo beneficios económicos al fomentar la implementación de proyectos generalmente de países primermundistas en países en vía de desarrollo, sin hacer un análisis completo de su viabilidad en un nuevo entorno. Ejemplo claro de ello fue el uso del automóvil idealizado por muchos en la década de los ochenta como un símbolo de poder y status social lo cual propició ciudades con una gran dependencia al uso del vehículo particular, fenómeno que en la actualidad ha generado los problemas de congestión y movilidad urbana.¹⁵

De igual manera se pretende analizar detenidamente las circunstancias sociales, políticas y económicas de las ciudades permitiéndonos así alejarnos un poco de la idea utópica de los planes de desarrollo urbano en donde todo funciona a la perfección, algunos de los puntos que se analizarán son:

Actividades Económicas

Las actividades económicas que se realizan en una ciudad nos permiten en muchas ocasiones conocer aspectos vitales para planes de desarrollo urbano, puesto que nos brindan datos estadísticos de zonas con mayor afluencia a distintas horas del día lo cual permite a los urbanistas diseñar sistemas de transporte público adecuados para la demanda de usuarios. Por ejemplo; Roma o París tienen una fuerte tendencia al turismo y otras actividades; con un análisis adecuado podemos conocer qué zonas de la urbe concentran la mayor cantidad de personas y en qué horarios, lo cual nos permite diseñar y dotar dichos espacios con medios de transporte eficientes junto con la infraestructura necesaria para cubrir la futura demanda.

Sin embargo siguiendo el principio de la globalización la realización o no de actividades económicas en puntos específicos de la ciudad puede crear zonas de mayor plusvalía, fomentando la concentración poblacional en zonas o lo que es equivalente la generación de puntos rojos. Los cuales como hemos visto se distinguen por tener una alta concentración de servicios y de no gestionarse de manera correcta suponen un grave problema urbanístico por la alta demanda de usuarios que acuden diariamente a ellos.

¹⁴ Información dada a partir de los datos obtenidos del libro (Muxí, 2004) Pág. 9

¹⁵ (Handy, 2012) pp.24

- Explosión Demográfica

Se conoce como explosión demográfica al aumento elevado y repentino de la población en una zona en concreto, frecuentemente asociada con los avances tecnológicos que han permitido al ser humano tener una mayor esperanza de vida, de tal forma que en un determinado momento la tasa de natalidad es considerablemente mayor que los índices de decesos.¹⁶ Esto quiere decir que nacen más personas de las que mueren, lo que obliga a las ciudades a ampliar su extensión territorial para dar abasto a la creciente demanda de suelo, o bien en espacios confinados con poco margen de crecimiento horizontal se opta por el crecimiento vertical de la ciudad.

La verticalidad de las ciudades ha permitido reducir la mancha urbana lo que a su vez facilita la implementación de planes de movilidad y desarrollo urbano de manera más eficiente. Después de todo un edificio habitacional con 100 viviendas concentra el mismo número de habitantes que 100 hogares dispuestos de manera horizontal, con la diferencia de ocupar una fracción de la superficie requerido para esto.

La explosión demográfica tiene una relación directa, al menos estadísticamente hablando, con las actividades económicas desarrolladas dentro de una ciudad o país. Estadísticas e informes mundiales, como es el caso del Informe de la ONU, nos muestran que la población y el desarrollo económico mantienen una estrecha relación, paradójicamente los países que tienen mayores índices de desarrollo tienen bajas tasas de crecimiento poblacional, mientras que los países con menor desarrollo son los que crecen poblacionalmente hablando mucho más rápido.¹⁷

En muchas ocasiones al crecer el número de habitantes en una ciudad, el espacio habitable para construcciones, servicios, etc. disminuye, por lo cual los precios de bienes inmuebles o bien los costos de los mismos predios para urbanización encarecen, lo que obliga a las personas a vivir en zonas más alejadas del núcleo urbano creando ciudades con grandes extensiones territoriales y todos los problemas que esto conlleva.

- Densidad Poblacional

La densidad poblacional es quizá uno de los aspectos más relevantes cuando hablamos de una ciudad, a grandes rasgos este término se refiere al volumen de la población y su concentración en una determinada superficie territorial, con base a este valor se puede clasificar a las ciudades en rubros de baja, media y alta densidad poblacional.

La ciudad de Tokio, por ejemplo, en 2014 tenía una población de 9,143,000 habitantes¹⁸, en una superficie de poco más de 2,190 km², por lo cual su densidad poblacional era de 4174,88 hab/km². Mientras que la ciudad de México en 2015 tenía una población de 8,918,653 habitantes en una superficie de aproximadamente 1495 km², y una densidad poblacional de más de 5949,73 hab/km².

¹⁶ (Cervantes S. , 1969) p.15-19

¹⁷ (ONU, <http://www.undp.org>, 2016) pp. 97-102

¹⁸ Cifra obtenida de <http://poblacion.population.city>



El hecho de que una ciudad tenga una alta densidad poblacional no quiere decir que este mal planeada. Algunas ciudades como Tokio buscan aprovechar al máximo el espacio que se dispone, después de todo no debemos olvidar que “la ciudad es un negocio”,¹⁹ y es mucho más económico dotar de infraestructura y abastecer 50 km² de ciudad que 200 km².

- Plan de desarrollo Urbano

Un plan de desarrollo urbano es una guía de planificación que contiene las disposiciones jurídicas para regular y ordenar el actual o futuro crecimiento de los asentamientos urbanos. Así como las acciones de diseño y desarrollo de transporte y movilidad dentro de las ciudades, apoyándose en las instituciones correspondientes.

Los planes de desarrollo urbano son vitales para el correcto crecimiento de las ciudades y en muchos casos la falta de estos, junto con la poca planeación de las urbes, fomenta crecimientos poco controlados lo que con el paso de los años genera problemáticas de movilidad, seguridad y medio ambiente.

1.2 | Objetivos

1.2.1 | General

Analizar el crecimiento y desarrollo de la Ciudad de México durante la segunda mitad del siglo XX hasta principios del siglo XXI haciendo énfasis en aquellos sucesos que han fomentado la expansión desmesurada de la urbe y contribuido a generar los problemas de movilidad actuales. De esta manera se plantea determinar la viabilidad del Desarrollo Orientado al Transporte como una solución definitiva a la problemática que se vive actualmente, o en su defecto, enumerar los cambios necesarios para la correcta implementación de este modelo teniendo en cuenta las actuaciones y resultados del DOT en distintos países alrededor del mundo.

1.2.2 | Específico

- Revisar la normativa de construcción dentro de la Ciudad de México para analizar su contribución al problema.
- Analizar el plan de desarrollo urbano de la ciudad como factor principal de la problemática.
- Identificar y evaluar, aquellos factores externos políticos, económicos, etc. que hayan podido fomentar la degradación del transporte público e incrementado la problemática de la ciudad.
- Proponer una metodología basada en la investigación realizada para la correcta implementación del DOT e indicar los alcances del mismo.

¹⁹ (Muxí, 2004) Pág. 38

1.3 | Metodología

1.3.1 | Metodología de Investigación

Recopilación y análisis de datos de manera cronológica teniendo como prioridad el análisis de densidad poblacional seguido por el análisis urbanístico de la ciudad y finalizando con factores económicos haciendo énfasis en aquellos que tengan un papel más relevante. Asimismo el orden podría modificarse, para respetar la relación causa-efecto.

1.3.2 | Esquema general de la investigación

El objetivo del trabajo es demostrar que no es un error apostar por el Desarrollo Orientado al Transporte como forma de descentralizar la Ciudad de México. El problema radica en que las soluciones implementadas hasta el momento no se han analizado a fondo, lo cual ha provocado que se agrave la problemática que se vive al presente. Para sustentar esto, la investigación se basará en un orden cronológico de la evolución de la ciudad pero también tendrá un carácter comparativo, en concreto con ciudades que se enfrentaron al mismo problema y lograron resolverlo a través del DOT.

Para lo anterior la metodología de trabajo será la siguiente. Habiendo planteado unos objetivos claros acerca del presente estudio, se estableció una metodología vinculada a la elaboración de un marco conceptual a partir de los siguientes aspectos:

- Análisis urbanístico y poblacional de la ciudad de México a través de los años.
- Análisis de las políticas de movilidad urbana y construcción, junto con el estudio de planes urbanísticos que permitan identificar su contribución para la gestación de la problemática actual dentro de la capital del país.
- Análisis de factores externos que hayan propiciado la situación actual de la ciudad.
- Comparación de casos similares a la Ciudad de México y cuáles fueron las soluciones implementadas. También se analizarán los resultados.
- Proponer mejoras para las políticas de movilidad urbana y/o para aquellas secretarías gubernamentales competentes, las cuales permitan la correcta implementación del DOT.

Finalmente con los resultados obtenidos al comparar la información, se establecerán los elementos que permitan verificar la comprobación de la hipótesis junto con las recomendaciones y posibles soluciones para la problemática de movilidad urbana que vive la Ciudad de México.

1.3.3 | Obtención de la Información

La obtención de la información se ha realizado exclusivamente de fuentes oficiales con cifras fidedignas, aquellas que son extrapoladas o inferidas están basadas en proyecciones realizadas por instituciones especialistas en el tema.

Fuentes de información Primaria: Reportes del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Estudios o informes gubernamentales, así como de los centros de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).

Fuentes secundarias: Informes y publicaciones de revistas especializadas en el tema, instituciones privadas, organizaciones sin fines de lucro, etc.

Información general: Análisis realizado de primera mano, experiencia propia y testimonios de usuarios.

Bases de datos: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Instituto Nacional de Estadística (INE), Censos e informes gubernamentales.

1.4 | Hipótesis de Partida

Se parte de la hipótesis de que el Desarrollo Orientado al Transporte puede dar una solución definitiva a no solo a la problemática de expansión territorial y de movilidad urbana que enfrenta actualmente la Ciudad de México sino también al problema de centralización y concentración de puntos rojos dentro de la ciudad si se implementa de manera adecuada. Dicha problemática surgió en gran medida por la falta de un plan de desarrollo urbano y visión a futuro, que se ha agravado debido a políticas de construcción, desarrollo urbano y factores económicos internos y externos que siguen vigentes.

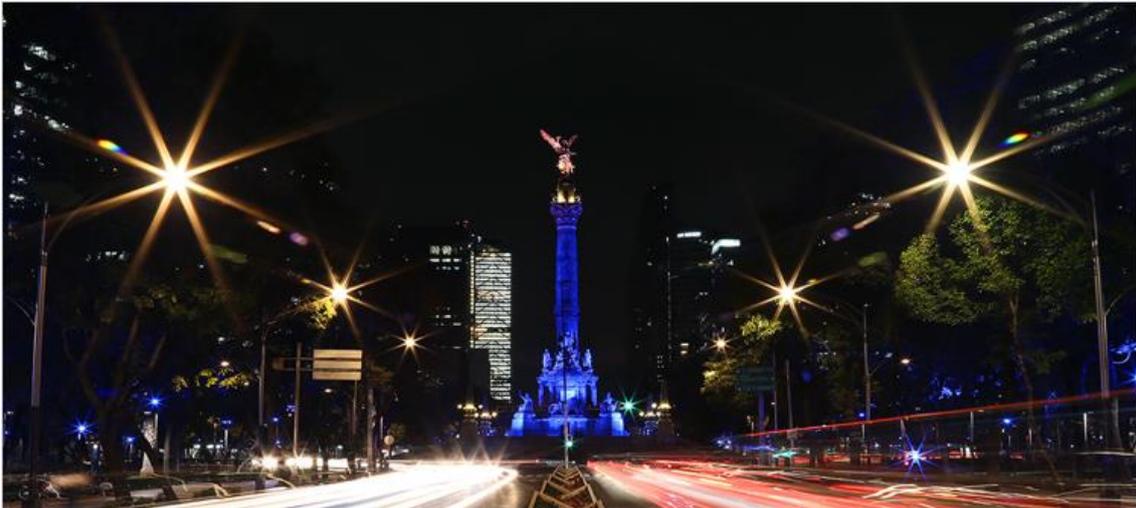
Es tal la importancia de este marco que de no tenerlo en cuenta durante la implementación del Desarrollo Orientado al Transporte como método de descentralización de la CDMX, aunque este haya funcionado bien en otros países, su implementación, lejos de contribuir a dar una solución acrecentará la problemática actual ocasionando un inminente colapso de los medios de transporte públicos y privados dentro de la capital, los cuales no podrán dar abasto a la creciente demanda de usuarios.



2 | LA CIUDAD DE MÉXICO

En el informe de la ONU 2014-2015 se estima que para el año 2050, el 70% de la población mundial se concentrará en las ciudades, haciendo que el crecimiento de estas sea algo inevitable. Por ello es de suma importancia que estas adopten metodologías de desarrollo urbanístico adecuadas, así como sistemas de transporte eficientes, que permitan a sus habitantes realizar sus actividades cotidianas junto con un crecimiento económico, un desarrollo sustentable y por ende una mejor calidad de vida.

La Ciudad de México se encuentra en la parte centro del país, fundada en el año de 1824 tras la promulgación oficial de la Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos se consolida como la capital de México y alberga los Poderes de la Unión (Ejecutivo, Legislativo y Judicial). Cuenta con una superficie de 1,485 km² y un total de 8, 918 ,653 habitantes,²⁰ actualmente junto con la población de la zona metropolitana del Valle de México, la cual se analizará en capítulos posteriores, la CDMX se encuentra dentro de las 10 ciudades más pobladas del mundo.



Avenida Paseo de la Reforma

Fotografía obtenida de: <http://www.cdmx.gob.mx/cdmx>

La estructura de la Ciudad de México ha sufrido grandes cambios a través de los años. En 1900 la población del país era de 13, 558,413²¹ habitantes de los cuales 28,6% vivía en ciudades a las que en aquella época se les daba la denominación de “localidades urbanas” y consistían en cualquier asentamiento con 2,500 o más habitantes.

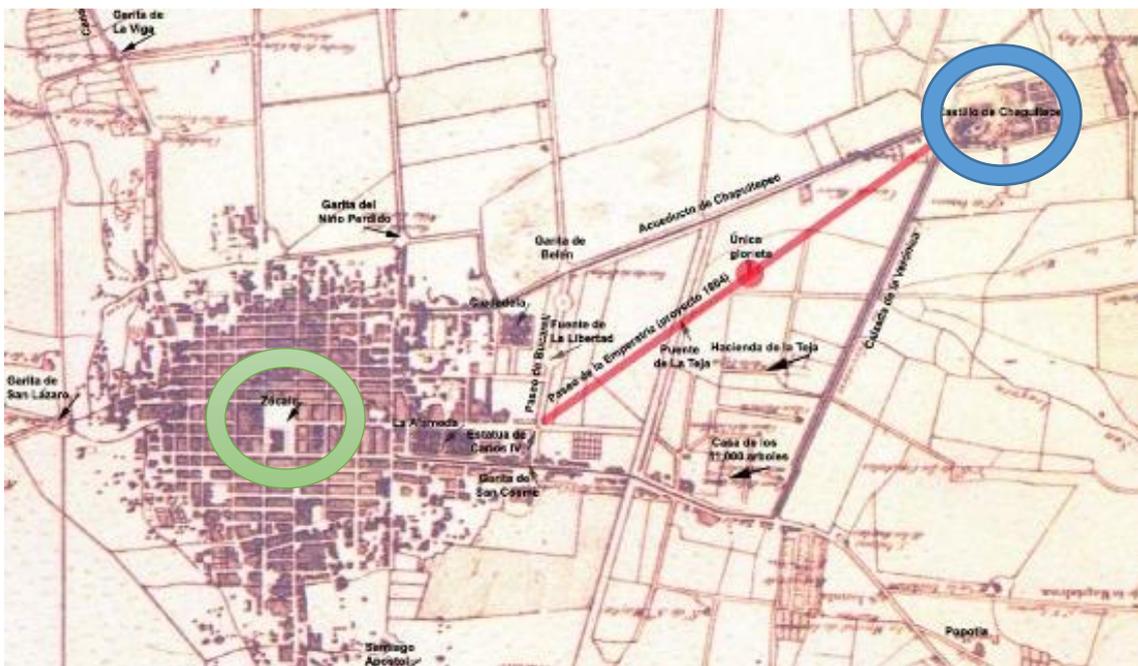
²⁰ Cifra poblacional año 2015 obtenida del Informe geo estadístico 2015 INEGI

²¹ Cifra obtenida de base de datos del INEGI

<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/1900/default.html>

En la capital del país a principios del siglo XX vivían 592, 973 habitantes,²² dentro de un centro urbano de aproximadamente 15 km². Teniendo como lema la modernidad la Ciudad de México rápidamente adoptó medios de transporte industrializados como el automóvil y el servicio de tranvías, los cuales permitían a los capitalinos desplazarse a los dos hitos existentes en la época, el Castillo de Chapultepec, que fuera el hogar de monarcas y presidentes, y el zócalo capitalino, lugar en dónde se concentraban la mayoría de servicios e instituciones públicas.

En 1907 dentro de la capital del país circulaban alrededor de 800 vehículos motorizados, realizando traslados a puntos más alejados del núcleo urbano a los cuales no alcanzaba a dar cobertura el servicio de transporte público. Como se puede ver en la siguiente imagen, debido a la lejanía del castillo de Chapultepec (enmarcado en azul), uno de los hitos mencionados anteriormente, la capital del país se vio forzada a crear vialidades que permitiesen la comunicación entre estos puntos. La avenida conocida como “Paseo de la Emperatriz”, actualmente Paseo de la Reforma. (Resaltada en rojo) se convirtió en la vía principal de conexión entre el zócalo capitalino (enmarcado en verde) y el castillo de Chapultepec ubicado al poniente de la ciudad.



Vialidades dentro de la ciudad de México en 1900

Fuente; *Archivo de la Nación, fotografía por Juan Pablo González*

Hasta el año de 1930, el 98% de la población capitalina se encontraba en el núcleo central de la ciudad, lo cual mantenía una alta densidad poblacional permitiendo a todos los habitantes gozar de servicios y medios de transporte público eficientes. Sin embargo la situación en el resto del país era muy diferente, habían pasado solamente 20 años desde la Revolución Mexicana (ocurrida el 20 de noviembre de 1910), la cual culminó con la firma de los tratados de Ciudad Juárez en el año de 1911, en los cuales se establecía la renuncia del entonces monarca Porfirio Díaz quien gobernara el país durante 30 años.

²² Cifra obtenida de base de datos del INEGI

<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/1900/default.html>

Debido a los movimientos armados surgidos desde 1860 con la invasión Francesa hasta los movimientos revolucionarios de 1911, la mayoría de los estados del Norte y Sur habían quedado mellados tras movimientos de lucha. Las grandes ciudades, incluyendo a la capital del país, se convirtieron en sinónimo de seguridad y empleo, cosas difíciles de encontrar en el campo o ciudades más pequeñas donde a principios de siglo seguían surgiendo brotes de violencia.²³ Lo anterior fue un factor que contribuyó enormemente al crecimiento poblacional de las ciudades a la vez que agravó la problemática de desempleo e inseguridad en poblados menores.

Por ello en 1936 se promulga la 1ª Ley de Población que tenía como principal propósito incrementar el número de habitantes en aquellas ciudades que habían sido abandonadas, esto mediante la construcción de nuevas viviendas, la reactivación de la economía local a través de la generación de fuentes de empleo y la dotación de mejores servicios públicos que propiciaran una mejor calidad de vida en estas localidades.²⁴ Este proceso fue clave para la evolución del país ya que al centralizar la economía en la reactivación de distintas capitales aledañas se hicieron grandes recortes presupuestarios públicos y federales, siendo la partida de transporte público una de las más afectadas. Siguiendo este modelo de austeridad en 1947 se decretó la creación de los servicios de transporte eléctrico del Distrito Federal (nombre dado a la Ciudad de México hasta el año 2015), el cual a través de la implementación del servicio de trolebuses²⁵ buscó sustituir a los tranvías de la época, sumándose al amplio parque vehicular con el cual contaba la capital del país.

Carlos Anzaldo en su libro “La transición urbana de México, 1900-2005”,²⁶ nos señala dos factores que impulsaron la dependencia al uso del automóvil. Destaca en primer lugar el crecimiento territorial de las ciudades ocasionado por la migración proveniente del campo en la década de 1940. Década que fue seguida por una época de crecimiento económico del país que impulsó el desarrollo de las ciudades, haciendo necesaria la creación de nuevas vialidades que permitieran la comunicación dentro y fuera de las urbes.



Comparativa de la avenida Paseo de la Emperatriz 1907 (izquierda) vs 1930 (derecha)
Fuente; *Blog.CuriosidadesdeMéxico*

²³ (Cervantes, 2016) pp. 7-13.

²⁴ (Cervantes S. , 1969) pp. 18-25

²⁵ Terminó designado para los autobuses eléctricos que recorren la ciudad.

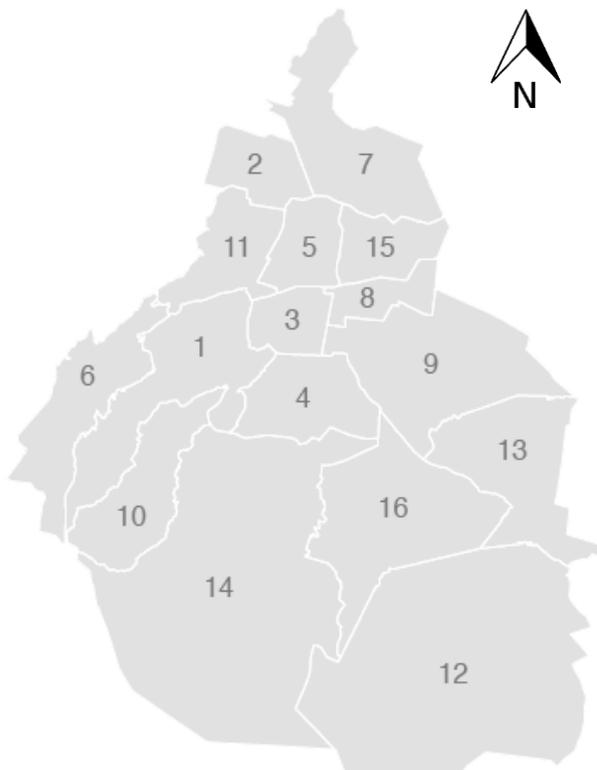
²⁶ pp. 54-56 (Anzaldo & Barrón , 2013)

En la década de los años cincuenta, de acuerdo con los censos poblacionales del INEGI, la población dentro de la CDMX era de aproximadamente 3, 500, 000 habitantes, mientras que en 1960 esta rebasaba los 4, 500,000. Con un considerable aumento de usuarios en tan sólo una década la infraestructura vial existente comenzaba a ser insuficiente para el creciente parque vehicular, fenómeno que fue seguido por un periodo conocido como el “Milagro Mexicano”, el cual tuvo inicio en la década de los cuarenta y finalizó en los años setenta. Dicho periodo se caracterizó por un crecimiento económico sin precedentes dentro del país lo que permitió la construcción de sistemas de transporte masivo como el sistema de transporte colectivo metro (STC- METRO) inaugurado el 4 de septiembre de 1969 con un primer tramo de poco más de 12 km de longitud y 16 estaciones.

En la década de los años setenta se hizo indispensable controlar el crecimiento de la capital del país, lo cual se logró mediante la promulgación de la Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal en la cual se delimitó la extensión geográfica de la ciudad y a su vez se dividió el territorio en las 16 delegaciones actuales, las cuáles son demarcaciones territoriales que se rigen de manera autónoma en la toma de decisiones locales pero deben de obedecer los decretos oficiales dispuestos por el gobierno federal de la ciudad.²⁷

DIVISIÓN POLÍTICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

- 1 Álvaro Obregón
- 2 Azcapotzalco
- 3 Benito Juárez
- 4 Coyoacán
- 5 Cuauhtémoc
- 6 Cuajimalpa
- 7 Gustavo A. Madero
- 8 Iztacalco
- 9 Iztapalapa
- 10 Magdalena Contreras
- 11 Miguel Hidalgo
- 12 Milpa Alta
- 13 Tláhuac
- 14 Tlalpan
- 15 Venustiano Carranza
- 16 Xochimilco



División Política de la ciudad de México
Fotografía obtenida de: <http://www.cdmx.gob.mx>

²⁷ Información obtenida de la consulta del archivo de la nación sobre la Ley General de Asentamientos Humanos (26 de mayo de 1976). Diario Oficial de la Federación – División Política de la Ciudad de México obtenida de <http://www.cdmx.gob.mx/cdmx>

A grandes rasgos la Ciudad de México tuvo un periodo de crecimiento paulatino hasta los años cuarenta, seguido de uno muy acelerado que finalizó en la década de los ochenta. La SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social) a través de su informe sobre el estudio de las ciudades de 1980 a 2010 menciona que las grandes ciudades (asentamientos con más de 50 mil habitantes) crecieron 6 veces su marco territorial, pese a que su población creció únicamente 1.9 veces. Esto sólo puede significar grandes extensiones urbanas con una baja densidad poblacional a las cuales hay que dotar de servicios e infraestructura.

La importancia de la Ciudad de México puede residir en sus funciones como capital financiera del país, por ello desde finales de los años 90's la Zona Metropolitana del Valle de México, un conjunto de 125 municipios cercanos a la CDMX, ha presentado un gran incremento poblacional y territorial llegando a tener en 2015 una población de 16, 187,608 habitantes.²⁸ De los cuales se calcula que más del 1.5% viaja diariamente a la Ciudad de México por cuestiones laborales, mientras que un 7.8% proveniente de municipios más alejados alquila viviendas en zonas periféricas de la ciudad para poder llevar a cabo actividades de trabajo o estudios en la capital del país.²⁹



Estación de metro Pantitlán en hora pico.

Fotografía obtenida de: <http://www.garuyo.com/trend/datos-curiosos-metro-ciudad-de-mexico>

²⁸ Cifras tomadas de censo poblacional INEGI 2015

²⁹ Obtenido de encuesta intercensal INEGI 2015

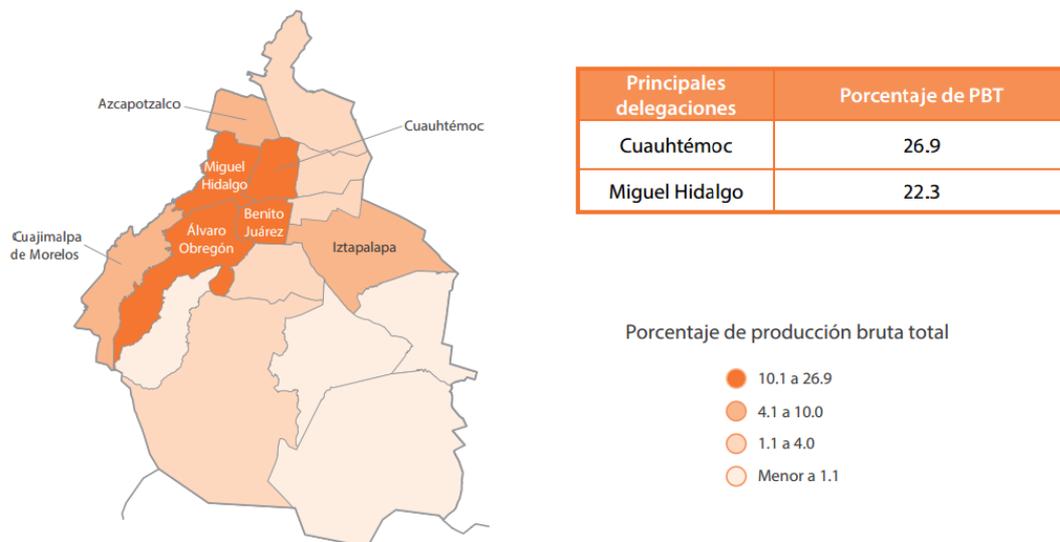
Este fenómeno descrito por Jaime Sobrino³⁰ en su libro “La urbanización en el México contemporáneo”, nos muestra una creciente problemática en la cual el sistema de transporte público y vialidades no puede dar abasto a una “migración diaria” de personas que hacen traslados desde otros municipios a la capital del país, haciendo que gran parte de la infraestructura de movilidad y transporte colapse durante las horas pico, más si todo el flujo de usuarios se concentra en zonas específicas dentro de la capital.

En el año 2015 el INEGI informó que había un total de 415,481 establecimientos “formales” (empresas o comercios) del sector privado y paraestatal, los cuales están distribuidos principalmente en dos delegaciones: Iztapalapa (9) y Cuauhtémoc (5), con un 17.6% y 16% respectivamente.

Ese mismo año la Ciudad de México ocupó el primer lugar en aportación al PIB nacional, siendo las delegaciones con mayor aportación: Cuauhtémoc con 26.9%, Miguel Hidalgo con 22,3%, Álvaro Obregón con 11.8% y Benito Juárez con 11.4 %.

PARTICIPACIÓN DE LAS DELEGACIONES EN LA PRODUCCIÓN BRUTA DE LA ENTIDAD AÑO 2013

Fuente: Censo Económico INEGI 2015



Por lo cual no es de extrañar que el 73% de los viajes de media y larga distancia que se registran diariamente dentro de la capital se hagan a las dos delegaciones que más han aportado al PIB.³¹ De acuerdo a cifras de la SEDUVI, en el año 2015 se realizaban entre 1.5 y 1.6 millones de viajes diariamente desde distintas zonas conurbadas de la ciudad a estas delegaciones por motivos laborales de los cuales más del 75% se hacían en medios de transporte público.

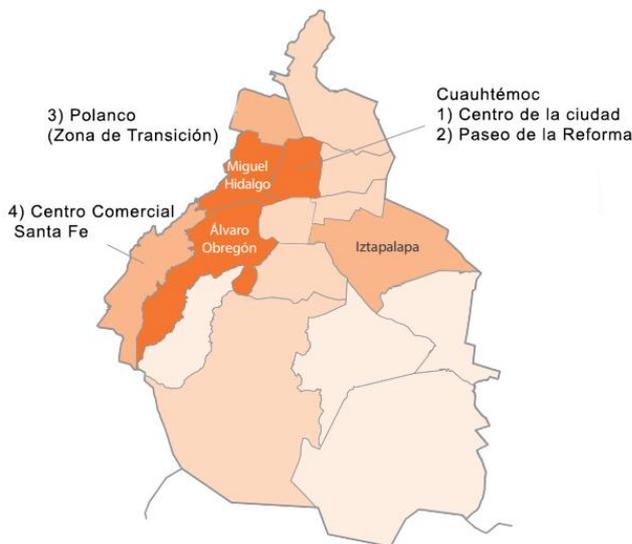
³⁰ (Sobrino, 2009) Pág. 9-14

³¹ Informe SEDUVI 2014

Actualmente en la capital del país existen tres zonas “rojas”, llamadas así por concentrar gran número de empleos, servicios e infraestructura que atraen a un gran número de usuarios, siendo estas:

- 1) El centro de la ciudad; zona en la cual se encuentran oficinas gubernamentales y de servicios estatales, junto con zonas de interés turístico como lo son Bellas Artes, el Zócalo Capitalino y la antigua Catedral.
- 2) La avenida Paseo de la Reforma; una de las avenidas más importantes y emblemáticas de la ciudad que la recorre de Oriente a Poniente y que hasta finales de la década de 1990 fue la principal zona comercial de la ciudad, pero que aún conserva grandes centros corporativos, edificios habitacionales de lujo y centros comerciales.
- 3) Zona de corporativos Santa Fe; creada a finales de 1980 es actualmente la zona de mayor crecimiento económico de la ciudad y una de las más exclusivas. Cuenta con grandes corporativos, centros comerciales, residencias de lujo y es la sede de las universidades privadas más prestigiadas del país.

Existe una cuarta zona llamada Polanco ubicada entre Paseo de la Reforma y Santa Fe que podría considerarse un punto rojo dentro de la ciudad por tener una alta concentración de usuarios, sin embargo al estar conformada principalmente por zonas residenciales de lujo y contar con una buena conectividad a través de transporte público y privado al resto de la ciudad no será caso de estudio para este trabajo.



1) Centro de la ciudad



2) Paseo de la Reforma



3) Polanco



4) CCSF



Muestra de puntos de rojos dentro de la ciudad
Fotografías obtenida de: google.com

Una característica de las grandes ciudades dentro de países desarrollados, es la eficiencia de sus medios de transporte público o privado-la mayoría de ellos sustentables- además de contar con un plan de desarrollo urbano muy bien consolidado.

En el caso de la Ciudad de México hasta el año 2003 no existía un programa general de desarrollo urbano, por lo cual el crecimiento de la ciudad se basaba principalmente en la ocupación de zonas cercanas y posteriormente su inclusión a la ciudad. La empresa mexicana Softec, Consultoría de Proyectos inmobiliarios, en su reporte de investigación en el año 2015 indicó que en un crecimiento aproximado de 100 hectáreas de las ciudades en México se tenían en promedio los siguientes porcentajes de desarrollo: 15% se utilizaba para la construcción de viviendas de interés social, 25% se destinaba para la construcción de viviendas, 30% era destinado a la construcción de inmuebles distintos a la vivienda, un 20% a vialidades, mientras que el 10% restante se destina a la construcción de áreas verdes.³²

Tomando en cuenta estos datos podemos ver que la construcción de bienes inmuebles se inclina un 53% al sector vivienda. El problema de la Ciudad de México radica en que debido al alto costo de la vivienda dentro del núcleo urbano, se ha optado por la construcción en un suelo no urbanizado cercano a la ciudad aunque este carezca de servicios públicos, equipamiento urbano o transporte. En 2010 la superficie urbana de las 59 Zonas Metropolitanas y ciudades con más de 50,000 habitantes abarcaba 1.14 millones de hectáreas, un 600% más respecto a las 192,000 hectáreas que ocupaban en 1980, siendo que la población dentro de las mismas zonas no llegó a duplicarse.³³

La autoconstrucción y el modelo inmobiliario de grandes empresas del sector público y privado, favorecen la construcción horizontal de viviendas unifamiliares siendo esto una de las principales causas de la extensión territorial de las ciudades. Alejarse cada vez más del núcleo capitalino permite a las constructoras adquirir predios por un menor precio entre otras cosas, lo cual permite fijar precios de venta menores a los encontrados dentro de la ciudad, haciendo que la rentabilidad del proyecto sea más atractiva para los inversionistas y público en general, aunque en el largo plazo este factor de lejanía encarece los tiempos de traslado y la inversión económica que sus habitantes tienen que hacer para desplazarse a sus lugares de trabajo.

La ZMVM (Zona metropolitana del Valle de México) es un claro ejemplo de esta situación, ya que un gran número de sus habitantes realizan sus actividades dentro de la CDMX aunque residen fuera de ella. Durante el periodo de 2004 a 2012 a través de constructoras privadas principalmente: Constructora GEO, Urbi y Homex, se financiaron 846,000 viviendas de construcción progresiva,³⁴ las cuales fueron construidas en fraccionamientos ubicados a una distancia promedio de 50-60 km de la capital del país, dentro de la ZMVM.

El construir fuera de la mancha urbana generó una solución momentánea al problema de la falta de vivienda al interior de la ciudad, pero ocasionó un incremento drástico en los viajes realizados desde y hacia el exterior de la capital. Los habitantes de estos complejos habitacionales destinaban hasta un 25% del ingreso percibido para transportarse a sus lugares de trabajo.³⁵ A cifras del INFONAVIT a finales de 2009, el 26% del total de las viviendas fueron abandonadas, cifra que aumentó a un 31% en el año 2014, pero ¿Por qué abandonarían sus hogares aquellas personas que lucharon por años para obtener un crédito hipotecario?

³² Información obtenida de <https://www.softec.com.mx/web/images/conferencias/160425Metro.pdf>

³³ Cifra obtenida de (ONU-Hábitat, 2015). p.21

³⁴ Cuarto informe de gobierno de la Ciudad de México

³⁵ Obtenido de encuesta intercensal INEGI 2015



De todo lo anterior se pueden concluir las siguientes cuestiones:

- Debido a la falta de un plan de desarrollo urbano, es un hecho que la ciudad de México se ha desarrollado y expandido a lo largo de los años con muy poca o nula planeación, teniendo como modo de crecimiento la definición de la mancha urbana por medio de la construcción de distintas edificaciones a las cuales se debe de dotar de infraestructura de transporte lo cual ha provocado una enorme mancha urbana a la cual se hace cada vez más difícil dotar de servicios de transporte público eficiente y de calidad, lo cual fomenta la dependencia al automóvil.
- Dicho fenómeno ha sido impulsado por las políticas de construcción de viviendas que fomentan la creación de zonas habitacionales en la periferia de la ciudad. Lugares de difícil acceso los cuales en muchas ocasiones al no contar con una buena cobertura de transporte público fomentan la dependencia a los medios de transporte motorizados, obligando al gobierno a dotar de servicios e infraestructura vial que conecte estos centros urbanos con la ciudad, congestionando aún más las calles capitalinas.
- Aunque el crecimiento de la ZMVM o bien de la capital del país se hace evidente lo cierto es que la mayor parte de las actividades continúa concentrándose en los puntos rojos que se han mencionado anteriormente: el centro, Paseo de la de Reforma y Santa Fe. Estas zonas concentran la mayoría de puestos de trabajo y por lo tanto son puntos de gran afluencia de personas, lo cual hace que redes de transporte público y privado colapsen al no poder dar abasto a la creciente demanda de usuarios.
- Es imperativo eliminar los puntos rojos dentro de la ciudad siendo el DOT la opción más viable puesto que busca en conjunto modificar normas de construcción para descentralizar la trama urbana, consolidando espacios de alta densidad poblacional que alberguen distintos usos de suelos, priorizando el transporte público sobre el privado.
- La mayor ventaja del DOT es su adaptabilidad y universalidad, lo cual le permite ser aplicado en cualquier parte del mundo siempre y cuando se realicen los estudios previos necesarios que identifiquen los factores que han permitido la gestación y crecimiento de la problemática, junto con un posible desarrollo futuro. De esta manera se puede diseñar y ejecutar un plan de trabajo para dar solución definitiva a la problemática.

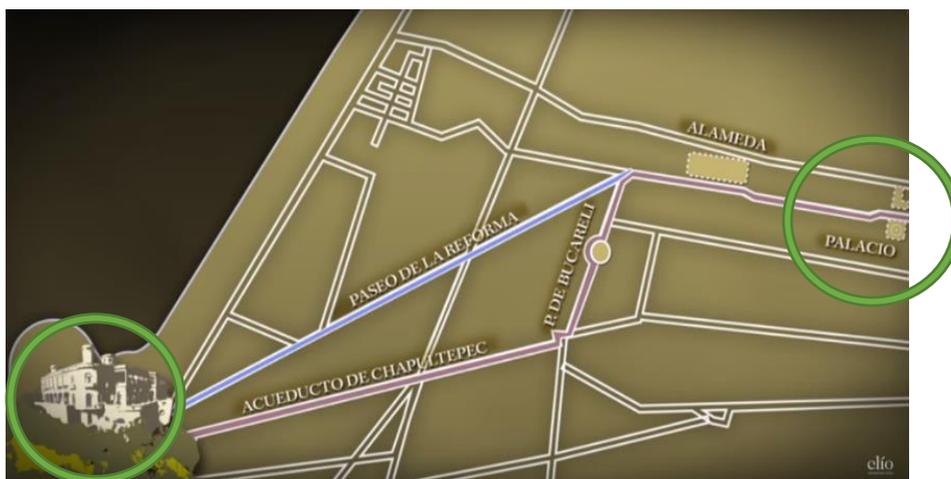
2.1 | La evolución histórica de la CDMX

Para estudiar el crecimiento y el desarrollo de la ciudad es necesario que entendamos la demografía de la misma, diferenciando lo que actualmente se conoce como la Ciudad de México (CDMX) de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y la importancia de cada una de ellas.

Desde su consolidación en 1824 la Ciudad de México albergaba un aproximado de 130,000 habitantes, cifra que ascendió a más de 200,000 para el año de 1850.³⁶ El esquema inicial de la ciudad fue el mismo que el de las ciudades medievales europeas, partiendo del centro, en donde se encontraban los núcleos de servicios junto con las familias de alta clase, clero, etc. Seguidas de familias de clase media y finalmente, en la periferia las clases más bajas.

Remontarse a esta época es muy importante para comprender el desarrollo de la ciudad. La independencia del país sucedió en el año de 1810., para 1821 gobierno de la República Mexicana comenzó con la venta de predios para poder financiarse; este fenómeno se intensificó en 1835 cuando los campesinos fueron favorecidos por el gobierno federal adquiriendo predios bajo el derecho ejidatario, convirtiéndose estos en espacios privados, restringiendo el paso libre y obligando así a la creación de las primeras calles de la ciudad.³⁷ En este periodo es el gobierno quien necesita de recursos para subsistir y por esta razón los ejidatarios rápidamente asumen el control de las tomas de decisiones para la lotificación de los predios, circulaciones públicas y privadas, haciendo que el gobierno se enfocara únicamente en cubrir necesidades de servicios públicos como dotación de drenaje, luz, agua, etc.

Durante este periodo de transición el monarca Maximiliano de Habsburgo fue quien decidió cambiar la residencia presidencial al Castillo de Chapultepec, por lo cual se construye la avenida Paseo de la Emperatriz (actualmente Paseo de la Reforma), para conformar así los dos hitos o puntos rojos de la ciudad a mediados del siglo XIX.



Representación de la distribución de la ciudad de México en 1860
Fuente: clio.com

³⁶ (Cervantes, 2016) Páginas 5-6

³⁷ (Cervantes S. , 1969) Páginas 7-12.

Entre 1880 y 1910 el crecimiento de la ciudad se acelera bajo el mandato del general Porfirio Díaz, quien adoptara algunos principios de movilidad y políticas francesas. En este punto la capital del país ve el nacimiento de un desarrollo industrializado gracias a la creación de vías ferroviarias y concesiones de transporte público a empresas extranjeras. Durante este periodo la ciudad no solamente ve nacer medios de transporte como el tranvía o el vehículo motorizado, también es posible distinguir los primeros indicios de lo que será la trama urbana con la aparición de las primeras colonias, barrios y zonas residenciales. Todas ellas creciendo de forma radial a partir del centro de la ciudad.³⁸

Durante el *Porfiriato* el país recibió un gran impulso económico a través de la creación de fábricas que se situaron a una media de 80 km de la ciudad. Gracias a la infraestructura ferroviaria era posible trasladar la mercancía prácticamente desde cualquier punto del país a la capital y viceversa, lo cual favoreció enormemente al comercio local y al desarrollo de las ciudades. Para 1910 la población de la capital del país superaba el medio millón de habitantes mientras que a finales de los años 30's se duplicó, por supuesto que este incremento de habitantes repercutió drásticamente en la superficie que ocupaba la urbe la cual prácticamente se duplicó en un periodo de 30 años.³⁹

Javier Anzano en su libro "El proceso de la urbanización del mundo" nos menciona la importancia de la ubicación geográfica de una ciudad para su desarrollo. No hay que olvidar que la Ciudad de México se encuentra dentro de una zona sísmica, sin mencionar el terreno lacustre que cubre gran parte de la extensión territorial de la capital haciendo que la construcción de altas edificaciones fuese difícil de concebir. Mientras que en 1930 ciudades como Nueva York, Chicago, Londres, etc. ya contaban con edificios de grandes alturas, la deforestación de grandes áreas junto con la extracción de aguas del subsuelo provocó que la CDMX tuviera un crecimiento horizontal de la ciudad al no permitir la construcción de edificaciones superiores a 5 plantas.

Sumado a las restricciones de construcción de las edificaciones tenemos también que el crecimiento demográfico de la ciudad fue impulsado por los factores mencionados en el capítulo anterior; el primero el aumento de la tasa de natalidad y la disminución de la mortalidad,⁴⁰ el segundo, y quizá el más importante, el crecimiento económico que tuvo el país durante el periodo de 1940 a 1980. Con el cual se generó una alta oferta de empleo en las grandes ciudades, lo cual sumado a la falta de trabajo en el campo y poblaciones aledañas propició la migración del campo a la ciudad.

L. Unikel, en su libro "El proceso de Urbanización en México: distribución y crecimiento de la población urbana",⁴¹ nos muestra cómo la concentración de fuentes de trabajo dentro de la ciudad fue sin duda uno de los mayores alicientes para su crecimiento, durante la década de los cuarenta y cincuenta. Fue también en este periodo donde se estableció un orden de zonas residenciales en el poniente y sur de la ciudad, mientras que las industrias y estratos económicos débiles de la población se concentraron al oriente y norte.

³⁸ (Cervantes, 2016) pp.8-19

³⁹ Información obtenida de www.inehrm.gob.mx (Porfirio Díaz y el Porfiriato Cronología (1830-1915))

⁴⁰ Comparativa realizada al ver los censos poblacionales de 1900 a 1980 dentro de <http://www.cuentame.inegi.org.mx/>

⁴¹ (Unikel, 1968) Pág. 139-182

En su informe sobre movilidad urbana Salvador Medina, miembro del ITDP, nos muestra cómo los medios de transporte motorizados han tenido una gran importancia dentro de las ciudades mexicanas, siendo el medio de transporte por excelencia dentro de la CDMX desde 1950.⁴²

El proceso de globalización trajo consigo la industrialización y con esto la producción en serie, fue así como el automóvil se posicionó como uno de los medios de transporte más utilizados dentro de la capital del país, de acuerdo a Medina: “ El automóvil se posicionó con tanta fuerza en la ciudad de México por dos razones; la primera llegando a ser un objeto aspiracional el cual daba una sensación de un mayor estrato social y la segunda porque su fabricación no corría a cargo de los gobiernos, sin mencionar que en sus inicios la infraestructura y mantenimiento requerido para este medio de transporte tenía un coste menor que el del transporte público de la época como podrían ser tranvías, trolebuses, trenes, etc.”⁴³

En la década de los cuarenta la población del entonces Distrito Federal aumentó a más de 1.5 millones de habitantes abarcando una superficie de 115 km²,⁴⁴ el “Milagro Mexicano” como se ha indicado anteriormente propició la migración del campo a la ciudad durante esta década, en su mayoría gente de escasos recursos quienes no pudieron costear una vivienda dentro de la urbe y comenzaron a establecerse en zonas aledañas a la ciudad no reguladas por el gobierno, las cuales carecían de todos los servicios. Estos asentamientos irregulares llegaron a representar el 70% del crecimiento urbano de la ciudad a principios de los años cincuenta⁴⁵ (ver imagen 5 del anexo fotográfico)

Durante esta década la Ciudad de México alcanzó una extensión territorial de 400 km² y una población de 3.5 millones de habitantes, de los cuales el 68% vivía en las zonas centrales de la ciudad, un 20% en las colonias próximas al centro, mientras que el resto lo hacía en los estados o municipios más próximos. Fue tal la migración del campo a la ciudad que en 1960 había más de 200 pueblos o asentamientos urbanos irregulares en la periferia de la ciudad, en los cuales residían más de 1 millón de habitantes muchos de los cuales laboraban a su vez dentro de la capital.⁴⁶

Es claro que uno de los mayores problemas que trajo el establecimiento de asentamientos irregulares fue el crecimiento territorial descontrolado de la ciudad. Ejemplo de esto es la ubicación de la Universidad Autónoma Nacional de México (UNAM), la cual tuvo que ser dispuesta a 20 km del núcleo de la capital por dos razones: la primera por falta de espacio edificable en las inmediaciones y la segunda, por su gran tamaño. Para conectar a la universidad con la ciudad se creó la Avenida de los Insurgentes con una longitud de casi 30 km, atraviesa la ciudad de norte a sur. Este hecho mostró al gobierno la importancia de tener un control sobre los asentamientos urbanos, por lo cual en 1955 se declaró una prohibición de construcción de asentamientos en zonas no reguladas por el gobierno federal, así como la negación de servicios urbanos y el desalojo de algunos de los asentamientos existentes.⁴⁷

⁴² (Media & Veloz, 2013) P.21

⁴³ (Media & Veloz, 2013) pp. 54-57

⁴⁴ Información obtenida de INEGI

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/dinamica.aspx?tema=me>

⁴⁵ Información obtenida de la Ley de asentamientos urbanos (Programa de desconcentración administrativa del Departamento del Distrito Federal, 1971)

⁴⁶ Obtenido de (Cervantes, 2016) pp. 8-12

⁴⁷ Información obtenida de <http://www.posgrado.unam.mx>

Para controlar la distribución y creación de asentamientos urbanos irregulares alrededor de la capital del país, el gobierno del distrito federal decidió marcar una división territorial entre el Estado de México, que más tarde pasaría a llamarse Zona Metropolitana del Valle de México a través de la creación de una autopista federal que conectaría a ambas entidades.

Debido a la gran importancia industrial del Estado de México y su cercanía con la CDMX, se decidió construir un área habitacional entre ambas entidades. Conocida como Ciudad Satélite, diseñada por los arquitectos Mario Pani y José Luis Cuevas en 1954 al noroeste de la ciudad, fue visualizada por sus creadores como un complejo habitacional para la reubicación de habitantes de clase media y baja, aunque debido a su repentina importancia y su consolidación como centro económico, fue absorbida rápidamente por el crecimiento de la Ciudad de México.⁴⁸ (ver imagen 30 del anexo fotográfico)

Teniendo la UNAM al sur, Ciudad Satélite al noroeste y Paseo de la Reforma al poniente y oriente de la ciudad, poco a poco se fueron creando nuevos asentamientos urbanos alrededor de estas zonas, lo que permitió descongestionar el centro de la ciudad a costa de la modificación de la estructura urbana y por ende el surgimiento de una problemática para el servicio de transporte público que no estaba pensado para dar servicio a estas nuevas zonas. No hay que olvidar que en esta década sólo existían medios de transporte motorizados (vehículos de combustión interna), el eficiente sistema de tranvías poco a poco se había quedado rezagado ante una ciudad en constante crecimiento.



Vista panorámica de Ciudad Satélite en 1960
Fuente: <http://www.pinterest.com>

⁴⁸ Información obtenida de <http://hellodf.com/satelite/>

La Ciudad de México creció en dirección hacia Ciudad Satélite (Norte y Oeste), alcanzando municipios aledaños. Nuevamente los asentamientos irregulares se hicieron presentes alrededor de las ciudades, pese a la política vigente en contra de ellos, razón por la cual los habitantes de dichas urbanizaciones comenzaron a tomar de manera ilegal servicios como luz y agua, lo que ocasionó que las instituciones gubernamentales cedieran a la presión y poco a poco fueran regularizados, recibiendo acceso a servicios públicos, instituciones de salud y educación, transporte público, comercio, etc. ⁴⁹

Mientras que en los municipios ubicados al norte de la ciudad y en la ZMVM se dio prioridad al desarrollo de la industria, dentro de la Ciudad de México se produjo un gran impulso al desarrollo de vialidades vehiculares, servicios públicos y lugares de estacionamiento. En gran medida gracias al aumento de la venta de vehículos automotores y a la presión de las clases altas de la sociedad quienes eran dueños de estos vehículos y principales contribuyentes a la economía. Hecho que denota la importancia que pueden llegar a tener las acciones de los habitantes de una ciudad como lo expone Zaida Muxi, la sociedad tiene la función de “Dictar reglamentos y disposiciones de carácter general con el objeto de preservar la integridad del núcleo urbano junto con su desarrollo próximo.”⁵⁰

Con la elección de la ciudad de México como sede de los Juegos Olímpicos que tendrían lugar en 1968, se pone en marcha la construcción del Sistema de Transporte Colectivo Metro con la publicación realizada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Abril de 1967, dando inicio a las obras el 19 de junio del mismo año y marcando así un parteaguas para los sistemas de transporte públicos dentro de la CDMX con su inauguración en 1969. ⁵¹



Inauguración de la primera línea del metro 4 de septiembre 1969
Fuente: <http://gustavodiazordaz1964.blogspot.com.es/>

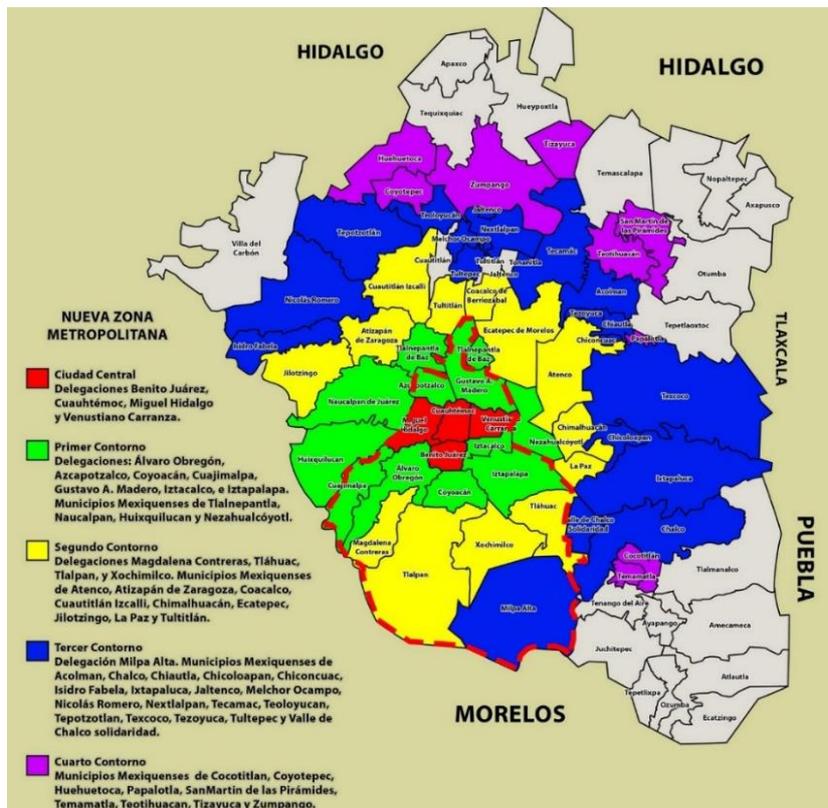
⁴⁹ Información obtenida de Movilidad Urbana en la Ciudad de México: Una Revisión Propositiva. dentro de <http://ceja.org.mx>

⁵⁰ (Muxí, 2004) p. 105

⁵¹ (González & Navarro, 1998) pp. 1-4

Para 1970 la población de la Ciudad de México llegó a los 6.9 millones de habitantes.⁵² Al no contar con un Plan de Desarrollo Urbano se elaboró un reglamento muy sencillo en el cual se establecían los predios para uso campestre, industrial y habitacional respectivamente, pero sin tener en cuenta una regulación de superficies de construcción, número máximo de ocupantes, número de plantas, etc. El aumento de la población provocó el crecimiento de la mancha urbana, favoreciendo el descongestionamiento del centro de la capital y permitió el desarrollo comercial de distintas poblaciones conurbadas, pero obligó la construcción de nuevas vialidades que facilitarían la comunicación entre la zona central de la ciudad y la periferia. Al tener una mejor conexión entre estas zonas mediante nuevas vialidades, una vez más aparecieron asentamientos irregulares, el más grande de ellos Netzahualcóyotl pasó de tener medio millón de habitantes en 1970 a tener más de 1.3 millones de habitantes para 1980,⁵³ de los cuales aproximadamente un 45% se desplazaba diariamente a la CDMX por cuestiones laborales.⁵⁴

Durante este mismo debido al rápido crecimiento de los asentamientos irregulares, el gobierno de la ciudad, mediante el Programa de Regularización de la Tenencia de la Tierra, comenzó a dar a sus ocupantes títulos de propiedad y derecho de permanencia, tras el correspondiente pago de impuestos. Finalmente, en diciembre de 1970, mediante la Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal se consolida la delimitación territorial de la ciudad y sus 16 delegaciones. En el siguiente mapa podemos observar la delimitación de la Ciudad de México a partir de 1970 (Línea Roja) y la creación de asentamientos cercanos.



Mapa de la Zona Metropolitana (ZMM y Ciudad de México)

Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de INEGI y reportes urbanísticos 1950 a 2000 UNAM

⁵² Cifra obtenida de censo poblacional INEGI 1970

⁵³ (Cervantes, 2016) p.11

⁵⁴ (Medina Ramírez & Veloz Rosas, 2012) p. 72

Al finalizar el “Milagro Mexicano” en 1980, el país entra en un periodo de decadencia tras tres décadas de abundancia económica. Debido al hecho de que gran parte de su fuerza laboral residía en los asentamientos periféricos el gobierno de la CDMX se ve forzado a expandir el STC Metro y otros medios de transporte público a estos puntos junto con un subsidio al costo del servicio. A la par de este suceso para reactivar la economía dentro de la capital del país se crea el reglamento de construcciones de la Ciudad de México, junto con un nuevo plan de ordenanza que permite una ocupación hasta 10 veces mayor a la superficie del predio, así como la construcción de edificios de varias plantas de altura.⁵⁵

En esta, década dentro de la delegación Cuauhtémoc, la avenida Paseo de la Reforma se convierte en sede de grandes corporativos, centros comerciales y desarrollos exclusivos de viviendas lo cual incrementó su carácter de sitio de interés dentro de la ciudad y de los municipios aledaños ya que a través de esta avenida accedían a la ciudad los vehículos provenientes del Estado de México (ZMVM). Aprovechando la cercanía este municipio el gobierno federal planea la creación de un nuevo centro económico en las inmediaciones de la ciudad, siendo el pueblo de Santa Fe el elegido para este proyecto debido a su cercanía a la ciudad y a su ubicación entre la CDMX y la ciudad de Toluca (capital del Estado de México y una de sus ciudades más importantes). Es de suma relevancia mencionar que en 1980 Santa Fe se había convertido en uno de los principales vertederos de basura de la ciudad, gracias a su topografía llena de barrancas y relativa lejanía al centro capitalino, tras la creación de la Alameda Poniente(un parque en lo que antiguamente era el vertedero de basura en Santa Fe),⁵⁶ la zona fue promocionada como un sitio exclusivo dentro de la ciudad bajo el plan de desarrollo denominado Zona de Especial Desarrollo Santa Fe (ZEDE Santa Fe).



Foto del antiguo basurero en Santa Fe en 1978
Fuente: www.méxicodesconocido.org

⁵⁵ Información obtenida de la página oficial de STC METRO <http://data.metro.cdmx.gob.mx>

⁵⁶ Alameda Poniente; Nombre que se le dio a una zona verde de aproximadamente 60 hectáreas que cubrió el antiguo relleno sanitario en 1981.

A grandes rasgos el proyecto consistió en brindar facilidades a empresarios y comerciantes para hacer de Santa Fe una zona exclusiva que se encontrara lejos de núcleo urbano. En 1985 la Universidad Iberoamericana (universidad privada de gran prestigio en el país) funda su nueva sede en Santa Fe gracias a la donación de un predio por parte del gobierno, mientras que en 1992 comienza la construcción de uno de los centro comerciales más grandes del país y de América Latina el Centro Comercial Santa Fe, el cual cuenta con más de 700,000 m² de construcción y se encuentra colocado de, manera estratégica, a un costado de la autopista México – Toluca.



Imagen del Centro Comercial Santa Fe
Fuente: centrosantafe.com.mx

Fue tal la importancia de esta zona que la ciudad tuvo que construir nuevas vialidades desde los distintos puntos cardinales para dar abasto a la demanda de afluencia vehicular. Ya que al ser una zona no contemplada dentro de un plan de desarrollo urbano los sistemas de transporte público no podían brindar cobertura a esta zona, incrementando aún más la sensación de exclusividad y plusvalía de los predios. Con tal demanda de ocupación fue necesario reestructurar el plan de desarrollo inicial para permitir la construcción de zonas residenciales de lujo, convirtiendo así a Santa fe en el tercer y último punto rojo de la ciudad.

De todo lo anterior se pueden concluir las siguientes cuestiones:

- La actual Ciudad de México fue establecida en 1970 con la Ley de Asentamientos Urbanos en la cual se marcó su división política y geográfica. Desde su fundación en 1824 la capital del país creció de manera horizontal, puesto que yace en una zona sísmica, lo cual obligó a tener edificaciones de menor altura.
- Al no contar con un plan de desarrollo urbano su crecimiento quedó condicionado principalmente por tres factores;
 - 1) Aumento de las tasas de natalidad y disminución de las tasas de mortalidad.
 - 2) Establecimientos de asentamientos irregulares en su periferia que posteriormente fueron incorporados a la ciudad.
 - 3) Creación de centros de comercio cercanos a la ciudad con la intención de descongestionar el centro de la capital.
- En los años sesenta, con el establecimiento de zonas industriales cercanas y crecimiento económico del Estado de México, se dio un gran impulso al desarrollo de vialidades vehiculares dentro y fuera de las ciudades.
- Pese a la creación del Sistema de Transporte Colectivo Metro en 1969, los medios de transporte automotores continuaron siendo el medio de transporte más utilizado, debido al constante crecimiento de la ciudad y a la poca cobertura de transporte público. Tras una crisis económica, en 1980 el gobierno decide crear un complejo comercial para reactivar la economía, al carecer de espacio dentro de la ciudad, se opta por utilizar el pueblo de Santa Fe ubicado a 30 km, como sede para esta nueva zona comercial, marcando así la creación del último punto rojo dentro de la ciudad.
- A partir de esta década, hasta 2015, el crecimiento territorial y poblacional de la ciudad es prácticamente nulo pasando de tener 8.2 millones a 8.9 millones de habitantes, dentro de una superficie de 1485 km²,⁵⁷ más no así la población y área de los estados colindantes que conforman la ZMVM cuya población a cifras de 2015 de acuerdo al INEGI superaban los 16 millones. Debido al alto coste de vida dentro de la ciudad muchas personas han optado por vivir dentro del Estado de México, a las afueras de la ciudad, y trasladarse diariamente al interior para realizar sus actividades laborales.
- Esto supone un gran problema para la red de transporte público de la Ciudad de México, debido a que está pensada para dar cobertura al interior de la ciudad y no al exterior, sumado a esto, el continuo crecimiento poblacional y la expansión de la ZMVM, hacen que cada vez sea más difícil dotar de una cobertura de transporte público a tan grandes extensiones territoriales, fomentando así el uso del transporte privado e incrementando el congestionamiento vial.

⁵⁷ Información obtenida de INEGI

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/dinamica.aspx?tema=me>

2.2 | El transporte en la CDMX

La movilidad urbana es la encargada de permitir los desplazamientos a través de medios de transporte públicos o privados que facilitan la realización de las actividades cotidianas de los habitantes de una urbe.⁵⁸ Es un aspecto fundamental para el desarrollo de las ciudades, permitiendo planear y optimizar los desplazamientos de un lugar a otro ya sea por medio de transporte público o privado, por medios motorizados o no motorizados. Aunque durante mucho tiempo el uso indiscriminado del automóvil se consideró como síntoma de progreso de las grandes ciudades sabemos que este hecho en la actualidad ha generado grandes impactos negativos.

El problema de la movilidad urbana dentro de la CDMX es un fenómeno que se comenzó a gestar alrededor de los años 50 gracias a un crecimiento descontrolado de la urbe, lo cual provocó que rápidamente excediera sus límites administrativos y políticos. Esta falta de planeación urbana dio como resultado la fragmentación del territorio y el aumento en las distancias y tiempos de traslado.⁵⁹

Hasta 1969 en la CDMX sólo existían medios de transporte motorizados (vehículos de combustión interna), esto había generado un continuo crecimiento del parque vehicular que se veía impulsado por políticas públicas y sistemas de movilidad mal implementados. El fenómeno conocido como tráfico inducido,⁶⁰ es el resultado de la creación en exceso de nuevas vialidades tal y como ocurrió en la Ciudad de México en los años cincuenta con la Avenida de los Insurgentes, la ampliación de Avenida Paseo de la Reforma, la construcción de autopistas para conectar a la ciudad con otros estados, y la creación del circuito interior, una vialidad de aproximadamente 40 km de largo que como su nombre lo indica realiza un rodeo perimetral dentro de la ciudad. (ver imagen 8 del anexo fotográfico)

Incrementar el número de vialidades da una sensación falsa de solución al problema de la congestión vehicular, el tráfico tiene una demanda creciente de espacio por ello darle mayor espacio de circulación a los automóviles no hace sino aumentar el parque vehicular en un corto plazo haciendo referencia a la analogía utilizada por T. Litman, si tenemos un vaso con agua podemos almacenar 250 ml si tenemos una jarra, podemos aumentar la cantidad 4 veces más, lo mismo ocurre con los vehículos al aumentar las vialidades y espacios destinados al automóvil el parque vehicular incrementa, haciendo que sea imposible cubrir la demanda de espacio. ⁶¹

En 1969 las 16 estaciones y los 12.5 km iniciales del STC Metro se sumaron a una red de movilidad urbana conformada por aproximadamente 7,715 autobuses (7,300 públicos, 415 privados), 514,000 vehículos particulares y 15,400 taxis⁶², los cuales buscaban brindar servicio a una población cercana a los 7 millones de habitantes. El metro supuso un cambio radical de movilidad, reduciendo los tiempos de traslado, brindando una mayor facilidad de conexión dentro de la ciudad, lo que permitió por un breve periodo de tiempo disminuir el congestionamiento vehicular.

⁵⁸ (Handy, 2012) p.74-90

⁵⁹ (Medina & Veloz, 2012) pp. 15-23

⁶⁰ (Cervantes S. , 1969) p.36

⁶¹ (Litman, 2011) p. 91

⁶² (Bravo , 1990) p.169

Fue tal la aceptación del metro que tan sólo 2 años después de su inauguración este ya contaba con 52 estaciones repartidas en 3 líneas y más de 41 km de recorrido.⁶³ Desde sus inicios el STC Metro contaba con un plan maestro de desarrollo, el cual preveía un crecimiento de las líneas y zonas de cobertura a la par de la ciudad. Sin embargo, como se ha expuesto con anterioridad, uno de los mayores problemas de la CDMX fue el crecimiento irregular propiciado por la ocupación masiva de zonas aledañas y el crecimiento desmesurado de la ZMVM, al no existir ningún organismo capaz de regularizar el crecimiento de dichas zonas.

Concebido para transportar 3 millones de pasajeros, el STC Metro rápidamente se vio incapaz de cubrir la alta demanda de usuarios provenientes del Estado de México (ZMVM) y de la propia Ciudad de México, ambas entidades tenían una población conjunta que rebasaba los 15 millones de habitantes a finales de 1980.⁶⁴

Debido a que la ciudad crecía más rápido de lo que podía hacerlo el STC Metro y al encontrarse el país en una recesión económica, se optó por la concesión de un servicio de transporte público de autobuses y otros vehículos motorizados que permitía abarcar grandes superficies con un menor coste de inversión en infraestructura para el gobierno. Fue así como en 1981 se consolida la empresa "Ruta 100" una empresa paraestatal que brindó servicios de transporte público para la Ciudad de México y zonas conurbadas a través de camiones y autobuses. Jorge Legorreta Gutiérrez, uno de los urbanistas más reconocidos dentro de México, hace hincapié en la importancia que tuvo el fomento del transporte público motorizado al exterior de la ciudad, ya que una mejor conectividad a zonas alejadas de la capital se fomentó una vez más la expansión territorial de la ciudad al propiciar la creación de nuevos asentamientos periféricos.⁶⁵



Ruta de camiones R-100

Fuente: <http://data.metro.cdmx.gob.mx>

⁶³ Información obtenida de <http://data.metro.cdmx.gob.mx>

⁶⁴ Cifra obtenida de <http://cuentame.inegi.org.mx/>

⁶⁵ (Eibenschutz & Goya, 2009) pp. 150-171

Con una mancha urbana en constante expansión y una demanda creciente de usuarios, cada vez se hizo más difícil brindar un servicio de transporte público de calidad a tan grandes extensiones, el STC Metro por ejemplo tuvo un crecimiento paulatino cubriendo gran parte del interior de la CDMX más no así las zonas externas, las cuales se dejaron al margen del plan de desarrollo por no pertenecer a las jurisdicciones del gobierno del entonces Distrito Federal.

Para 1990 la población de la ZMVM superaba los 18 millones de habitantes y albergaba aproximadamente 3.5 millones de automóviles⁶⁶, registrando cerca de 4.2 millones de viajes diarios entre la ZMVM y la CDMX. Se estima que para 2020 esta cifra incrementará a 5.6 millones de viajes diarios, de los cuales de acuerdo a estimaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) un 62% del total de los viajes realizados entre ambas entidades tengan como destino alguno de los tres puntos rojos de la ciudad; El centro, Avenida Paseo de la Reforma y Santa Fe.

A partir de 1986 hasta el año 2000 podemos observar tres grandes cambios dentro de la movilidad urbana en la CDMX y la ZMVM:⁶⁷

- 1) La participación del vehículo particular disminuyó de un 25% a un 16%, pese a que el número de vehículos incrementó en casi medio millón.
- 2) La participación del STC Metro decreció un 5% pasando del 19 % al 14% pese a una considerable expansión de la cobertura de este medio de transporte.
- 3) El medio de transporte público motorizado (autobuses, camiones, etc.) tuvo un crecimiento del 45% siendo principalmente vehículos de mediana y baja capacidad, los cuales representan el 85% de las unidades que circulan en la CDMX y ZMVM.

A diferencia de una ciudad compacta en la cual la dependencia al automóvil es menor, en una ciudad dispersa dentro de la cual la movilidad urbana se sustenta a través de vialidades y medios de transporte vehiculares principalmente, la dependencia al uso del automóvil se hace mayor junto con todas las problemáticas que esto conlleva como es el caso de la CDMX.

Se calcula que diariamente en la Ciudad de México se pierden más de 3 millones de horas persona al día, debido a la congestión vehicular.⁶⁸ A esto se le suman los costos sociales derivados del uso en exceso del automóvil como las más de 1,200 muertes registradas al año dentro de capital debido a la mala calidad del aire ocasionada por el parque vehicular,⁶⁹ o la inversión de un capital equivalente al 4% del PIB destinado a solventar costos derivados de accidentes viales y mantenimiento de infraestructura vial.⁷⁰

“El costo de la modernidad, expresado en el desmesurado crecimiento del parque vehicular frente al transporte público, resultó también contraproducente para la salud pública”⁷¹

⁶⁶ Cifras obtenidas de <http://www.fimevic.df.gob.mx/>

⁶⁷ Información obtenida de <http://www.fimevic.df.gob.mx>

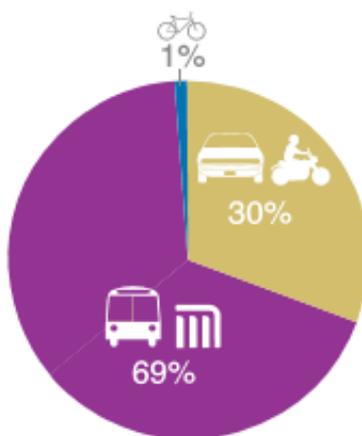
⁶⁸ (Medina & Veloz, 2012) p.33

⁶⁹ Datos obtenido del reporte anual 2013 de la SEMARNAT

⁷⁰ Obtenido de (Cervantes, 2016) p.22

⁷¹ (López, 2012) p.24

En 2005 la red del Sistema de Transporte Colectivo Metro había aumentado a 200 km, contando con 11 líneas y 175 estaciones, lo cual le permitía dar servicio a 3.4 millones de pasajeros diariamente,⁷² sin embargo, pese a la inversión del gobierno por extender la red de metro, la encuesta de movilidad urbana dentro de la ZMVM del mismo año realizada por el INEGI demostró que de los 22 millones de viajes realizados diariamente, el 42% se llevaron a cabo en medios de transporte de combustión interna, siendo los realizados en automóvil el 92% de esta cifra. Buscando reducir nuevamente la dependencia al automóvil pero aprovechando los aproximadamente 31,188 kilómetros de infraestructura vial de la ciudad⁷³, el gobierno capitalino decidió implementar una red de transporte de autobuses de rápida circulación llamada “METROBÚS”.



Reparto modal ZMVM

Elaborado con base en la información del reporte anual IDTP 2015

74

Dicho modelo de transporte está inspirado en los sistemas de *transporte ligeirinho*,⁷⁵ de Curitiba y otras ciudades de Latinoamérica. Inaugurado oficialmente el 19 de junio de 2005 con una flota de 98 autobuses que recorrían 20 km de la Avenida de los Insurgentes a lo largo de 36 estaciones, el Metrobús fue concebido como un reemplazo a los medios de transporte públicos poco eficientes, como autobuses y microbuses. Las unidades de BRT (Autobuses de tránsito rápido por sus siglas en inglés) podían transportar hasta 240 pasajeros contra los 35-50 pasajeros que podía transportar un microbús, además de brindar a sus usuarios una conexión directa con 5 líneas del metro y dos centros de transferencia multimodal, convirtiéndose también en una alternativa de transporte para los usuarios del STC Metro al seguir la misma ruta que la línea 3, lo cual permitió descongestionar dicha línea.

⁷² Fuente <http://www.fimevic.df.gob.mx>

⁷³ Cifra obtenida de <http://ciudadmx.df.gob.mx>

⁷⁴ El reparto modal de la ZMVM contemplado por el ITDP engloba en transporte privado taxis, automóviles y motocicletas, mientras que en transporte público se incluye el sistema de trolebuses, microbuses y autobuses. Haciendo que la participación total sea de 69% para transporte público y 30% para transporte privado.

⁷⁵ Nombre dado a la red de transporte rápido de Brasil.

En 2006 el director general del Metrobús, Guillermo Calderón, dio a conocer que en tan sólo un año el sistema tuvo un total de 70 millones de usuarios, los cuales pudieron reducir en promedio un 33% el tiempo de traslado a sus destinos, lo cual se traduce en 12 millones de horas persona, además de ser el primer medio de transporte público masivo pensado para brindar servicio a personas con discapacidad. Con la implementación de servicios de transporte públicos intermodales a partir del 2007 se fomentó el uso y creación de nuevas líneas de Metrobús, la ampliación del STC Metro e inclusive dentro de la zona central de la ciudad se estableció el sistema ECOBICI, un sistema de bicicletas públicas puesto en marcha por el Gobierno del Distrito Federal como parte de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta. Iniciado en febrero del 2010, dicho programa es gestionado por la Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX y actualmente cuenta con 444 estaciones en un área de cobertura de 32 km² en 42 barrios de las Delegaciones Benito Juárez, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo teniendo un horario de servicio de 5:00 a 00:30 horas de lunes a domingo.⁷⁶

En 2015 la encuesta de movilidad urbana dentro de la ZMVM realizada por el INEGI dio a conocer que más del 70% de la población utilizaba medios de transporte públicos para trasladarse, los cuales seguían siendo en su mayoría autobuses, microbuses y automóviles. De acuerdo con el diagnóstico de movilidad elaborado por el PUEC (Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad) perteneciente a la UNAM, el transporte privado que circula en la CDMX ocupa el 90% del espacio vial disponible y recibe el 93% del presupuesto destinado a la movilidad dentro de la ciudad. Factor que ha repercutido en la percepción del funcionamiento de los medios de transporte público tales como el STC Metro y el Metrobús, el 90% de las personas encuestadas durante este mismo estudio indicaron que ambos medios de transporte no brindan un servicio adecuado.⁷⁷



Paradero de microbuses (Vehículos con capacidad de hasta 50 pasajeros)
Fuente: <https://lopezdoriga.com>

⁷⁶ Cifras de 2016 obtenidas de <https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/>

⁷⁷ Cifra obtenida del reporte del Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación (PPEF) de la CDMX año 2016

2.3 | Políticas y Normativas

Para comprender la movilidad urbana actual de la Ciudad de México es importante hacer un paréntesis para entender las políticas urbanísticas vigentes y cómo han afectado a la trama de la ciudad, siendo las más importantes a estudiar las relacionadas directamente con la creación y desarrollo de zonas habitacionales y medios de transporte.

Aunque hemos visto que dentro de la capital del país desde el 2005 se ha propiciado el uso del transporte público existen muchas políticas de movilidad que aún favorecen al uso del transporte privado. Mientras que ciudades como Londres y Tokio han logrado reducir hasta en un 35% el uso del automóvil tras la implementación de leyes restrictivas, entre las que destacan: “cargo por congestión”, prohibición de parking en la vía pública, incremento en las tasas y precios del automóvil, entre otras.⁷⁸ En la CDMX la mayoría de políticas implementadas para reducir la dependencia al automóvil lo único que han logrado es incrementar el parque vehicular.

De acuerdo con el ITDP algunas de estas políticas son;

- 1) El subsidio a la gasolina: política implementada por el gobierno para mantener una estabilidad artificial del precio de este carburante haciendo más fácil su adquisición para los consumidores al no tener el precio real del mercado internacional del petróleo.⁷⁹
- 2) Eliminación del impuesto de la tenencia: en 1962 el gobierno instauró un impuesto por la compra y posesión de vehículos automotores. En 2010 el impuesto de la tenencia recaudó cerca de 21 millones de pesos (1.4 millones de euros)^{80,81}, dicho impuesto fue eliminado en enero de 2012 dentro de la CDMX para automóviles con una antigüedad mayor a 10 años o vehículos nuevos con un valor de factura menor a 250,000 pesos (12,077 euros)⁸².
- 3) Crédito automotriz: con la aparición de Sociedades Financieras de Objeto Múltiple (SOFOMs) se brindaron créditos con bajas tasas de interés para la compra de vehículos automotores. En el periodo del 2005-2010 el 58% de los vehículos vendidos dentro de la ciudad se adquirieron gracias a créditos y financiaciones.

Sumado a estos factores en 2016 la Secretaría de Hacienda y Crédito Público indicó en su plan de presupuesto de egresos de la federación (PPEF) que haría una inversión de 50, 000 millones de pesos (2, 415 millones de euros) para mejorar la movilidad urbana dentro de la ciudad. Destinando un 82% para la infraestructura vial, un 10% en espacios públicos y áreas verdes, un 5% para infraestructura peatonal y solamente un 2% se destinaría a transporte público e infraestructura para peatones y ciclistas.⁸³

⁷⁸ (Barter, 2010) pp. 6-10

⁷⁹ (Reyes, 2011) pp. 83-90

⁸⁰ Cifra obtenida del reporte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

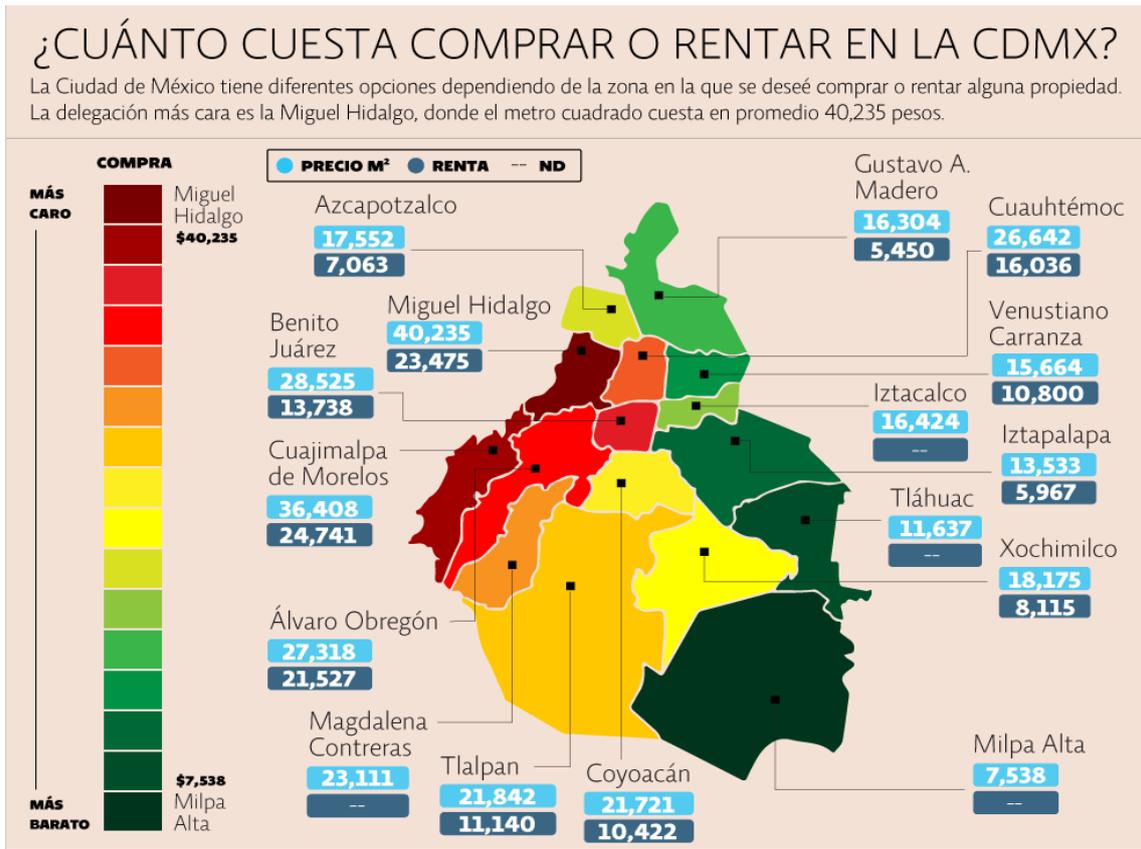
⁸¹ Tipo de cambio tomado a una tasa promedio de 20,15 pesos por euro.

⁸² Tipo de cambio utilizado con fecha del 10/07/2017 por el Banco de México 1 euro= 20.70 pesos

⁸³ Obtenido de <http://finanzaspublicas.hacienda.gob.mx>

Javier Garduño, ingeniero e urbanista del ITDP, menciona que la tendencia de reforzar la infraestructura vial descuidando las partidas de transporte público, sólo puede tener como desenlace el incremento del uso del automóvil a mediano y largo plazo. Gracias a un cambio de administración de gobierno en el año 2000, desde 2003 hasta 2010 el INFONAVIT (Instituto del Fondo Nacional de Vivienda para los Trabajadores) otorgó más de 3 millones de créditos para la adquisición de nuevas viviendas, cifra que superaba el número de créditos otorgados en el país en los últimos 30 años.⁸⁴

Sin embargo el construir nuevas viviendas de interés social dentro de la ciudad era algo poco práctico debido, sobre todo, a la falta de espacio y a la baja ocupación de las viviendas construidas con anterioridad en gran medida por los altos precios que estas podían alcanzar. Por ello durante el periodo del 2006 al 2009 se modificó La Ley General de Asentamientos Humanos de 1976, permitiendo a las grandes constructoras edificar en predios alejados de los núcleos urbanos con subsidios por parte del gobierno. A partir de ese momento la tendencia de las constructoras e inmobiliarias de edificar en predios alejados de la ciudad ha sido cada vez más frecuente, lo que ha generado la construcción de conjuntos residenciales cada vez más alejados del núcleo de la capital, retomando en cierta forma el esquema de crecimiento de asentamientos irregulares en la periferia de la CDMX.⁸⁵



Compra y renta de viviendas en la ciudad de México (1000 pesos = 49 euros)
Fuente www.elecnomista.com

Estos desarrollos

⁸⁴ (IMCO, 2011) pp. 24-32

⁸⁵ (Duhau, 2008) p.38

Sin embargo estos complejos inmobiliarios que resultaron tan atractivos en un principio, rápidamente perdieron el interés de sus usuarios. En 2010 el INFONAVIT indicó que el 26% de las casas construidas durante 2006 y 2009 se encontraban abandonadas; la mayoría de ellas adquiridas con créditos aún vigentes.⁸⁶

El complejo habitacional llamado “La Trinidad” edificado por la constructora CASAS GEO al este de Zumpango, ubicado a 60 km de la CDMX, cuenta con 8,000 casas que van desde los 32 hasta los 42 m² de construcción, se encuentra a 45 min de la CDMX y es uno de los múltiples complejos habitacionales construidos próximos a la capital del país. (ver imagen 13 en anexo fotográfico) El presidente municipal de Zumpango, el Lic. Alejandro Flores, indica que la construcción de fraccionamientos de interés social, lejos de beneficiar al poblado, lo han convertido en una ciudad dormitorio incrementado los índices delictivos al no contar con servicios de seguridad adecuados y fuentes de trabajo suficientes para sus nuevos residentes.



Fraccionamiento “La Trinidad”
Fuente <http://www.zumpangolandia.com>

⁸⁶ (INFONAVIT, 2010) Informe general Infonavit

De igual manera el arquitecto Javier Sánchez, doctor e investigador de la UNAM, indica que el problema de estos fraccionamientos es la distancia a la que se encuentran de la ciudad; “Estos grandes conjuntos se han vuelto un problema porque están tan lejos que la gente no puede vivir en ellos, al no ser ocupados estos conjuntos pierden su valor y no generan plusvalía, lo que a su vez genera que todo el dinero que se ha invertido en ellos se pierda”.⁸⁷

La creación de desarrollos habitacionales de interés social en la periferia de la ciudad o en distancias mayores, hizo que sus habitantes fueran dependientes al automóvil debido a la poca o nula presencia de transporte público y accesibilidad a fuentes de trabajo y servicios.⁸⁸ El ITDP a través de su estudio de movilidad en 2015, informó que tres cuartas partes de las personas que residían en este tipo de viviendas utilizaban el automóvil como medio de transporte para viajar a la CDMX invirtiendo entre 1.5 y 2 horas en promedio de su tiempo en cada trayecto.

La ciudad de México alberga una gran oferta de empleos y servicios. De acuerdo con el informe anual del INFONAVIT en 2010, el 85% de los ocupantes de los fraccionamientos de interés social laboraban dentro de la capital del país, provocando un incremento en los viajes diarios realizados de la ZMVM e inmediaciones de la ciudad, a los puntos rojos dentro de la capital.

Como medida de control ante este incremento de vehículos dentro de la capital del país el gobierno de la CDMX junto con la procuraduría federal de protección al medio ambiente decidieron fortalecer el programa “Hoy no Circula”, el cual es una medida gubernamental que controla y limita el flujo vehicular en la CDMX, para reducir el impacto ambiental que estos generan y fomentar el uso del transporte público.

El programa “Hoy no Circula” funciona realizando una revisión periódica a todos los vehículos pertenecientes a la ZMVM incluida la CDMX, revisión tras la cual, dependiendo de la cantidad de partículas contaminantes que arroje el vehículo y su antigüedad, se le asigna un holograma. Dependiendo del holograma obtenido el vehículo podría dejar de circular como mínimo 1 día a la semana y 1 sábado o domingo al mes. Algo importante de la normativa de este programa es que todos los vehículos que tengan una antigüedad menor a 2 años quedarán exentos de revisiones pudiendo circular todos los días, salvo días de contingencia ambiental.

De abril a junio de 2016 debido a los altos índices de contaminación registrados en la ZMVM entro en vigor una política “temporal” que obligaba a todos los automóviles sin importar su antigüedad a no circular un día a la semana y un sábado al mes, mientras que vehículos con 3 o más años de antigüedad tendrían que descansar dos días a la semana, así como un sábado y un domingo al mes.

Aunque la política de no circulación durante los fines de semana continúa vigente, del 15 al 20 de mayo del 2016 se registraron cifras record de contaminación en la ciudad de México alcanzando 156 puntos IMECAS,⁸⁹ muy por encima de la calificación de 100 puntos considerada como el límite aceptable en la calidad del aire.

⁸⁷ Fuente https://www.youtube.com/watch?v=TPpe9_B5Rng

⁸⁸ (Duhau, 2008) pp. 76-91

⁸⁹ Índice Metropolitano de la calidad del Aire (IMECA) siendo 0-50 calidad buena, 51-100 regular, 101-150 mala, 150-200 muy mala, 201 en adelante extremadamente mala.
Fuente; <http://www.hoy-no-circula.com.mx/>

Este hecho obligó al gobierno capitalino a implementar la fase dos del programa “Hoy no Circula” haciendo más estrictas las restricciones para la circulación de los vehículos, sin embargo de acuerdo con información de la Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores (AMDA) en el mes de abril del mismo año la venta de autos nuevos incrementó un 24% en comparación con abril de 2015 llegándose a comercializar un total de 118,407 vehículos, cifra record en el país ya que jamás se habían superado las 100,000 unidades para un cuarto mes del año. Mientras, la venta de autos usados en el Estado de México incrementó un 10% en el mismo periodo.⁹⁰

Este incremento en las ventas de vehículos se debe, en gran medida, a que muchas personas prefieren adquirir un nuevo vehículo que les permita circular en aquellos días en los cuales su otro automóvil no puede circular en lugar de optar por el uso del transporte público. De acuerdo al reporte “Diagnóstico de Movilidad” elaborado por el Programa Universitario sobre la Ciudad (PUEC) en 2016, dentro de la CDMX circulan 1.2 millones de vehículos particulares diariamente ocupando el 85% del espacio vial, aunque dicha cifra representaba únicamente el 30% de los viajes realizados en la capital del país; el 70% restante de viajes se realizan utilizando algún medio de transporte público como puede ser: STC Metro, Metrobús, Microbuses y autobuses.⁹¹



Fotografía CTRAM (Centro de transferencia Multimodal) “El Rosario”
Fuente <http://archivo.eluniversal.com.mx>

⁹⁰ Cifra obtenida del reporte de ventas en abril 2016 por parte de la Asociación Nacional de Comerciantes en Automóviles y Camiones Nuevos y Usados (ANCA)

⁹¹ (Medina Ramírez & Veloz Rosas, 2012) pp. 18-22

2.4 | Movilidad Urbana Actual

De acuerdo a cifras del INEGI en el año 2014 se realizaban entre 1,5 y 1,6 millones de viajes diarios de distintas zonas conurbadas de la ciudad al interior de la capital del país por motivos laborales o de estudios, de estos viajes más del 70% se hacían en medios de transporte público.⁹²

La mayor problemática que enfrenta la movilidad urbana dentro de la CDMX es “su incapacidad” para dar abasto a la demanda de usuarios provenientes de la ZMVM y a los propios capitalinos. De acuerdo a la SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transporte) en 2014 se realizaban diariamente 15 millones de traslados dentro de la Ciudad de México, siendo de las 6:00 a las 10:00 am las horas con mayor afluencia por la mañana y de las 18:00 a las 22:00 horas el periodo más congestionado por la noche, tanto para transporte público como para el privado.

De esta cifra el 53% de los viajes registrados en hora pico se focalizaban a zonas centrales de la ciudad y avenidas primarias como el Paseo de la Reforma y la Avenida de los Insurgentes, mientras que un 15% se realizaba hacia la zona de Santa Fe, zona construida en el poniente de la ciudad concebida como una zona comercial de lujo por lo cual su entramado está pensado para el uso del automóvil como medio principal de transporte.⁹³



Fotografía de Calzada de Tlalpan en hora pico
Fotografía obtenida de <http://www.sopitas.com>

⁹² Información obtenida del censo de movilidad INEGI 2015

⁹³ (Pérez, 2010) pp. 121

Es un hecho que las zonas centrales de la ciudad cuentan con un mejor acceso a servicios de transporte público que las zonas periféricas aunque paradójicamente dentro de estas zonas es donde se reporta mayor dependencia al vehículo particular. Ya que en promedio 6 de cada 10 viajes dentro del núcleo urbano son realizados en vehículo particular, mientras que en las zonas periféricas solamente 3 de cada 10 viajes son realizados en automóvil. Por si fuera poco los viajes realizados en automóvil registran un promedio de 1.2 pasajeros por vehículo.⁹⁴ De acuerdo al Diagnóstico de Movilidad de 2015 realizado por el PUEC el 25% de las familias mexicanas con bajos ingresos utilizan en promedio el 18% de su salario para trasladarse, mientras que el 25% de las familias con mayor poder adquisitivo utilizan solamente el 6% de su ingreso en transporte y son a su vez el sector que posee el 80% de los automóviles.

Durante ese mismo año la secretaría de Seguridad pública reportó que durante las horas pico en la ZMVM circulan alrededor de 7 millones de vehículos cada día, el doble de lo que se tenía registrado hace una década. Tan sólo en la CDMX el parque vehicular creció de 3.8 millones en 2004 a 5.3 millones en 2014.⁹⁵ Ante esta situación el gobierno de la capital desde 2005 implemento una serie de medidas para fomentar el uso del transporte público llegando a contar en 2015 con 12 líneas de metro, 6 líneas de Metrobús, un tren suburbano, y un servicio de ECOBICI. Medios de transporte que se suman a las rutas existentes de camiones y microbuses “Aunque el transporte masivo sigue en expansión pero la prestación de servicios de transporte público confiable, en particular en las zonas periféricas del conglomerado urbano, es aún problemática”, expone la OCDE.⁹⁶



Estación Pantitlán línea A del Metro
Fotografía obtenida de <http://www.atraccion360.com>

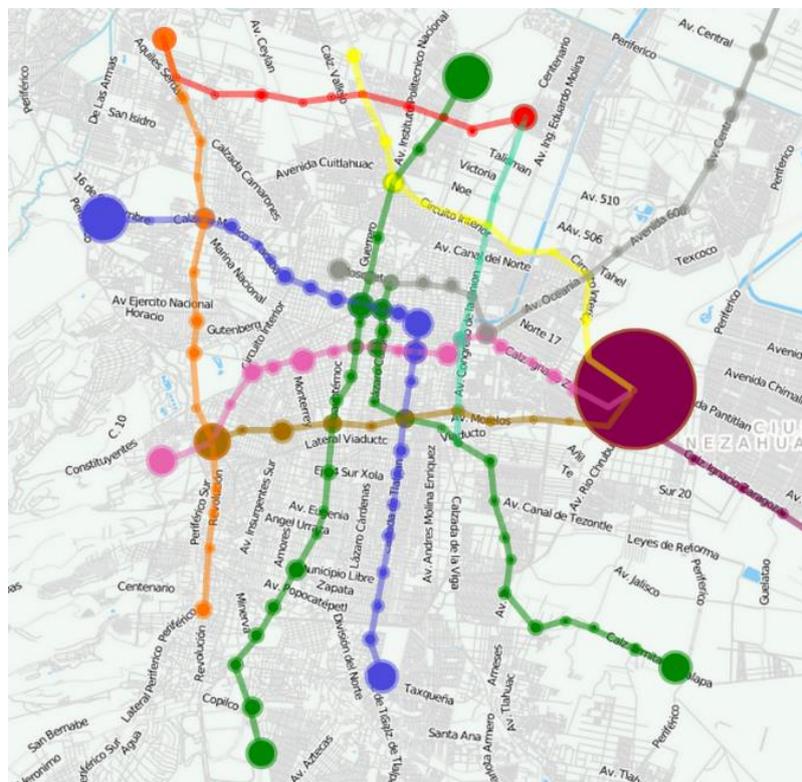
⁹⁴ Información obtenida del censo de movilidad INEGI 2015

⁹⁵ Reporte anual 2015 OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económico)

⁹⁶ Obtenida de; <https://lopezdoriga.com/nacional/se-duplican-las-horas-pico-en-el-distrito-federal/>

Esto último hace referencia a que el transporte público de la Ciudad de México no está pensado para dar abasto a la ZMVM esto debido a la falta de un organismo de transporte que regule la movilidad urbana entre estas dos entidades. El Sistema de Transporte Colectivo Metro por ejemplo es regulado por el gobierno de la CDMX por lo cual su crecimiento se ha planeado para dar abasto al interior de la capital dejando a un lado las necesidades de las zonas pertenecientes al Estado de México, el cual debemos recordar tiene casi el doble de población que la capital del país y, como se puede ver en las imágenes, es la zona que más demanda brinda al Sistema de transporte Colectivo Metro.

El Dr. Jorge Fernández Ruiz, urbanista y catedrático de la UNAM, señala que la sobrepoblación que sufre la CDMX sumada a la necesidad de los habitantes de las zonas periféricas para trasladarse diariamente a lugares dentro de la capital ha generado el colapso de los medios de transporte público, fomentando el uso del vehículo particular.⁹⁷ Como ejemplo claro de esta problemática tenemos la estación de metro Pantitlán ubicada al noreste de la ciudad, colindante con el municipio de Nezahualcoyotl el cual cuenta con más de 1 millón de habitantes⁹⁸, esta estación presenta la mayor afluencia de usuarios en toda la red del STC Metro en gran parte por su función como Centro de Transferencia Multimodal al albergar 3 líneas de metro, 1 línea de tren ligero así como diversas rutas de camiones y microbuses que en conjunto permiten la distribución de los usuarios provenientes de la ZMVM a cualquier parte de la ciudad y viceversa.



Esquema de afluencia de usuarios en la red del STC Metro CDMX 2015
Fotografía obtenida de <http://www.terceravia.mx>

⁹⁷ (Fernández , 2002) pp. 347-350

⁹⁸ Cifra obtenida del censo poblacional INEGI 2015.

En el año 2015 el STC Metro transportó diariamente tan sólo en la estación de Pantitlán a 403,939 usuarios todos ellos provenientes del Estado de México.⁹⁹ Jorge Gaviño director general del STC Metro reconoció en junio de 2014 en una entrevista para el periódico “El Universal” que el STC Metro brindaba servicio a 5.5 millones de usuarios diariamente cuando su capacidad operativa máxima era de 3 millones de usuarios, situación que se hace más notoria en las estaciones colindantes al Estado de México en donde es evidente el déficit del servicio para poder transportar a tantos usuarios. Pantitlán es la estación inicial para 3 líneas del STC Metro y una línea del tren ligero lo cual significa que dichas líneas se encuentran saturadas desde un inicio, entorpeciendo el servicio para el resto del trayecto.¹⁰⁰ Gaviño señaló que además del creciente número de usuarios, el STC Metro enfrenta una severa crisis económica por los recortes gubernamentales a las partidas de transporte público lo cual dificulta brindar mantenimiento a los más de 390 trenes que se encuentran en servicio, añadiendo que el 50% de la flota ya han cumplido con su vida útil de 25 años y necesitan ser reemplazados debido a que su mantenimiento y reparación suele ser cada vez más costoso imposibilitando la remodelación y ampliación de sus instalaciones.

Es claramente una situación un tanto contradictoria afirmar que desde el 2005 el gobierno ha fomentado el uso del transporte público al mismo tiempo que ha reducido la partidas presupuestarias para estos medios de transporte, sin embargo el mismo Jorge Gaviño señaló la importancia que tendrán los planes de expansión futura para la red del STC Metro al permitir la conexión con otros medios de transporte público, aunque expresa una clara preocupación con la reducción al presupuesto a la partida del transporte público que ocasiona el deterioro no solamente de las unidades sino también de las instalaciones.



Estación Chabacano línea 6 del metro en época de lluvias
Fotografía obtenida de <http://www.atraccion360.com>

⁹⁹ Información obtenida de <http://data.metro.cdmx.gob.mx/operacion/estacmayafllu15.html>

¹⁰⁰ Información obtenida de <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/cdmx/2016/06/14/metro-rebasado-por-25-millones-de-personas-diarias-gavino>

Con una peor infraestructura ocasionando una déficit en el servicio brindado cada vez más personas optan por el transporte privado, haciendo que el presupuesto federal continúe destinándose en su mayoría a este rubro, descuidando aún más la inversión a la infraestructura que tanto necesita el transporte público. En el caso del Metrobús, la línea que presenta mayor afluencia de usuarios es la línea 1 inaugurada en marzo de 2005 la cual corre a lo largo de la Avenida de los Insurgentes por 30 km en ambas direcciones, brindando servicio a 480,000 pasajeros diariamente. El Metrobús permite a sus usuarios la conexión con distintos medios de transporte público como lo son: las líneas 2, 3, 4 y 6 inauguradas posteriormente, líneas 1, 2, 3, 9, 12 y B del STC Metro, y en su cruce con Paseo de la Reforma permite la conexión con el sistema ECOBICI.¹⁰¹

Sin embargo el sistema que fuese replicado a partir de los BRT (Bus Rapid Transit en inglés) de Curitiba en Brasil, vio superada su capacidad operacional prácticamente al año de funcionamiento. Al eliminarse la ruta de camiones y microbuses que recorrían la Avenida de los Insurgentes, el Metrobús se convirtió en la única alternativa de transporte para aquellas personas que deseaban recorrer la ciudad de norte a sur sin utilizar la ya saturada línea 3 del STC Metro.

Debido a la ampliación que tuvieron distintas líneas de Metrobús el sistema comenzó a presentar problemas de logística al no contar con suficientes unidades para cubrir las nuevas distancias; los tiempos de espera en los andenes llegaron a incrementarse hasta un 300% llegando a superar los 35 min en algunos casos.¹⁰² De acuerdo con Guillermo Calderón esto ha entorpecido no solamente el flujo de los autobuses si no también la movilidad de los usuarios dentro de las estaciones, las cuales no estaban diseñadas para tener a tantos usuarios en espera.

Uno de los mayores inconvenientes que ha presentado el Metrobús es su incompatibilidad con otros medios de transporte como el automóvil, debido a que corre a lo largo de un carril exclusivo en vialidades principales de gran afluencia, la creación de líneas adicionales reduce el número de carriles para automóviles y modifica la trama vehicular lo cual genera más tránsito y en algunas ocasiones accidentes. Dicho esquema se repite a lo largo de toda la red de transporte público dentro de la CDMX, situación que se agrava aún más durante el refuerzo de programas como el “Hoy no Circula”, con el cual los medios masivos de transporte público tales como el STC Metro y el Metrobús reciben un incremento de hasta 15% de usuarios que no pueden circular en sus vehículos y se ven obligados a utilizar un transporte público sobresaturado.¹⁰³

¹⁰¹ Información obtenida de <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/fichas-tecnicas>

¹⁰² Información obtenida de <http://www.jornada.unam.mx/2012/08/27/capital/040n1cap>

¹⁰³ Información obtenida de <http://www.univision.com/noticias/urbanismo/como-solucionar-el-problema-de-transporte-publico-de-ciudad-de-mexico>

Pese a todas las problemáticas que presenta el transporte público de acuerdo con el Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2015-2016, el 29% del total de viajes diarios (cerca de 6.3 millones) se realizan en automóvil particular, el 68.6% de los viajes se realizan en transporte público concesionado como lo son autobuses, microbuses, taxis y trenes suburbanos, un 8% se realizaba en transporte público masivo y finalmente un 2.4% en bicicleta y motocicleta.¹⁰⁴



Estación La Joya línea 1 Metrobús
Fotografía obtenida de <http://www.atraccion360.com>

¹⁰⁴ (ONU-Hábitat, 2015) p. 39

2.5 | Movilidad Futura

Una de las estrategias del gobierno capitalino es brindar una mejor conexión urbana de la capital del país al exterior y viceversa. Por esta razón en junio de 2014 el Gobierno de la República Federal a través de la secretaría de comunicaciones y transporte anunció una inversión histórica de 118,000 millones de pesos (5, 879 millones de euros), un 38% más que en el 2013,¹⁰⁵ esta suma será destinada para generar infraestructura que mejorara la conectividad entre la ZMVM y la CDMX siendo algunos de los proyectos más distintivos, los siguientes:

- 1) Conexión del nivel elevado de la vialidad conocida como “periférico” dentro de la CDMX con la autopista de Cuernavaca (poblado ubicado a 1.5 h de la capital) con lo cual se busca reducir en un 40% los tiempos de traslado entre ambas entidades a través del “Paso exprés Cuernavaca”.
- 2) Tren interurbano México-Toluca que conectará la capital del Estado de México con el poniente de la Ciudad de México (Santa Fe y Observatorio) en tan sólo 39 min; este proyecto busca reducir el flujo vehicular dentro de esta zona al transportar diariamente hasta 230 mil pasajeros.¹⁰⁶
- 3) Extensión de la línea 4 del metro de la estación Martín Carrera a Ecatepec ubicado en la ZMVM, junto con la extensión de la línea A del metro de Chalco a la Paz ubicado en la misma entidad.
- 4) Mientras que en la CDMX se realizará una extensión de las líneas 9 y 12 del STC Metro a la terminal de Observatorio como parte de la creación de un CETRAM (Centro de Transferencia Multimodal) que conectará las líneas 1, 9 y 12 del STC Metro con el Tren interurbano México-Toluca
- 5) Creación de la línea 7 de Metrobús que correrá sobre el Paseo de la Reforma, una de las avenidas más emblemáticas del país, dando servicio a 130,000 capitalinos diariamente.



Imagen de la izquierda planos de metro y metrobús, fotografía derecha superior imagen del tren urbano México-Toluca, Imagen inferior derecha ruta 7 de metrobús.
Imágenes obtenidas de <https://www.gob.mx/sct>

¹⁰⁵ Información obtenida de

https://data.finanzas.cdmx.gob.mx/documentos/IAT_enero_Diciembre_2014.pdf pp. 107-163

¹⁰⁶ Obtenido de SCT México https://www.youtube.com/watch?v=iPb0jQO_tUs

Desde el 2014 una de las estrategias gubernamentales en cuestión de transporte es la inclusión de la ZMVM en los planes de desarrollo urbano de la CDMX, así como dar preferencia a medios de transporte públicos masivos como lo son los trenes interurbanos, el STC Metro y el Metrobús, al invertir fuertes sumas de dinero en nueva infraestructura para estos medios de transporte. A pesar de que la mayor parte de las partidas presupuestarias se concentran en infraestructura para los automóviles, gracias a la participación del sector privado es posible realizar grandes proyectos como los que se han mencionado en este apartado, sin embargo la falta de regulación por parte del gobierno y la anteposición de beneficios privados han hecho que algunos de estos proyectos presenten grandes irregularidades.

El 14 de julio de 2017, tras apenas tres meses de haberse inaugurado el “Paso Exprés Cuernavaca”, se registró la muerte de dos personas al abrirse un socavón¹⁰⁷ en el km 25 con dirección a la CDMX. Tras la investigación correspondiente la auditoría superior de la federación reportó que durante la construcción de la vialidad se presentaron las siguientes anomalías:¹⁰⁸

- 1) Desvío de 270 millones de pesos (13 millones de euros) de los cuales no se tiene justificación de uso.
- 2) Se duplicó el costo final del paso exprés pese a que la ruta final de su construcción logró un ahorro de 7 km.
- 3) Retraso de 5 meses en la entrega del proyecto además de contar con materiales de menor calidad a los presupuestados.



Socavón en paso exprés Cuernavaca
Fotografía obtenida de <http://www.excelsior.com.mx>

¹⁰⁷ Socavón; hundimiento que se produce en el suelo, generalmente por haber una corriente subterránea o algún espacio hueco bajo tierra.

¹⁰⁸ Información obtenida de <http://www.animalpolitico.com/2017/07/irregularidades-construccion-paso-expres-socavon/>

El Tren Interurbano México-Toluca es la construcción emblemática del gobierno del presidente Enrique Peña Nieto, siendo ejecutado por la empresa constructora OHL deberá estar finalizado en junio de 2018, cabe mencionar que la fecha ha sufrido varios retrasos por una mala ejecución en la obra siendo los más significativos el doblaje del acero de refuerzo en las columnas que soportarían el paso elevado del tren en mayo de 2016, la caída de parte de la estructura de vías en junio del mismo año y la falta de derecho de uso de vía.



Caída de ballenas tren México –Toluca (Imagen izquierda) – Doblamiento de varillas columnas de soporte (Imagen derecha)

Fotografías obtenidas de <http://www.publimetro.com>

El 30 de octubre de 2012 dentro de la CDMX se inauguró la línea 12 del metro llamada la “Línea dorada” por la celebración del bicentenario de la independencia de México y el centenario de la Revolución Mexicana. Contando con 20 estaciones y una longitud de 12,660 km brindaba servicio a 435 mil usuarios diariamente.¹⁰⁹ Su construcción tardó cuatro años con una inversión total de 22, 000 millones de pesos (100 millones de euros) Tras año y medio de funcionamiento la línea 12 tuvo que cerrar once de sus veinte estaciones por no poder garantizar la seguridad de los usuarios durante el recorrido debido a las fallas presentadas durante su construcción presuntamente resultado del desvío de recursos.

La línea dorada permaneció cerrada 20 meses por la falla sistemática que generó la deformación ondulatoria en los rieles y se requirieron 955, 000, 000 de pesos (47, 583, 457 euros) para corregir estas irregularidades. Además durante estos 20 meses de inactividad de la línea 12 el gobierno capitalino puso a disposición de los usuarios una Red de Transporte de Pasajeros (RTP) de autobuses sin costo para realizar la ruta de las 11 estaciones cerradas, costando el gobierno un aproximado de 770,000 pesos diarios (38,365 euros).¹¹⁰

¹⁰⁹ Información obtenida de <http://www.metro.cdmx.gob.mx/la-red/linea-12-2>

¹¹⁰ Información obtenida de http://www.milenio.com/tribunamilenio/por_que_no_sirve_la_linea_12



Línea 12 STC Metro

Fotografía obtenida de <http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2014>

De todo lo anterior se pueden concluir las siguientes cuestiones:

- Las políticas de transporte juegan un papel fundamental en el desarrollo de una ciudad permitiendo a sus habitantes desplazarse dentro del territorio de una manera rápida y eficiente lo cual favorece al desarrollo y crecimiento económico. En el caso de la CDMX las políticas iniciales de transporte se enfocaron en brindar infraestructura a automóviles lo cual permitió el crecimiento de la ciudad hacia la periferia.
- Con la creación del Sistema de Transporte Colectivo Metro en 1969 se dio inicio a una nueva tendencia de movilidad urbana “El transporte colectivo masivo”, pese a que en esa década el automóvil seguía siendo el medio de transporte más utilizado poco a poco la ciudad vio la necesidad de liberar la saturada infraestructura vial a través de medios de transporte público siguiendo el ejemplo de distintas ciudades alrededor del mundo.
- Uno de los mayores problemas que tiene la capital del país es la falta de un análisis completo que permita ver las necesidades y requerimientos de la población, lo cual genera que en muchas ocasiones los sistemas de transporte colapsen al verse rebasados por la alta demanda de usuarios provenientes del Estado de México tal y como ha sucedido con el STC Metro que ha visto superada su capacidad operativa en 2.5 millones de usuarios, mientras que el Metrobús y redes de autobuses se encuentran funcionando en promedio a un 130% de su capacidad.



Dichas problemáticas son agravadas por los recortes presupuestarios a las partidas de transporte y movilidad, sumado a la prioridad que se le da a la infraestructura vial. El incrementar las vialidades lo único que generará será un mayor número de personas trasladándose a los mismos puntos rojos dentro de la capital del país en automóvil, generando un fenómeno similar al de tráfico inducido que seguramente acrecentará la problemática de transporte y movilidad dentro de la ciudad.

- Por último, pero no menos importante es imperativo la creación de leyes que aseguren la transparencia y buen uso de los recursos destinados para los distintos proyectos de movilidad junto con una constante participación y supervisión por parte de las entidades gubernamentales encargadas. Deben establecerse sanciones para aquellas empresas o funcionarios que permitan irregularidades en la ejecución de proyectos, asegurando así la correcta ejecución de las obras y proyectos de movilidad urbana.



3 | CONCEPCIÓN Y EVOLUCIÓN DE LA CIUDAD A TRAVÉS DEL TIEMPO

Al observar las ciudades actuales en las cuales vivimos estamos viendo el resultado de un proceso evolutivo de la urbe a través de los siglos, después de todo ninguna ciudad en la antigüedad fue creada siguiendo un plan de desarrollo urbano que previera su diseño y evolución a lo largo de los años lo cual denota una gran diferencia con el planteamiento de las ciudades modernas. Pese a que no todas las ciudades se desarrollaron en los mismos periodos de tiempo la mayoría de ellas comparten los mismos periódicos históricos en los cuales se establecieron las bases de la urbanización actual, siendo periodos de análisis para este trabajo: la edad media, moderna y contemporánea.

El analizar la concepción de la ciudad a través de estas épocas permite tener una visión más clara de su desarrollo y por ende la gestación de la mayoría de los problemas actuales y cómo cada una de las ciudades ha tomado distintas metodologías para sortearlos.

LA CIUDAD MEDIEVAL

La Edad Media tiene su origen en el año 476 tras la caída del Imperio Romano de Occidente, durante este periodo se crearon grandes asentamientos urbanos a partir de los cuales se establecerían las bases para el desarrollo de las urbes modernas. Después de la caída del Imperio Romano la economía de Europa occidental se basó principalmente en la agricultura y el comercio regional debido a la presencia de pueblos musulmanes en la cuenca sur del mediterráneo. Tras la muerte del emperador Carlo Magno y la disolución del Imperio Carolingio en el año 843 los territorios abarcados por este imperio fueron repartidos a condes y marqueses por los monarcas regidores para tener su lealtad y apoyo. Los territorios cedidos a la nobleza se conocen como Feudos los cuales se caracterizaban por encontrarse próximos a un camino o ruta comercial, esto como un punto estratégico para fomentar la economía de la zona.

Cada Feudo a su vez contaba con aldeas y espacios de cultivos que se encontraban protegidos por un castillo o burgo¹¹¹, en el cual regía el señor Feudal (persona de la nobleza) quien brindaba protección a cambio del trabajo, cultivo de sus tierras y el pago de impuestos. Durante el siglo XI debido a las invasiones de Vikingos, Sarracenos y Húngaros los feudos de toda Europa comienzan a resguardarse tras una muralla, elemento característico de las ciudades medievales, que brindaba protección ante los posibles asedios. La muralla no solamente cumplió una función defensiva para la ciudad ya que también se convirtió en un elemento urbanístico muy importante al confinar el espacio urbano y delimitar los puntos de acceso a la ciudad a partir de los cuales se trazarían rutas o caminos.

Es muy importante señalar que el urbanismo de las ciudades medievales estaba definido principalmente por dos factores: el primero de ellos era la muralla y sus edificaciones más importantes como podían ser castillos, mercados, monasterios o catedrales a partir de los cuales se generaban las avenidas principales que los conectarían directamente entre ellos y con las puertas principales de las murallas.

¹¹¹ Burgo; término urbanístico utilizado para referirse a una construcción con fines militares o a una población que se establece al lado de una construcción militar de protección.

Mientras que un segundo factor, tal vez el más importante, es su ubicación geográfica y la orografía de su emplazamiento situación que verdaderamente condicionaba el establecimiento de la ciudad y delimitaba su crecimiento.¹¹²

Pese a las muchas ubicaciones geográficas de las ciudades medievales existen tres tipologías principales de organización,¹¹³

- 1) Ciudades de planta irregular: ciudades formadas por el aumento y aproximación de distintas aldeas, como en el caso de Ávila y Segovia o Soria, generalmente este tipo de ciudades se caracteriza por tener un crecimiento a partir de hitos dentro de la ciudad como pueden ser los castillos, monasterios, mercados o catedrales.
- 2) Ciudades lineales o ciudades itinerarias: construidas a lo largo del camino francés a Santiago de Compostela, que se convierte en calle principal, a partir del cual se desarrolla el núcleo de población, como en Burgos, Santo Domingo de la Calzada.
- 3) Ciudades de planta regular: las cuales han sido edificadas de nuevo por razones estratégicas de seguridad, defensa y dominio del territorio, como Puente la Reina o Bilbao.



Ciudad Medieval Carcasona en Francia

Fotografía obtenida de <http://masterpubli.com/carcasona-origenes-leyendas/>

A grandes rasgos durante la edad medieval se definió lo que sería actualmente el casco antiguo de las ciudades, espacios con una alta densidad y un trazado irregular debido a la expansión no planificada de la. Debe entenderse por irregularidad de crecimiento a la urbanización de zonas no planificadas, ya que la mayoría de ciudades medievales constan de una trama de crecimiento concéntrica a partir del mismo núcleo urbano, su irregularidad radica en que estas expansiones territoriales suelen ser desproporcionadas y sin ningún tipo de regulación de ahí la razón de la posibilidad de creación de los tres tipos de ciudades medievales mencionadas con anterioridad.

¹¹² (Chueca Goitia, 1991) pp. 31-35

¹¹³ (Arízaga Bolumburu & Solórzano Telechea, 2010) pp. 15-18

La edad media sirvió como parteaguas para marcar una clara diferencia entre la vida rural y la vida dentro de la ciudad, pensamiento que cobró gran fuerza durante la revolución industrial que tuvo lugar durante la segunda mitad del siglo XVIII.

LA CIUDAD MODERNA

La gran transformación urbana que define y condiciona la estructura de las ciudades en las que hoy vivimos se inicia en los comienzos del siglo XIX con la revolución industrial en Gran Bretaña, la cual se extendió a Europa y posteriormente a América del Norte.

Como su nombre lo indica durante la revolución industrial se realiza un cambio del sistema de producción manual y de una economía basada en mayor parte en actividades relacionadas directamente con las zonas rurales a una economía basada en procesos de industrialización que se llevarían a cabo en las ciudades. De igual manera con el surgimiento del capitalismo y la aparición del proletariado las ciudades comienzan a convertirse en sinónimo de fuentes de empleo y mejor calidad de vida, al mejorarse las redes de alcantarillado y en general la sanidad pública se redujo considerablemente el número de epidemias reduciendo la tasa de mortalidad e incrementando la esperanza de vida de los 35 hasta los 50 años.¹¹⁴



Ciudad Inglesa a finales del siglo XIX

Fotografía obtenida de <https://bocetosdekomarovo.files.wordpress.com/2016/09/tramway->

Este hecho generó una gran expansión demográfica en la mayoría de las ciudades, tan sólo en Inglaterra la población incrementó en más de un 200% en menos de un siglo además gracias a la invención e implementación de la máquina de vapor en medios de transporte se hizo posible la conexión entre distintas ciudades de Europa en un menor tiempo, el ferrocarril y el barco a vapor son los más grandes referentes de transporte en este siglo ya que permitieron a millones de personas migrar de una ciudad a otra.

¹¹⁴ (Escudero, 2009) pp.28-40

Aunque la idea parezca ser un poco utópica lo cierto es que el proyecto estaba muy bien desarrollado, la ciudad tendría una anchura de aproximadamente 450-500 m y se dividiría en 2 bandas de edificaciones que estarían separadas por una calle principal de 40-50 m de ancho por la cual circularía el tranvía, el crecimiento de la ciudad se planteaba de manera longitudinal y no tendría un límite, sin embargo era necesario contar con calles que atravesaran la ciudad perpendicularmente creando una retícula de parcelas que estarían definidas por estas vialidades las cuales no deberían tener una anchura menor a los 20 m.¹¹⁶ Con este modelo se garantizaba que la expansión de la ciudad se hiciera de manera lineal y no de una manera céntrica como en las ciudades tradicionales, dotando ciertamente de una solución sencilla al modelo de transporte. Para 1897 se habían construido 33 viviendas distribuidas en 3 tipologías; la primera denominada “Palacete de Lujo” una vivienda que se situaría de cara a la vialidad principal, la segunda denominada “Casa Burgues” pensada para la clase media la cual se ubicaría en las calles laterales y finalmente la “Casa Obrera” para la clase baja que se ubicarían en los laterales de la ciudad, al contar con una ciudad compacta en sentido transversal y una urbe homogénea en sentido longitudinal Soria afirmaba que este esquema no solamente permitiría que todos tuviesen acceso a una vivienda sino que también evitaría las creación de zonas de plusvalía dentro de la ciudad puesto que al encontrarse en un esquema tan reducido no existirían zonas que se vieran beneficiadas por su ubicación dentro de la ciudad ya que todas las viviendas gozarían relativamente de los mismos privilegios de ubicación y cercanía a la avenida principal.¹¹⁷



Ciudad lineal de Arturo Soria

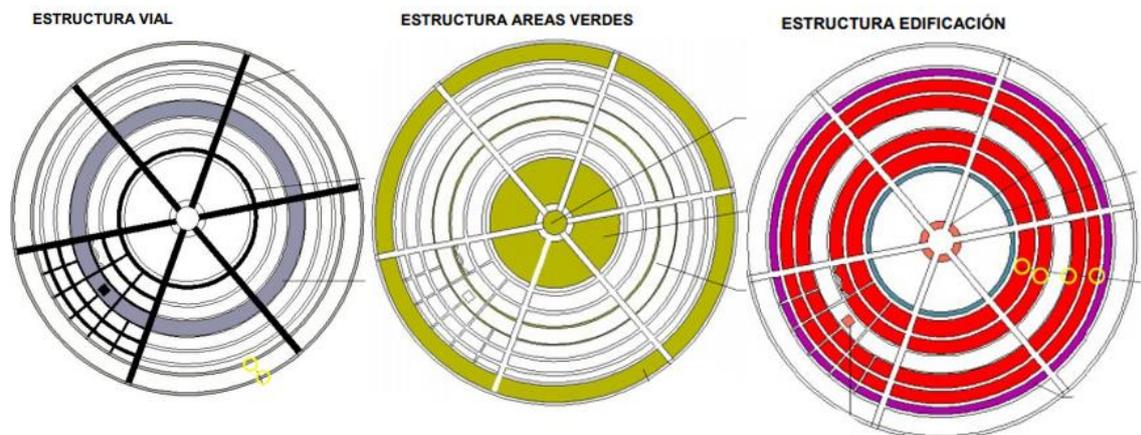
Obtenida de: <https://www.madriario.es/noticia/200776/distritos/ciudad-lineal-el-sueno-urbano-de-arturo-soria>

¹¹⁶ Información obtenida de (Navascues Palacio , 2011)

¹¹⁷ Información obtenida de (Teran, 2010)

Aunque el proyecto original de Arturo Soria contemplaba el desarrollo de una ciudad lineal a lo largo de 50 km que podría albergar a 30,000 habitantes, únicamente se construyeron 5 km de este proyecto en lo que actualmente es la calle Arturo Soria. Pese a que el modelo ha sido muy criticado y considerado poco más que una utopía, lo cierto es que aplicado de manera correcta la ciudad lineal ofrece muchas soluciones a los problemas actuales de las grandes urbes al simplificar la logística de la trama urbana y sus medios de transporte y comunicación, sin embargo su modelo de expansión ilimitada teniendo en cuenta que se trata de construcción de viviendas unifamiliares en la actualidad generaría una gran problemática de expansión territorial junto con todos los problemas que esto atañe.

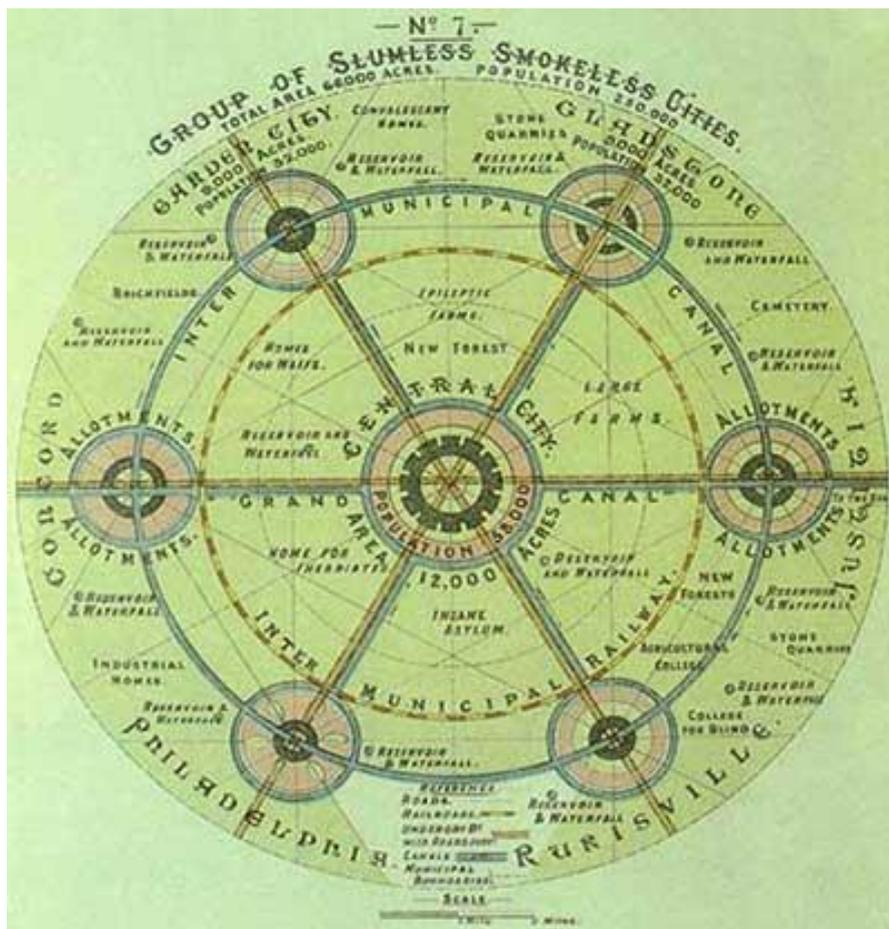
Un modelo opuesto a la expansión ilimitada de la ciudad propuesta por Arturo Soria es la llamada ciudad jardín propuesta por Ebenezer Howard dentro de la cual se plantea un modelo de unificación del campo y la ciudad en lo que él denomina el tercer imán, un espacio que busca contener las ventajas de ambos espacios. La ciudad jardín a diferencia de la ciudad lineal de Soria se basa en un crecimiento concéntrico, pensada para albergar 30,000 habitantes su esquema de funcionamiento se basa en la concentración de los edificios públicos más importantes en el centro de la ciudad y a partir de este centro generar un crecimiento radial basado en anillos en los cuales se combinarían usos residenciales con áreas verdes cerrando la ciudad con un último anillo dedicado al sector industrial. A grandes rasgos la estructura vial de la ciudad se vería definida a través de 6 bulevares peatonales que estarían interconectados por un anillo perimetral sobre el cual circularía un tren que permitiría una conexión rápida desde la periferia de la ciudad, de acuerdo al planteamiento de Howard recorrer cualquiera de los bulevares peatonales de inicio a fin no debería tomar más de 15 min.



Esquema de funcionamiento de la ciudad jardín de Ebenezer Howard

Obtenida de: <https://quintanormalextrema.files.wordpress.com/2009/04/howard-ciudad-jardin.pdf>

Algo muy característico del modelo urbano de la ciudad jardín era la delimitación del territorio y la posibilidad de crear una red de ciudades intercomunicadas que hacen una cierta referencia a la forma de comercio de la edad media. Howard planteaba una colaboración entre un cierto número de ciudades que permitiera que cada una aportase elementos a una red de comercio local, estas ciudades estarían a su vez conectadas por vías ferroviarias que garantizaban la conexión entre ellas en un lapso menor a un cuarto de hora. Existe un modelo de conexión entre las ciudades verdes planteadas por Howard, el cual contemplaba una ciudad central con 60,000 habitantes alrededor de la cual se establecerían otras ciudades "satélites" con una población menor las cuales estarían conectadas a la ciudad central. Pese a ser un sistema muy bien planificado de crecimiento urbano la ciudad jardín de Howard plantea una solución a ciudades con una población menor a 100,000 habitantes, algo muy por debajo de las tasas poblacionales actuales. En un sentido muy superficial el crecimiento de la ciudad jardín es muy similar a la planificación de barrios propuesta por algunas ciudades como es el caso de Friburgo (ciudad que se analizará en este apartado), en la cual buscando evitar un crecimiento de un núcleo urbano se dispone de la creación de un nuevo barrio en la proximidad de la ciudad conectado por una vía ferroviaria.



Esquema de conectividad entre ciudades jardín
 Obtenida de: <https://quintanormalextrema.files.wordpress.com/2009/04/howard-ciudad-jardin.pdf>

LA CIUDAD CONTEMPORÁNEA

En su libro “Teorías e historia de la ciudad contemporánea” Carlos García Vázquez establece una clara diferencia entre la ciudad moderna y sus propuestas de expansión a través de vías de comunicación muchas de ellas basadas en el transporte público como es el caso de la ciudad lineal y la ciudad jardín, las cuales contrastan claramente contra las propuestas de la ciudad contemporánea, una ciudad que el autor sitúa a partir del siglo XX tras la segunda revolución industrial, en la cual gracias al capitalismo las ciudades son visualizadas como grandes centros de negocios adoptando un modelo de crecimiento basado en intereses económico.

Debido al desarrollo industrial y la forma de visualización de la ciudad para 1940 la mayoría de las urbes se habían convertido en sitios llenos de grandes edificaciones, invadidas por el automóvil haciendo de ellas sitios poco amigables para con sus habitantes, desarrollando un estilo de vida muy similar al que se vive en la actualidad en la cual las actividades de negocios son realizados en centros urbanos lejos de las zonas residenciales lo cual obliga a los habitantes a recorrer grandes distancias a través de congestionamientos vehiculares o bien redes saturadas de transporte público, una rutina cotidiana que se estableció desde principios del siglo anterior.

A diferencia de los planteamientos de Soria o Howard dentro de la ciudad contemporánea la sectorización fomentó la creación de zonas de mayor plusvalía, el centro por ejemplo (downtown en inglés) solía concentrar los sectores financieros haciendo que edificar dentro de este fuese muy costoso por lo cual la mayoría de edificaciones encontradas en torno a esta zona suele tener una gran altura aprovechando las avances constructivos desarrollados a partir de las revoluciones industriales, mientras que en las zonas alejadas al núcleo urbano se puede ver claramente una predilección por el crecimiento horizontal al situarse en estos suburbios barrios residenciales o bien zonas industriales.



Ciudad de Nueva York 1932

Obtenida de: <https://franciscojaviertostado.com/2013/12/09/la-mejor-foto-de-new-york/>

Aunque durante el siglo XX sucedieron grandes acontecimientos históricos a nivel urbanístico tal vez el más importante fuese la Carta de Atenas publicada en 1944 por Le Corbusier, un documento creado en el IV Congreso Internacional de Arquitectura Moderna que englobaba 95 puntos para el diseño y construcción de ciudades racionales, buscando poner un alto al desarrollo urbano basado en la zonificación, este documento tenía como finalidad crear ciudades más humanas.

El sistema capitalista y la burguesía fueron elementos clave para el desarrollo de la ciudad moderna, aunque a mediados del siglo XX ya existían medios de transporte públicos y eficientes como el tranvía, el ferrocarril o en algunas ciudades el metro, gracias a la mercadotecnia el automóvil fue posicionado como “un objeto aspiracional el cual daba una sensación de un mayor estrato social”,¹¹⁸ lo cual generó en aquellas ciudades que adoptaron esta mentalidad una fuerte dependencia al automóvil ejemplo claro de esta situación las ciudades norteamericanas, las cuales enfrentan en la actualidad grandes problemas de congestión vehicular y todos los agravantes que esto implica.

El comprender el desarrollo urbanístico de las ciudades a través del tiempo permite dar posibles soluciones a los problemas de movilidad y generar planes de desarrollo urbano que contemplen medidas correctivas o bien actuaciones que busquen frenar el crecimiento descontrolado de la mancha urbana. No se debe olvidar el hecho de que las ciudades actuales parten de la trama urbana de la ciudad establecida durante la edad media y en algunos casos como Berlín o Viena, es muy notorio el cambio entre el urbanismo de las ciudades tradicionales y las ampliaciones planificadas de la ciudad moderna las cuales contrastan con el crecimiento vertical vivido durante la época contemporánea.

En los comienzos del siglo XXI muchas ciudades han optado por una nueva metodología de desarrollo urbano denominada Smart Cities (Ciudades inteligentes) que plantea a grandes rasgos una gestión eficiente de la ciudad que tenga como finalidad mejorar la calidad de vida de sus habitantes al apostar por la sostenibilidad, basando la movilidad urbana en medios de transportes públicos eficientes que permitan reducir los tiempos y distancias entre destinos, mientras que al interior de la ciudad se plantea la recuperación del espacio urbano al eliminar la dependencia a medios de transportes privados y utilizar parte del espacio ganado como zonas de interacción social como lo pueden ser áreas verdes, zonas de ocio, recreacionales, etc.¹¹⁹

La mayoría de las ciudades europeas se caracterizan por adoptar esta nueva metodología de Smart Cities, ya que la mayoría de ellas comparte una trama muy similar con un centro histórico compacto y bien definido en el cual las distancias son relativamente cortas y pueden ser cubiertas con facilidad a pie o bicicleta y a partir del cual se fue dando paulatinamente el crecimiento de la urbe. Al continuar creciendo estas ciudades se enfrentaron a la disyuntiva entre seguir conservando la mayoría de los servicios en el centro u optar por redistribuir dichos servicios a distintos puntos de la ciudad o inclusive edificar nuevos barrios próximos a la ciudad que permitan la descentricación.

¹¹⁸ (Media & Veloz, 2013) pp. 56

¹¹⁹ (Dauby, Van Audenhove, & Pourbaiz, 2014) pp 27-39.

Aquellas ciudades que optaron por mantener la misma trama urbana teniendo una gran concentración de servicios en su núcleo actualmente se enfrentan a problemas de movilidad principalmente las franjas horarias conocidas como “horas pico” en las cuales miles de usuarios se movilizan a un sitio en específico, haciendo que los sistemas de transporte se vean imposibilitados para poder dar abasto a la gran demanda de usuarios. Mientras que las ciudades que optaron por redistribuir su trama urbana a diversos puntos de la urbe han podido liberar sus redes de transporte público, aunque una mala planificación urbanística ha generado un crecimiento descontrolado de la mancha urbana, en algunos de los casos. Este apartado tiene como objetivo analizar cómo han evolucionado algunas de las ciudades consideradas como referencias urbanísticas en cuanto a planes de desarrollo urbano, englobando: movilidad, políticas de descentricación, actuaciones, etc.

Haciendo un claro análisis en la problemática y actuación realizada para darle solución junto con las repercusiones y resultados de la solución implementada se plantea analizar en concreto 3 ciudades que son consideradas pioneras en el desarrollo de proyectos de descentricación de espacios a través de diversas políticas DOT y que han logrado resolver dificultades similares a las cuales se enfrena ahora la CDMX, siendo estas ciudades:

1. Trondheim: ciudad noruega que ha logrado reducir la dependencia a los vehículos de combustión interna gracias a la implementación de peajes, restricción de circulación y sobre todo por un fuerte impulso a los autos de emisión cero.
2. Friburgo: ciudad alemana considerada como una de las referencias más emblemáticas para la creación de nuevos barrios y políticas de movilidad que permitan hacer de estos grandes centros urbanos y no simples ciudades dormitorio.
3. Copenhague: La capital mundial de las bicicletas.

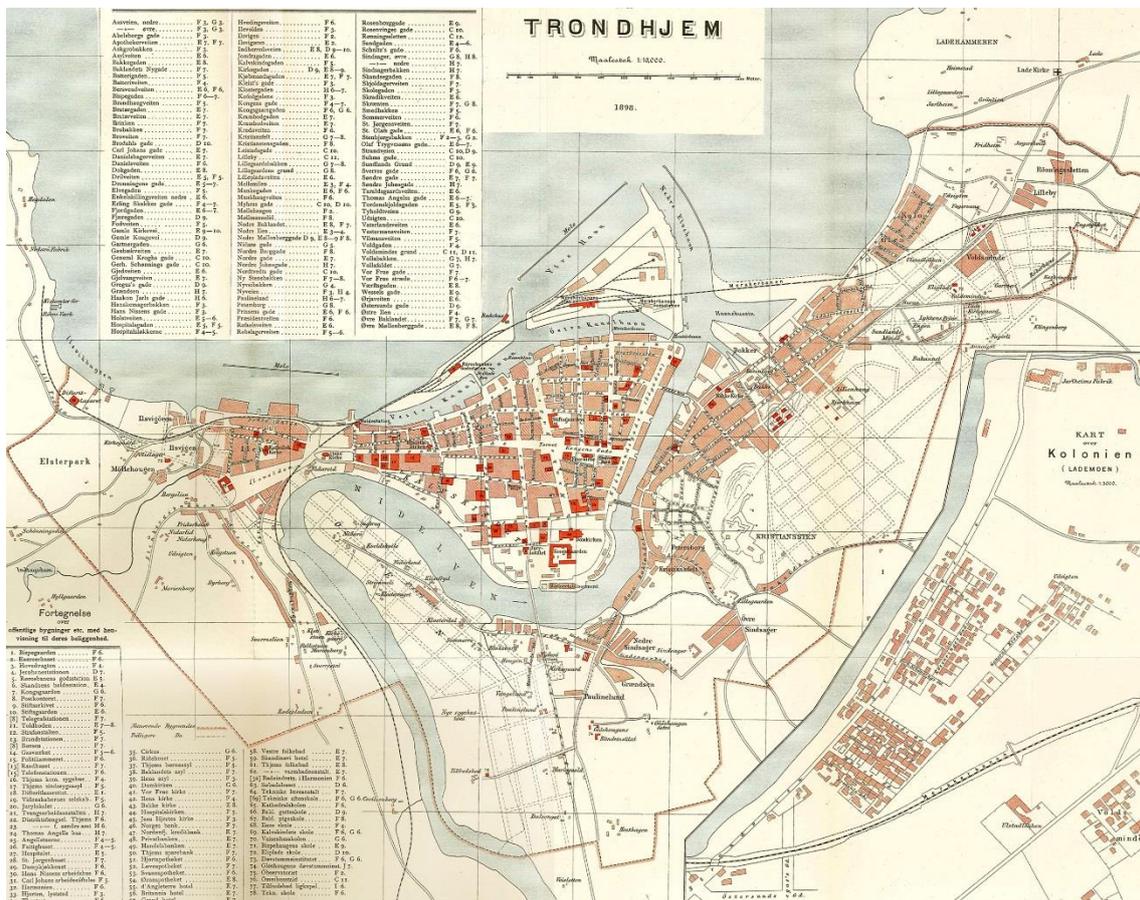


Movilidad urbana en China

Obtenida de: <http://www.china-mike.com/facts-about-china/facts-transportation-autos-car-culture/>

3.1 | Movilidad eléctrica, ciudad de Trondheim

La ciudad noruega de Trondheim fundada por el rey vikingo Olaf en 997 es la tercera ciudad más grande de este país y cuenta con una población aproximada de 193,000 habitantes.¹²⁰ Pese a encontrarse en un esquema distinto al de las ciudades feudales la trama urbana de esta ciudad es muy similar a la mayoría de estas. Trondheim se estableció como un pueblo pesquero teniendo una clara restricción de crecimiento al encontrarse limitada al noroeste por el litoral y al sur por el río Nidelven (Nidelva). La Catedral de Nidaros, una de las de catedrales nórdicas más importantes, pertenece al estilo gótico, es el principal hito de la ciudad de Trondheim por lo cual toda la actividad y trama vial de la ciudad fue diseñada para conectar a esta pequeña zona con el resto de la urbe. Razón por la cual las principales avenidas Nunke Gade y Kongens Gade parten de la catedral para atravesar la parte peninsular de la región y permiten conectar directamente con la Fortaleza Preto de Kistiantens Festning, el puerto de marítimo y el resto de la ciudad.



Mapa de la ciudad de Trondheim año 1898
Fotografía obtenida de <http://footage.framepool.com>

¹²⁰ Cifra obtenida de <https://www.visitnorway.es>

Trondheim podría considerarse como una ciudad de planta irregular que creció a partir de la pequeña ciudadela conformada por el puerto, la catedral y el centro, razón por la cual no es de extrañar que gran parte de la actividad se concentre en esta zona central. A partir de 1900 con el crecimiento urbano de la ciudad hacia el sur (único espacio urbanizable) se hizo más evidente la tensión entre la parte peninsular de la ciudad y las nuevas urbanizaciones puesto que solamente se tenía como conexión entre estos puntos dos puentes que cruzaban el río Nidelven, como solución a esta problemática el gobierno de Trondheim gestionó la creación de 2 puentes más, uno de ellos el Prinses Gate sirve actualmente como corredor norte-sur dentro de la ciudad.

Debido a la ubicación geográfica de la ciudad y a las políticas de movilidad urbana la oferta de medios de transporte se han visto reducidas en su mayoría a vehículos motorizados. Trondheim al igual que otras ciudades ha optado por centrar sus esfuerzos en la reducción de emisiones de CO₂ al implementar medios de transporte más amigables con el medio ambiente esto mediante el fomento al uso de la bicicleta, tranvías o transporte público eléctrico. Algo muy importante a resaltar en este apartado es que la mayoría de las ciudades noruegas no buscan reducir el número de automóviles en las calles por el contrario, Noruega se enfrenta actualmente en un grave problema de movilidad urbana.



Vista aérea de la ciudad de Trondheim
Fotografía obtenida de <http://footage.framepool.com>

Desde 1991 el ayuntamiento de Trondheim al igual que la ciudad de Oslo implementaron una serie de medidas para descongestionar sus centros urbanos la más significativa de ellas la reducción de un 30 % del parking público junto con restricciones de acceso a vehículos mediante un peaje electrónico, cobrando dos euros por ingreso o bien sesenta y seis euros por un bono de setenta accesos, este precio puede variar dependiendo del tamaño de los vehículos que acceden al centro de la ciudad durante la franja horaria comprendida entre las 6 y 10 am, horario en cual se registraba el mayor número de ingreso de vehículos al centro.

“Con el dinero recaudado la ciudad da financiamiento al 60% de las obras de acceso al centro de la ciudad desde los barrios periféricos, carriles rápidos para autobuses, tranvías, ciclovías, senderos peatonales e incluso un ascensor de bicicletas en la zona universitaria para una empinada cuesta (ascensor que fue inaugurado en 1993 y continuó funcionando hasta 1998 para después ser restaurado en 2013), además de estas acciones el gobierno de la ciudad ha puesto a disposición de los visitantes 400 bicicletas de alquiler de fácil acceso”¹²¹

El objetivo final de este peaje es recaudar fondos para inversión en transporte urbano, actualmente la ciudad planea modificar el esquema de cobro ampliándolo a más puntos y teniendo diferenciación entre zonas y periodos del año, ya que la única diferenciación entre los costos del peaje en la actualidad radica en las horas de ingreso, durante la franja horaria más concurrida el coste puede incrementar entre un 25-50% dependiendo del vehículo. Gracias a esta medida se redujo en un 10% la afluencia vehicular mientras que los desplazamientos en transporte público incrementaron en un 8%, pese a que la cantidad de desplazamientos totales bajó poco más de 2.3%.¹²² Está claro que esta política busca fomentar la reducción del uso automóvil pero si la analizamos detenidamente no soluciona el problema de que cerca del 47% de los desplazamientos diarios realizados en Trondheim son efectuados de barrios periféricos al centro de la ciudad. El proyecto cuenta actualmente con un porcentaje de aceptación del 40% y como resultados adicionales esta política ha fomentado los desplazamientos peatonales y ciclistas hasta componer el 27% de los viajes realizados al centro, liberando gran parte del espacio destinado a aparcamiento para reemplazarlo por espacios verdes, sin mencionar que gracias a la política de transparencia de recaudación y uso del dinero los ciudadanos tienen acceso libre a la supervisión y revisión de las partidas utilizadas por el gobierno, lo cual refuerza la aceptación del proyecto.

Sin embargo una medida muy contradictoria de las políticas implementadas por el gobierno noruego es el fomento a la compra de vehículos eléctricos, en 2017 se reportó un aumento del 2.6% en la venta de vehículos respecto al año anterior, situándose así en el tercer año con mayor venta de vehículos en su historia, registrando una comercialización total de más de 158,000 unidades, cabe resaltar que de este número más de 33,000 unidades fueron vehículos eléctricos de emisión cero.¹²³ Esto supone que un 17% del parque vehicular en Noruega es eléctrico, de acuerdo a la Federación de Caminos de Noruega durante el 2017 el 52% de los vehículos vendidos en el país fueron eléctricos o híbridos, cifra que aumentó un 40% respecto al 2016.

Pese a unas cifras tan alentadoras en la venta de vehículos eléctricos pocas veces escuchamos hablar de los problemas que ha generado la política de adquisición de autos eléctricos, en un país en donde la energía eléctrica se genera mediante fuentes renovables lo cual la hace muy económica parecería tener mucha lógica que se fomente el uso de este tipo de vehículos. Actualmente Oslo y Trondheim albergan en conjunto poco más de 32,000 vehículos eléctricos, sin embargo de acuerdo a una encuesta realizada por la Asociación del Vehículo Eléctrico (EVA) el 48% de los noruegos que adquieren un vehículo eléctrico lo hace por el factor económico, un 27% lo hace por el factor ecológico y un 12% argumenta hacerlo por los incentivos de movilidad.

¹²¹ (González M. , 2007) p.20

¹²² (González M. , 2007) p.20

¹²³ Cifra obtenida de <http://www.ofvas.no/>

Mientras que para el gobierno noruego la alta venta de estos vehículos en 2017 representó una pérdida de 500 millones de euros,¹²⁴ ya que al adquirir un auto eléctrico en Noruega el comprador puede ahorrarse el IVA que asciende a un 25% del precio de vehículo, además de este gran incentivo los vehículos eléctricos cuentan con la ventaja de poder circular libremente por el centro de las ciudades sin necesidad de pagar peaje y lo más importante pueden circular por el carril bus. Actualmente se calcula que un 85% del tránsito registrado en los carriles bus son autos eléctricos particulares, el exceso de circulación de vehículos en redes de transporte público ha ocasionado retrasos en los horarios de autobuses, generando un descontento con los usuarios del sistema y el replanteamiento por parte de las autoridades acerca de las políticas que aplican a estos vehículos.

Entre las políticas de movilidad que aplican a estos vehículos y desean ser modificadas destacan el eliminar subvenciones, cobrar la recarga de los vehículos eléctricos ya actualmente debido a la gran cantidad de presas hidroeléctricas Noruega puede llegar a una producción anual de 130 o 140 TWh (tera vatios hora) por lo cual inclusive si todo el parque vehicular fuese eléctrico se estima que se necesitarían solamente 5 Twh para cubrir la demanda, lo cual hace que tener un auto eléctrico sea muy económico hablando del costo de la carga de su batería.



Autos eléctricos en calle de Trondheim
Fotografía obtenida de <https://www.xataka.com>

¹²⁴ Cifra obtenida de <http://www.economista.es/ecomotor/motor/noticias/6040043/08/14/Noruega-empieza-a-cuestionarse-las-ayudas-a-los-coches-electricos.html>

Esta sobreproducción de electricidad hace que tener un auto eléctrico sea muy atractivo si comparáramos el precio de 0.11 euros/ kWh (KiloWatt hora) lo cual permite recorrer aproximadamente 100 km en un vehículo eléctrico por 1,95 euros,¹²⁵ mientras que al hacerlo en un vehículo de combustión interna el monto puede incrementar hasta los 12 euros.¹²⁶

Es importante aclarar que en este trabajo no se está evaluando la parte sustentable de las políticas de movilidad sino cómo han afectado a la trama urbana y si han podido o no cumplir su objetivo. En el caso de Noruega en particular en la ciudad de Trondheim es evidente que lo que se ha logrado es reducir las emisiones de CO2 a la atmósfera al disminuir el número de vehículos de combustión interna que circulan en la ciudad, sin embargo la problemática de punto rojo que tiene el centro de la ciudad y el incremento del parque vehicular siguen siendo un problema creciente en la actualidad.

El crear más rutas de transporte público que permitan acceder al centro al igual que fomentar el uso de autos eléctricos lo único que ocasionará en un corto periodo de tiempo es una problemática similar a la que vive la Ciudad de México, pero es importante remarcar cómo mediante un impuesto al acceso a ciertas zonas de la ciudad con el automóvil como lo puede ser un peaje no solamente logra reducir el uso del mismo sino que permite obtener ingresos suficientes para desarrollar proyectos de movilidad dentro de la ciudad, teniendo en cuenta la importancia de dar transparencia a la gestión de los recursos para generar una mayor aceptación pública que permita el desarrollo y crecimiento del proyecto.

¹²⁵ Cifra obtenida de <https://corrienteelectrica.renault.es/cuanto-cuesta-cargar-un-coche-electrico/>

¹²⁶ Comparación tomando en cuenta un vehículo con un consumo promedio de 12 litros por 100 km y un precio promedio de 1.30 euros el litro de combustible.

3.2 | Friburgo, la ciudad compacta

Friburgo es una ciudad alemana emblemática, fundada en el año 1120, durante el apogeo de la edad medieval cuenta con todos los elementos característicos de una ciudad medieval como lo son: una catedral, una plaza central, un castillo (Castillo de Schlossberg) y una muralla perimetral que cubre la función de un cerco defensivo. A diferencia de otras ciudades de la región Friburgo se ha caracterizado por ser una ciudad de planta regular con un desarrollo planificado. Situada al suroeste de Alemania, próxima al Rin, en el Land de Baden Wurtemberg, cuenta con una superficie de 153 km² y una población de 224,191 habitantes y una densidad poblacional de 1,464.7 hab/km².¹²⁷



Vista aérea de la ciudad de Friburgo en Alemania

Fotografía obtenida de <http://ciudadesostenibles.es/panoramica/friburgo-alemania>

Tras la segunda guerra mundial se estima que el 85% de la ciudad de Friburgo se encontraba en ruinas, razón por la cual fue necesario realizar un plan de reconstrucción de la ciudad. La primera directriz tomada por las autoridades fue no construir más a las afueras de la ciudad y centrar las nuevas construcciones en un desarrollo sustentable que ocupase el menor espacio posible, razón por la cual pese al crecimiento poblacional de la ciudad la densidad y construcción se han mantenido de una manera equilibrada, de las 15,306 hectáreas de superficie; el 40% ha sido destinadas a la edificación, 10% para vialidades y un sorprendente 50% del espacio está reservado a zonas verdes (distribuyendo 42% a áreas forestales, 3 % a parques y 5 % a zonas residenciales).¹²⁸

¹²⁷ Cifra correspondiente al año 2017 obtenida de: <http://es.db-city.com/Alemania--Baden-Wurtemberg--Freiburg-im-Breisgau>

¹²⁸ Información del ayuntamiento de Friburgo obtenida de: <http://www.freiburg-future-lab.eu/urbanism.htm>

En el proceso de reconstrucción de Friburgo se decidió mantener la trama medieval de la ciudad comenzando desde el centro hacia la periferia, procurando evitar que la construcción de nuevos edificios interfiriera con la tipología constructiva propia de la ciudad. Además de esto la nueva disposición del plan de desarrollo urbano de Friburgo se orientó a la disminución de la dependencia al automóvil, razón por la cual desde la década de los setenta el centro de la ciudad ha sido reservado para viandantes y ciclistas, permitiendo el acceso a vehículos únicamente para la carga y descarga en zonas específicas y con franjas horarias definidas.

Pese a los esfuerzos gubernamentales para conservar las áreas verdes en la periferia de la ciudad, con el crecimiento poblacional se hizo imperativo crear nuevas zonas residenciales y sitios de trabajo para sus habitantes. Al haber agotado el espacio dentro del núcleo urbano y buscando evitar la construcción irregular en la periferia de la ciudad Friburgo dio un paso más allá en la planificación urbana construyeron dos nuevos barrios en la cercanía.

El primer proyecto “El barrio de Vauban” es un proyecto propio del sector público con una pequeña participación gubernamental, se encuentra en lo que antiguamente fue un campo de concentración nazi construido en 1936 durante la segunda guerra mundial a 5 km del centro de Friburgo en 1992 el predio fue adquirido por la ciudad y puesto a disposición de una comisión ciudadana conocida como “El foro Vauban”, conformado por aproximadamente 300 personas, cuyo propósito sería tener en cuenta la opinión ciudadana para la realización de este nuevo barrio. Una de las acciones más remarcables del Foro Vauban fue incluir a los futuros residentes del barrio en la construcción del mismo, bajo el esquema de construcción cooperativa permitiéndoles participar en el diseño y construcción de viviendas generando un importante ahorro sobre el coste total del monto de la vivienda a la vez que se dio un mayor impulso y aceptación al desarrollo de este proyecto.



Vista aérea barrio de Vauban

Fotografía obtenida de <http://ais.badische-zeitung.de/piece/00/e4/ec/2e/15002670.jpg>

A diferencia de proyectos similares el barrio de Vauban fue pensado para convertirse no solamente en una zona habitacional próxima a Friburgo, sino en un centro de negocios con nuevas sedes corporativas. Construido en tres etapas entre 1998 y 2006, el barrio fue planificado para dar hogar a 5000 personas tras la construcción 2000 viviendas, de las cuales actualmente 60% son de propiedad privada y el 40% restante se encuentran bajo el esquema de alquiler ya que a partir de este rubro se financian obras que fomenten el desarrollo del proyecto. Debido a la importancia de este proyecto el gobierno de Friburgo participó activamente desde su primera etapa, con la construcción de una escuela, centros de negocios, 600 nuevos puestos de empleo y una conexión directa con el centro de la ciudad y otros polígonos aprovechando la potente red de transporte integrada que ofrece la ciudad permitiendo a sus habitantes conectar con el centro de Friburgo en menos de 15 min utilizando el tranvía o bicicleta. Además de esto gracias a la planeación urbana del barrio, los residentes de Vauban tienen garantizado el acceso a medios de transporte público a menos de 500 m disposición que ha permitido desplazarse rápidamente a estaciones de transporte multimodal que permiten la conexión con otras ciudades a través del tren suburbano u autobuses.

Vauban ha sido uno de los primeros modelos de barrio urbano en los cuales se tiene una gran restricción al uso del automóvil, por ejemplo, dentro de Vauban se tiene prohibida la construcción de espacios de estacionamiento en zonas residenciales privadas, esto quiere decir que las viviendas no cuentan con una plaza de aparcamiento y al igual que en el centro de Friburgo solo se permite el acceso a vehículos para la carga y descarga mientras que el aparcamiento se encuentra en la periferia, dando así una total preferencia a viandantes y ciclistas. El barrio también cuenta con un carril bici que lo conecta directamente con el centro de Friburgo lo cual ha logrado que más del 35 % de las familias que residen en Vauban no tengan un vehículo propio, cifra muy alentadora pese a que la meta inicial del proyecto contemplaba un porcentaje igual o menor a 150 vehículos por cada 1,000 habitantes.¹²⁹

Se debe tener claro que el surgimiento de Vauban se debió al crecimiento poblacional de Friburgo y la falta de espacio disponible tal y como sucedió a finales de 1980 debido a un alto crecimiento poblacional el gobierno de Friburgo decidió crear un nuevo barrio próximo al núcleo urbano el cual se conoció como "Riesefeld". Tomando como ejemplo algunas de las actuaciones implementadas en Vauban, Riesefeld fue un proyecto piloto por parte del gobierno de Friburgo. Construido en 78 hectáreas en un predio adquirido a un particular, dentro de este nuevo barrio se contempló la residencia para 12,500 nuevos habitantes y un total de 1,500 nuevos empleos, sin tener en cuenta los 5000 puestos de trabajo existentes en el polígono industrial adjunto de Haid. Al igual que Vauban este nuevo barrio garantiza acceso al centro de la ciudad en menos de 15 min a través del tranvía o bicicleta, da preferencia a peatones y ciclistas el sectorizar los espacios donde pueden circular los vehículos y cuenta con restricciones vehiculares entre las que destacan la reducción de zonas de aparcamiento, pacificación del tráfico vehicular al reducir la velocidad de circulación a un máximo de 30 km/h en todo el barrio y finalmente acceso a los medios de transporte público en un radio menos a 500 m.

¹²⁹ (Beatley, 2012) p.77



Vista aérea barrio de Rieselfeld

Fotografía obtenida de <http://www.freyarchitekten.com/wp-content/uploads/2016/06/002.jpg>

El desarrollo de ambos barrios ha sido un modelo de referencia para la creación de espacios libres del automóvil, tanto en el caso de Vauban como en Rieselfeld las restricciones al uso del automóvil sumadas a una buena planificación y participación ciudadana han hecho posible que más del 63% de los desplazamientos realizados entre el centro de Friburgo y estos barrios sean realizados mediante transporte público o bicicleta, mientras que más del 37% de los viajes regionales se realizan utilizando conexiones de transporte público.¹³⁰ Un modelo adecuado de planificación urbana, el fomento al uso del transporte público y una gran calidad de vida para sus habitantes a convertido a Friburgo en la ciudad destino para las nuevas generaciones que buscan residir en ella ya sea por cuestión de estudios, prácticas o trabajo; en 2016 se estima que 2, 900 personas se hicieron residentes permanentes de Friburgo cifra que se prevé aumente en un 15% para 2017, mientras que la población crecerá entre 12,000-24,000 habitantes para el año 2030.¹³¹

¹³⁰ Cifra correspondiente al año 2016 obtenida de: <http://es.db-city.com/Alemania--Baden-Wurtemberg--Freiburg-im-Breisgau>

¹³¹ (Kessler, 2016) pp. 1-3

Teniendo esto en cuenta desde el año 2012 el gobierno de Friburgo ordenó a la administración preparar el predio que será la sede de un nuevo barrio residencial para la ciudad llamado Dietenbach. Este nuevo barrio se construirá en 2020 y se situará a 3,600 m del centro de la ciudad, se regirá bajo el mismo esquema de funcionamiento y movilidad urbana de los barrios de Vauban y Riesefeld con la diferencia de estar visualizado en su mayoría como un vecindario habitacional al contar de 5,400 viviendas aproximadamente lo cual permitirá cubrir más de la mitad de la demanda esperada para el año 2030 (9, 920 viviendas aprox.).¹³²

La necesidad de crear nuevos espacios residenciales no es algo nuevo para las ciudades, al crecer la demanda de espacio si no se contrarresta con una oferta habría un alza en los precios de la venta y alquiler de viviendas, además de propiciar la construcción irregular si no se cuenta con una normativa y control adecuado como ha ocurrido en la Ciudad de México. No se puede obviar el hecho de que al construir barrios alejados o bien construcciones irregulares la ciudad continua en una expansión geográfica que obliga a dotar a nuevas áreas con infraestructura de transporte y servicios. En el caso de Friburgo aunque sean expansiones planificadas su política de construcción de baja altura (máximo cinco plantas) acelera el proceso de expansión de la mancha urbana y aunque actualmente todos los barrios nuevos buscan estar en cercanía con el centro, es lógico que en cada ocasión al reducirse el espacio disponible para la edificación próximo a la ciudad los nuevos barrios comiencen a alejarse cada vez más del núcleo urbano, teniendo como resultado un incremento en las distancias que los usuarios deberán recorrer así como en la cantidad de viajes realizados diariamente ya sea a través de transporte público o vehículo privado, esto quiere decir que se vuelve a la problemática planteada al inicio de este capítulo ¿Es correcto disponer de distintos medios de transporte que den abasto a distancias cada vez mayores o es necesario buscar la forma de evitar que los usuarios tengan que realizar grandes desplazamientos para realizar sus actividades?

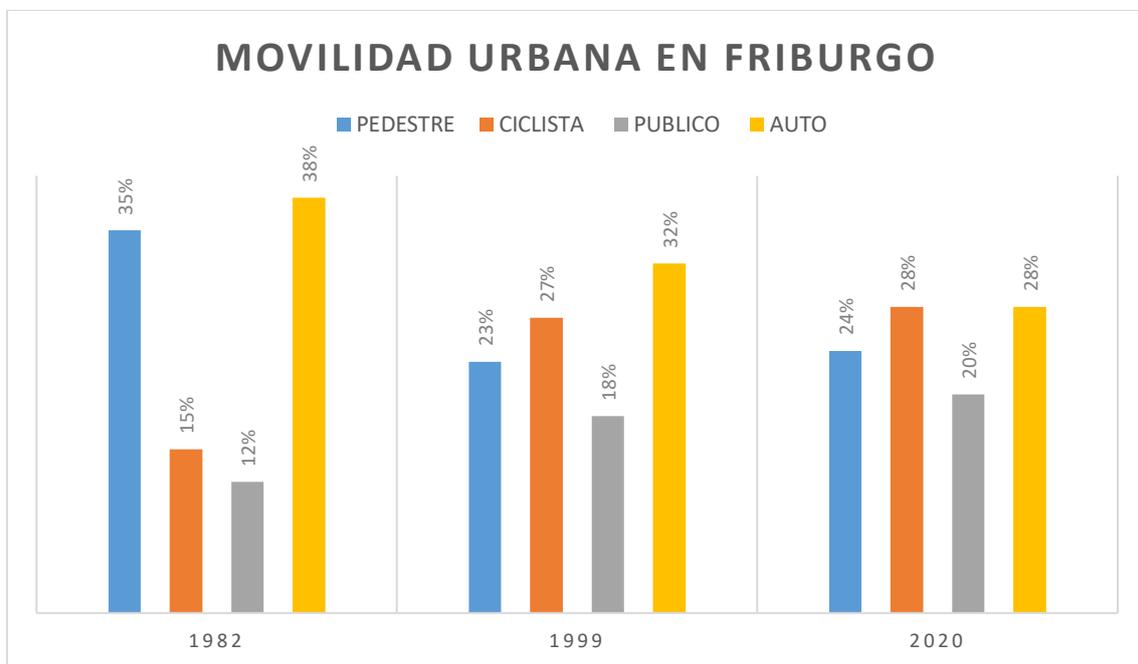


Vista aérea de la sede de barrio de Dietenbach

Fotografía obtenida de https://freiburg-lebenswert.de/wp-content/uploads/2015/02/Dietenbach_Luftbild.jpg

¹³² (Kessler, 2016) pp. 4-5

No se puede obviar el hecho de que vivimos en un planeta con un crecimiento poblacional abrumador y una clara tendencia de vivir en ciudades, desde el año 2008 más de la mitad de la población mundial residía en ciudades y se espera que esta cifra incremente a un 70% para 2050, esto significa que al igual que Friburgo, en el futuro, muchas ciudades se enfrentarán a la falta de espacios para la vivienda, trabajo, ocio y recreación que cubran las necesidades de sus habitantes. En ese punto las ciudades deberán optar entre un modelo de expansión de su mancha urbana apoyándose de un sistema de transporte integral que permita cubrir distancias cortas y largas de manera eficiente sin importar si se trata de un medio de transporte de carácter público o privado, o bien, optar por metodología que elimine la necesidad de cubrir grandes distancias para llegar a su destino, actualmente la movilidad urbana de Friburgo muestra una clara tendencia al uso del transporte público como se puede ver en la siguiente tabla, sin embargo debe de prever el crecimiento de la ciudad y la metodología que se adoptará para evitar posibles problemas relacionados con el crecimiento de la mancha urbana.



Gráfica de movilidad en Friburgo
Obtenida (Kunkel, 2011) p.19

3.3 | Copenhague, un plan ambicioso

Sin duda alguna Dinamarca se ha convertido en una referencia mundial en cuanto a países con una alta calidad de vida, movilidad sustentable, ciudades verdes y sistemas de transporte públicos y privados eficientes, sin embargo para este trabajo solamente se tendrá en cuenta el análisis del plan urbanístico de la ciudad de Copenhague, capital de Dinamarca, para entender como la ciudad logró pasar de ser una urbe invadida por el automóvil a ser la capital mundial de la bicicleta.

Fundada en el año de 1160 como una ciudad pesquera pensada para proteger el tráfico comercial marítimo al situarse en una posición estratégica entre el Mar del Norte y el Mar Báltico, Copenhague rápidamente se convirtió en uno de los principales centros de comercio para la región escandinava hasta que a finales del siglo XIII igual que el resto de las ciudades medievales se vio forzada a resguardar su territorio con la construcción de su primer muralla, la cual definió la estructuración de la ciudad tras la creación de un eje principal que unía las puertas Vesterport y Osterport (puerta este y oeste). Conocido en la actualidad como la avenida Stroget, este eje enlazaba los principales espacios públicos de la ciudad como lo fueron las plazas de la Iglesia de Nuestra Señora y la iglesia de San Nicolás, la antigua y nueva plaza del mercado y el antiguo ayuntamiento de la ciudad el cual fue reubicado en 1905.

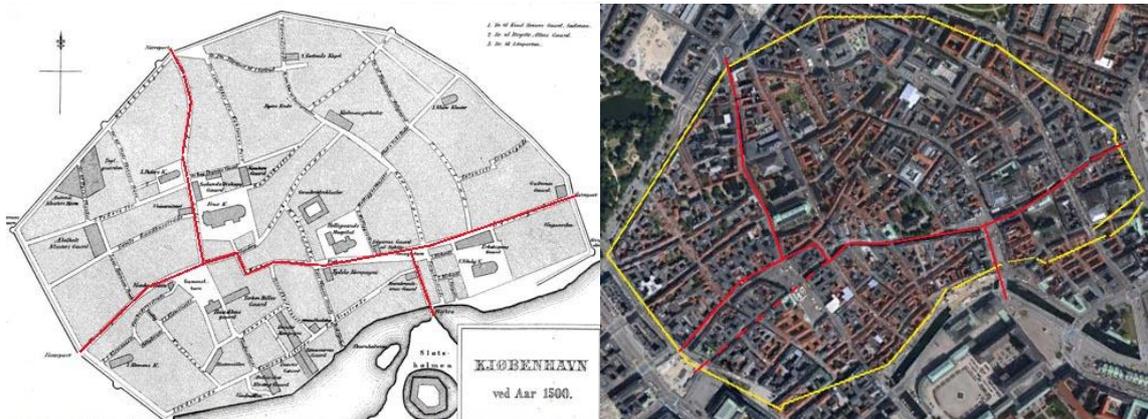


Región Escandinava

Obtenida de: https://luluthedaker.com/wpcontent/uploads/2016/09/What_is_Scandinavia.jpg

A partir de su trazado medieval, Copenhague iría creciendo gracias a extensiones planificadas, las cuales tienen un claro contraste con el centro histórico de la ciudad el cual se desarrolló de manera irregular a partir de las edificaciones mencionadas anteriormente durante la edad media.

Durante el siglo XVIII en el periodo de la industrialización Copenhague se encontraba ya consolidada como la capital de Dinamarca y como una de las ciudades industrializadas de mayor crecimiento de la región, a mediados de dicho siglo tras una fuerte crisis de hidrocarburos la ciudad buscó reactivar su economía a través de los sectores industrializados ubicados en la periferia razón por la cual muchas personas se trasladaron del centro a la periferia de la ciudad, además de recibir a nuevos habitantes provenientes de otras regiones de Dinamarca. La mayoría de estos nuevos residentes se establecieron en el barrio de Christianshavn, un barrio considerado como preferencial para la clase obrera al contar con fuentes de empleo.



Comparación de la ciudad amurallada de Copenhague en 1500 con la ciudad en 1990

Obtenida de: <http://urban-networks.blogspot.com.es/2015/06/el-renacimiento-del-espacio-urbano-la.html>

En un periodo menor a 50 años la población de Copenhague pasó de ser de aproximadamente 110,000 personas a cerca de 400,000, el aumento de migración del campo a la ciudad y el avance tecnológico e industrial de las ciudades propició un gran desarrollo de las urbes, desarrollo que se caracterizó por el uso excesivo de vehículos como lo menciona el arquitecto Jan Gehl uno de los principales promotores de una filosofía que busca hacer de la ciudad un espacio dirigido a los habitantes y no a los automóviles.

En 1947 dos años después de finalizada la segunda guerra mundial, Copenhague reestructuró de manera radical su plan de desarrollo urbano a partir del denominado Fingerplanen "Plan de los Cinco Dedos" el cual fue supervisado por el arquitecto danés Steen Eiler Rasmussen y consistía en la realización de cinco líneas ferroviarias, de ahí el nombre de cinco dedos, con el propósito de descongestionar el centro de la ciudad al crear una conexión directa con barrios periféricos de la ciudad a través de un medio de transporte público eficiente.

Es muy importante tener en cuenta esta etapa de desarrollo del Fingerplanen ya que durante 1950 y 1960, el centro histórico de la ciudad de Copenhague sufría de graves problemas, el excesivo uso del automóvil tuvo como consecuencia un casco antiguo en el cual gran parte del espacio era destinado a plazas de aparcamiento lo cual dificultaba la realización de la mayoría de las actividades cotidianas de sus habitantes, sin mencionar que la falta de medios de transporte público que permitiesen la conexión entre el centro de la ciudad con los barrios periféricos, fomentaban el crecimiento del parque vehicular. Sumado a esto los nuevos núcleos urbanos dispuestos en la periferia de la ciudad de acuerdo a lo estipulado por el Fingerplanen, comenzaban a captar la atención de los ciudadanos o al menos de aquellos que tenían el poder adquisitivo para emigrar del centro de la ciudad a la periferia, relegando así el centro capitalino a aquellas personas de menores ingresos lo cual ocasionó poco a poco que el centro de la ciudad se convirtiese en un lugar poco atractivo para sus habitantes pasando a ser utilizado en su mayor parte como aparcamiento y zona residencial dormitorio, puesto que gran parte de su población un 65 % aproximadamente se trasladaba diariamente a la periferia para realizar actividades laborales esto durante 1950.¹³³

Para dar solución a esta problemática Copenhague comenzó un programa de peatonalización de importantes vías dentro del casco histórico de la ciudad Stroget la avenida principal que conectaba los vestigios de las puertas Vesterport y Osterport de la antigua muralla, fue de la primer avenida en ser peatonalizadas en el año de 1962 cuando se prohibió completamente la circulación vehicular sumado a esto la ciudad comenzó la construcción de más de 450 km de carril bici, siendo una de las primeras ciudades en tener un espacio dedicado especialmente para la circulación de la bicicleta. Siguiendo las políticas de recuperación del espacio urbano establecidas por la modificación realizada al Fingerplanen en 1990 se comienza la construcción de áreas verdes y centros de negocio próximos al casco antiguo de la ciudad, con la finalidad de evitar que las personas tuviesen que migrar del centro a los suburbios ubicados en la periferia, mientras que en el año 2000 se dio un gran impulso a la centrificación de la ciudad con la culminación del proyecto de unificación del territorio Danés con el Sueco iniciado en 1991.

Con la creación del puente de Oresund, un proyecto que une la ciudad de Copenhague con la parte sur de Suecia mediante 4 km de un túnel sumergido que parte de Copenhague, 4 km de una isla artificial que añadió 1,3 millones de km² a la superficie de Dinamarca y 8 km de puente tensado de dos niveles que alberga 4 carriles para vehículos en su nivel superior y una vía ferroviaria para trenes de alta velocidad en el nivel inferior, se dio un giro radical a la movilidad entre ambas ciudades al unificar dos costas que se brindan mutuamente aquello que la otra necesita. Dinamarca y Copenhague en general requieran de viviendas más económicas las cuales pueden ser encontradas en territorio Sueco, mientras que algunas ciudades Suecas como Malmö, Llund o Hólviken, entre otras, han logrado dar solución a la problemática de desempleo al poder acudir a Copenhague y Dinamarca en un tiempo menor a los 40 minutos a través del transporte público.¹³⁴

¹³³ Obtenido de Copenhaguen Urban Development en: <https://www.youtube.com/watch?v=kUKjzhiT4To>

¹³⁴ Obtenido de (Geographic, 2011)

El proyecto de Oresund brindó a Copenhague un gran impulso económico el cual permitió la creación de atractivos proyectos de centrificación de la ciudad al concentrar gran parte de las actividades cerca del casco antiguo de la ciudad, lo cual permitía reducir las distancias entre los puntos de origen y destino, entre estos proyectos destacan 8 House un proyecto ubicado en el barrio nuevo de Orestad que consta de un gran complejo residencial, comercial y de oficinas construido entre 2006-2010, The Mountain Dwellings un complejo residencial ubicado igualmente en el barrio de Orestad a tan solo 20 min en bicicleta del centro de Copenhague permitiendo a sus residentes la posibilidad de disfrutar de la tranquilidad de los suburbios y la vida activa dentro de la ciudad. Mientras que uno de los proyectos más recientes Vinterbad Bryggen, un espacio recreativo en la parte noreste de la Isla de Amager construido en 2012-2013 ha reforzado la actividad económica de la zona al atraer a un gran número de turistas y visitantes locales, al igual que el centro histórico de la ciudad.



Comparación de la avenida Stroget antes y después de la peatonalización

Obtenida de: <http://urban-networks.blogspot.com.es/2015/06/el-renacimiento-del-espacio-urbano-la.html>

Como refuerzo a todos estos proyectos que buscan densificar las zonas próximas al centro de Copenhague, el gobierno de la ciudad ha garantizado la reducción al uso de vehículos particulares mediante políticas restrictivas para el uso del automóvil y facilidades para el transporte público, entre las políticas y acciones correctivas destacan:

- 1) Pasividad del tráfico vehicular; Desde finales de 1980 Copenhague ha reducido los límites de velocidad en zonas residenciales y turísticas estableciendo una velocidad máxima de 30 km/h para dar preferencia a peatones y ciclistas, sumado a esto la reducción de espacios de aparcamiento junto con los altos costos que implica el tener un automóvil han obligado a los propietarios de vehículos particulares a optar por otros medios de transporte tal y como se demuestra en las estadísticas la venta de vehículos particulares ha bajado más de un 30% en las últimas 2 décadas.¹³⁵

La pasividad del tráfico vehicular no solo brinda mayor seguridad para los viandantes y ciclistas también permite la reducción de la contaminación sonora y fomenta el uso del espacio público, sin mencionar que los vehículos que circulan a una velocidad constante generan menos emisiones de CO₂ a la atmósfera, además como aliciente a esta medida el gobierno de Copenhague ha puesto en marcha la ampliación de la red de transporte público incluyendo una extensión para la red de ciclovías y zonas pedestres.

- 2) Fomento al uso de la bicicleta; en 1990 Copenhague fue la primera ciudad en instaurar un sistema de alquiler público de bicicletas para sus ciudadanos, no es de extrañar que 27 años más tarde más del 50% de los desplazamientos realizados dentro de la ciudad se hagan en este medio de transporte. Tan sólo en el casco histórico una zona de aproximadamente 11 km² en donde habitan alrededor de 700,000 habitantes la bicicleta es utilizada en el 63% de los desplazamientos y de acuerdo a la encuesta de movilidad urbana realizada por el gobierno de la ciudad más del 90% de las familias en Copenhague llevan a sus hijos a la escuela a pie o en bicicleta.¹³⁶ Razón por la cual desde el año 2012 se ha incrementado la red de carril bici en 168 km y se han construido “autopistas” para los ciclistas que conectan los nuevos barrios periféricos con el centro de la ciudad. Sumado a esto desde 2014 con el programa “OLA VERDE” se ha implementado un sistema llamado GO-BIKE el cual incluye en su fase inicial 250 bicicletas eléctricas que permiten a los usuarios recorrer distancias mayores en menor tiempo, estas bicicletas cuentan con un GPS que permiten a sus diseñadores obtener datos de navegación, estadísticas y datos generales acerca que indican las distancias promedio de los viajes, velocidad, zonas más frecuentadas, etc. Estos datos permiten a los urbanistas tener una noción más clara del funcionamiento de la ciudad además de poder modificar las señales de tránsito de acuerdo a las condiciones meteorológicas optimizando los recorridos de los ciclistas, gracias a los análisis de viajes y estadísticas realizadas por el proyecto OLA VERDE un ciclista que mantenga una velocidad promedio de 20 km/h debería encontrar siempre luces verdes en su recorrido, lo cual permitiría reducir los tiempos de traslado para ciclistas hasta en un 30% mientras que la optimización de intervalo de frecuencia de cambio de las señales de tránsito también permitiría a los servicios de transporte público circular con mayor eficiencia.

¹³⁵ Cifra al 2014 obtenida de Obtenido Copenhaguen Urban Development en: <https://www.youtube.com/watch?v=kUKjzhiT4To>

¹³⁶ Obtenido de: <http://denmark.dk/es/vida-ecologica/cultura-ciclista-danesa>



- 3) Penalización al automóvil; Actualmente dentro de Dinamarca gracias a su política en contra de automóviles particulares (eléctricos o de combustión interna), el tener un vehículo propio es un lujo que pocas personas pueden afrontar. Desde el año 2000 todos los vehículos pagan entre un 60-75% de impuestos sobre su compra, sin mencionar el alto coste que implica tener un vehículo dentro de Copenhague debido a la falta de espacios de aparcamiento en la ciudad, la pasividad del tráfico y la reducción a los espacios viales los cuales han sido reemplazados por zonas verdes o espacios de circulación pedestre y/o ciclista.

Con un impuesto equivalente al 108% de IVA tanto para vehículos de combustión interna y desde 2015 para vehículos eléctricos,¹³⁷ Copenhague a diferencia de otras ciudades tiene como meta el liberar a sus calles de vehículos particulares, para tener un valor estimado del alto costo que implica tener un automóvil en esta ciudad se toma como referencia el precio de un auto de gama media como puede ser el VW Golf GTI con 200 CV, dicho vehículo tiene un coste en España que oscila entre los 26,000 – 28,000 euros, mientras que en Estados Unidos (otro caso de ciudades pensadas para el automóvil) su costo es de unos 15,000 – 17,000 euros, finalmente dentro de Dinamarca el precio del mismo auto ronda entre los 56,000 – 57,000 euros.¹³⁸

- 4) Transporte público eficiente; Como último refuerzo a la política de disminución de vehículos privados la ciudad de Copenhague ha proporcionado una amplia red de transporte público que permite realizar conexiones más rápidas y eficientes a cualquier punto de la ciudad gracias a las coberturas de carril bici, autobuses y vías ferroviarias propuestas por el Fingerplanen para dar cobertura a los desplazamientos de corta, mediana y larga distancia.

Es muy importante hacer hincapié en la gran inversión en transporte público que realiza la ciudad de Copenhague para contrarrestar la restricción al uso del automóvil acciones entre las que destacan; la creación de nuevas áreas verdes y la densificación del centro de la ciudad junto con proyectos de centralización en barrios próximos que fomenten los desplazamientos peatonales, el proyecto OLA VERDE, la ampliación a la red de carril bici y la construcción de autopistas exclusivas para bicicletas que fomentan la movilidad en dos ruedas. Y finalmente una amplia red de autobuses y vías ferroviarias que permiten la conexión con el resto del territorio de Dinamarca e inclusive con la región sur de Suecia han permitido a los habitantes de estas regiones optar por medios de transportes públicos que resultan más económicos y eficientes que el uso de vehículos particulares.

¹³⁷ Información obtenida de :

<http://www.economista.es/ecomotor/motor/noticias/7055070/10/15/Dinamarca-suprime-los-incentivos-para-coches-electricos-y-se-los-da-a-los-diesel.html>

¹³⁸ Obtenido de: es.autoblog.com

Con estas propuestas de movilidad es obvio esperar que Copenhague tenga como meta que en el año 2050 el 75% de los viajes realizados dentro de esta ciudad se hagan a pie, en bicicleta o en algún medio de transporte público, contribuyendo a su vez a que el 50% de los viajes dentro de Dinamarca sean realizados sin la necesidad de utilizar el automóvil. Por supuesto el Fingerplanen ha sido un modelo de planificación urbanística indispensable para el desarrollo de la ciudad al permitir una expansión planificada de la urbe y definir las actuaciones correspondientes como lo fueron la creación de nuevos barrios en la cercanía de la ciudad, la rehabilitación del espacio urbano del centro para redensificar la zona, la limitación al uso del automóvil con la reducción del espacio vial y zonas de aparcamiento, la creación de polígonos industriales, comerciales y de recreación en puntos estratégicos de la ciudad buscando evitar la creación de puntos rojos, dejando exclusivamente el centro de la ciudad como punto de encuentro.

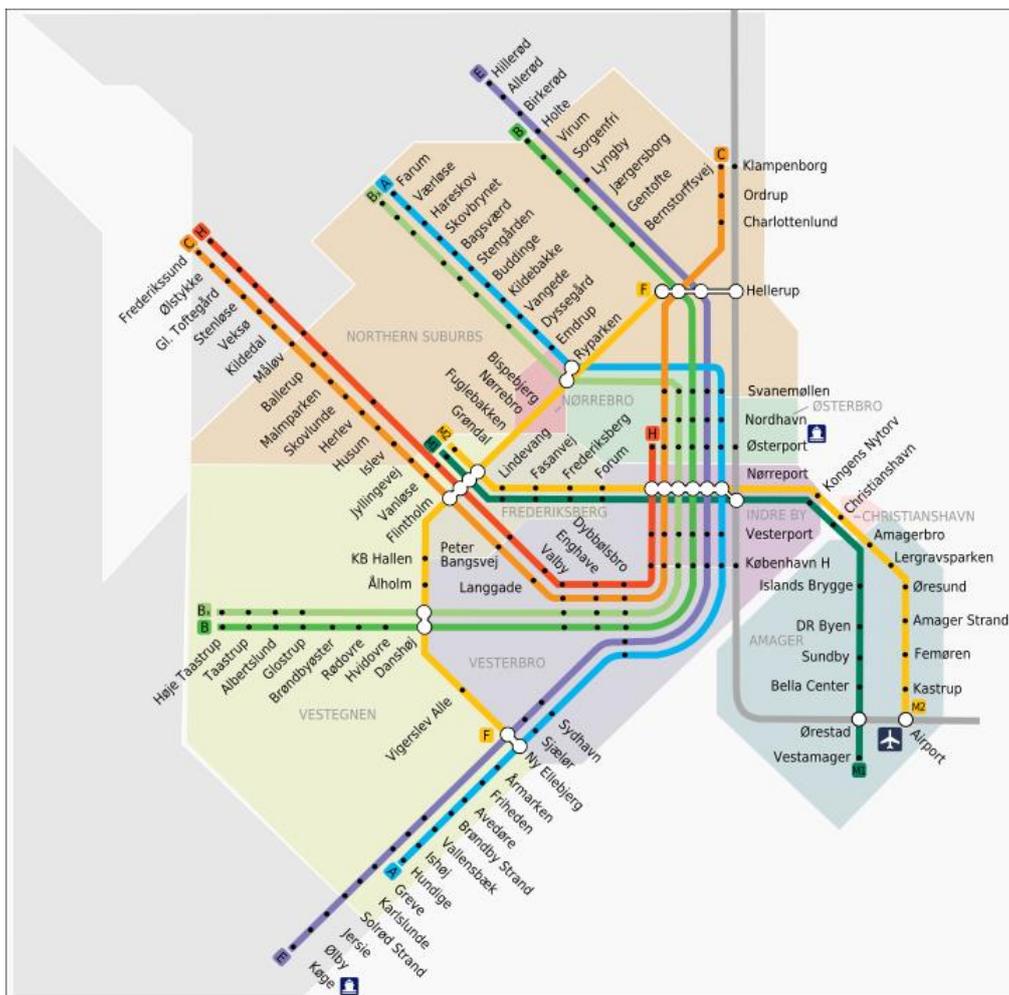
Sin embargo también es muy importante tener en cuenta la contribución por parte del gobierno para apoyar y ejecutar las acciones mencionadas con anterioridad, tener un impuesto alto sobre los automóviles, brindar sistemas de transporte públicos eficientes y en general por centralizar sus esfuerzos en convertir a Copenhague en la capital mundial de la bicicleta lo cual ha hecho posible que hoy en día su sistema de movilidad, planeación y desarrollo sean un modelo sustentable y replicable para otras ciudades alrededor del mundo.



Transporte en dos ruedas dentro de la ciudad de Copenhague
Obtenida de: <http://compass.ptvgroup.com>

Muchos críticos y urbanistas han mostrado su desagrado a la tendencia de construir ciudades para el automóvil olvidando que estas deben servir a sus habitantes. Jan Gehl como se ha mencionado con anterioridad es uno de los principales promotores de la peatonalización de la ciudad de Copenhague y en general de la tendencia de eliminación del uso del automóvil dentro de las urbes al igual que Muxí Zaira, Gehl concuerda en que las ciudades son organismos vivos que crecen, se adaptan y evolucionan al paso del tiempo, razón por la cual definir un plan maestro de urbanización el cual establezca las actuaciones a realizar en periodos de tiempo concretos resulta ser un ejercicio infructuoso a no ser que este plan maestro de urbanización esté abierto a posibles modificaciones durante su ejecución.

El Fingerplanen como puede verse en el apartado anterior tuvo que ser modificado en sus inicios para evitar el abandono y deterioro del casco urbano de la ciudad, gracias a la adecuación del plan fue posible solventar algunos problemas que se tenían previstos, siendo talvez uno de los más importantes la creación de puntos de tensión entre las cinco líneas ferroviarias que partían de Copenhague hacia el resto de Dinamarca.



Trazado de las líneas ferroviarias del Fingerplanen
 Obtenida de: <https://arkitekten.dk/2017/06/fingerplanen-fylder-70/>

Desde un inicio en el trazado de las 5 rutas ferroviarias la ciudad había definido claramente áreas verdes protegidas que no debían ser utilizadas pero en 2010 el 40% de estas zonas habían sido consumidas por la expansión de núcleos urbanos próximos a algunas estaciones de las líneas ferroviarias. La generación de puntos de tensión y el crecimiento de la mancha urbana aunque son fenómenos que se han observado con anterioridad, se hacen más notorios cuando existe una conexión entre dos puntos generando una fractura del territorio y permitiendo la creación de puntos de tensión que favorecen el crecimiento no planificado de la mancha urbana. Un ejemplo evidente de este tipo de urbanizaciones son aquellos poblados que surgen entre dos grandes urbes tras la creación de una vía de comunicación directa entre ellas, el pueblo de Santa Fe (ver capítulo 2.2) en México se estableció en un punto medio entre la CDMX y la ZMVM aprovechando la conexión directa entre estas dos urbes que se generó tras la construcción de una autopista que las unía, situación similar ocurrió con la creación del centro Comercial Santa Fe el cual se estableció a un costado de la autopista México-Toluca. La creación de vías de comunicación entre dos puntos suele generar una fractura del terreno al fomentar la creación de un espacio intermedio bajo la premisa de permitir la conexión rápida a cualquiera de sus extremos, generando asentamientos los cuales por lo general en sus inicios cuentan con un carácter rural para al paso de los años convertirse en grandes urbanizaciones.

Debido al crecimiento irregular de las poblaciones en áreas adyacentes a las líneas ferroviarias como es el caso del barrio de Herlev junto con los polígonos industriales, la ciudad se vio obligada a brindar una solución que unificase estos territorios y detuviese su crecimiento irregular. La solución propuesta para unificar estos barrios y poder optar por un crecimiento más controlado recuerda en cierta medida a la propuesta de ciudad lineal de Soria, ya que mediante la creación de una línea de tren ligero se planteó crear una conexión perpendicular que cruzase las cinco líneas ferroviarias propuestas por el Fingerplanen, esta nueva vía recorrería un total 27 km y comunicaría barrios y polígonos industriales que juntos tienen una superficie aproximada de 16 km² esto es 5 km² más que la superficie que ocupa el centro de la ciudad, por lo cual es de gran importancia para la ciudad poder guiar el crecimiento de estos barrios y crear una ruta de comunicación directa entre ellos.



Conexión planificada para los polígonos y barrios periféricos
Obtenida de: <https://www.youtube.com/watch?v=jeMS0eyKSdw>

Al igual que en la ciudad lineal la nueva línea de tren ligero servirá como canalización para el desarrollo urbano, permitiendo que los desarrollos industriales e inmobiliarios sean planteados a lo largo de esta ruta en lugar de tener un crecimiento irregular. Siguiendo este esquema de unificación y conexión de la ciudad surgió el proyecto llamado LOOP CITY (ciudad circuito podría ser una traducción) el cual fue desarrollado desde el año 2009 por el despacho BIG (Bjarke Ingels Group) mismo despacho que se encargó de desarrollar los proyectos de construcción próximos al centro de la ciudad. Este nuevo y ambicioso proyecto busca centralizar la urbanización de la ciudad alrededor de un anillo que cubra la parte noreste de la ciudad y la conecte con Suecia atravesando la Región de Oresund para crear un circuito que permita realizar una conexión entre estas regiones sin importar si se hace desde la parte norte o sur de la región. La propuesta en concreto consta de la creación de un puente de apenas 4 km de largo que permitirá integrar los sistemas existentes como son las vías ferroviarias, autopistas y ciclovías asegurando que el tiempo de traslado desde cualquier punto del circuito al extremo opuesto sea inferior a 40 min utilizando el transporte público.¹³⁹

Por supuesto este proyecto no busca únicamente crear una conexión entre dos costas opuestas, la meta final es que las zonas que han crecido de manera irregular en la periferia y que cuentan con una densidad urbana del 25% sean beneficiadas de este proyecto y se conviertan en centros de interés a través de la creación de zonas residenciales, áreas verdes y lugares de trabajo haciendo que su densidad urbana sea más parecida a la de la zona central de Copenhague que alcanza el 200%.¹⁴⁰ De acuerdo al diseño de BIG, la creación de este proyecto podría traer consigo la posibilidad de albergar a más de 325,000 nuevos residentes y crear 280,000 nuevos puestos de trabajo además de permitir dar una solución a los problemas de movilidad urbana al crear una red de transporte público que se sumaría a la amplia red existente unificándola en un circuito que permitiría reducir el uso del automóvil y la dependencia a los combustibles fósiles, sin mencionar la compactación de la ciudad permitiendo a su vez la generación de espacios verdes que fomentarían la biodiversidad el espacio de cultivo y por supuesto brindarían una mejor calidad de vida a los ciudadanos.

BIG ha hecho énfasis en que LOOP CITY permitirá tener una mejor logística para la distribución de materia prima de trabajo para las zonas industriales, manejo de residuos y por ende un mejor aprovechamiento de las fuentes de energía disponibles combinando por un lado la energía eólica de Dinamarca y por otro la energía hidráulica de Suecia. Si se compara la ciudad lineal con la propuesta de LOOP City, podemos ver que existen algunas similitudes entre ambos proyectos, tal vez el más notorio sea la organización urbana a partir de un eje de transporte público central a partir del cual se derivan las distintas construcciones de acuerdo a las necesidades del programa, por supuesto a diferencia de la ciudad lineal que se limitaba a viviendas unifamiliares dentro de LOOP City se plantean edificios vanguardistas que permitan incrementar la densidad urbana de la zona, pero al igual que en la ciudad lineal se evita la creación de puntos rojos al asegurarse de tener distribuida de manera equitativa zonas de vivienda, trabajo y ocio en un espacio compactado que permita que la mayoría de los desplazamientos sean realizados a pie o en bicicleta, mientras que los desplazamientos de media o larga distancia pueden ser realizados en transporte público.

¹³⁹ Información obtenida de: https://www.youtube.com/watch?v=m6ENC3_D9el

¹⁴⁰ Información obtenida de: <http://loopcity.dk/en/results/>

Aunque Loop City parece ser una respuesta lógica a su contraparte el Fingerplanen al proponer una solución al crecimiento desmedido que han alcanzado las líneas ferroviarias, obligando a sus usuarios a realizar recorridos cada vez más largos sin mencionar que el centro de la ciudad se convierte en el único punto de confluencia de estas cinco líneas, es importante el analizar el funcionamiento de este proyecto. A diferencia de la ciudad lineal de Soria que propone un crecimiento ilimitado en un sentido longitudinal, dentro de LOOP City el crecimiento se ve forzado a realizarse en torno al circuito de una manera circular asemejándolo más al modelo de desarrollo de la ciudad jardín de Ebenezer Howard pero sin llegar cubrir todos los principios establecidos en su diseño.

Pese a que Loop City busca tener una mayor densidad urbana al desarrollar la ciudad alrededor de un eje de comunicación que garantice un rápido acceso directo a través del transporte público a cualquier punto del circuito evitando la creación de los puntos rojos es importante tener en cuenta el continuo crecimiento de la mancha urbana y en el caso de Loop City pese a crear el circuito dentro de una zona ya urbanizada es necesario evaluar cómo influiría este proyecto en la ordenación del territorio, sin dejar de tener en cuenta la fuerte inversión económica que requieren proyectos de esta índole para su realización. Después de todo el factor económico suele ser un gran impedimento para la ejecución de proyectos urbanísticos, tal y como ocurrió con la ciudad lineal, la ciudad jardín y actualmente con el Loop City proyecto que se encuentra a la espera de la asignación de un fondo económico para poder ser realizado.



Muestra de Fingerplanen y Loop City

Obtenida de: <https://www.youtube.com/watch?v=jeMS0eyKSdw>



4 | DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE

Casos de Éxito

El siguiente apartado tiene como objetivo analizar de manera enfática en qué consiste el Desarrollo Orientado al Transporte junto con un estudio específico de distintas ciudades con características similares a la CDMX que hayan sufrido problemáticas derivadas a partir de la sobrepoblación y el uso excesivo del automóvil, analizando las causas, acciones correctivas y resultados obtenidos tras la implementación de una política DOT. Es importante aclarar que se parte de la premisa de que actualmente en la Ciudad de México la mayor problemática radica en la concentración de puntos rojos dentro de la ciudad, lo cual obliga a millones de usuarios a recorrer grandes distancias a través de un transporte público poco eficiente que no puede hacer frente a la creciente demanda, sin mencionar que la gran dependencia al automóvil ha generado una urbe poco amigable para sus habitantes la cual continúa creciendo a un ritmo alarmante obligando que gran parte de los recursos económicos de las partidas gubernamentales sean destinadas en dotar de nueva infraestructura vial a estas nuevas zonas, favoreciendo al uso del vehículo privado y perjudicando aún más a los medios de transporte público, lo cual refuerza la dependencia al uso del automóvil.

De acuerdo con el Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (ITDP por sus siglas en inglés), un organismo internacional sin fines de lucro que promueve el transporte sustentable y equitativo a nivel global el Desarrollo Orientado al Transporte es un modelo urbano que se basa en el diseño y planeación de una ciudad a partir del transporte público mediante una estrategia integral que busca fomentar la movilidad local principalmente a pie o en bicicleta, mientras que los recorridos de mayor distancia se plantean a través de un transporte público digno y eficiente. Esta metodología busca crear ciudades densas y compactas con una red de movilidad eficiente que permita reducir la dependencia al automóvil.¹⁴¹



Visión DOT

Obtenida de: <https://revistamagazine.com/sites/default/files/articles/descargar.jpeg>

¹⁴¹ Información obtenida de <http://mexico.itdp.org/>

El modelo DOT busca modificar las políticas y estrategias de planeación y diseño urbano que fomentan el uso del automóvil por leyes que favorezcan al transporte público y medios de transporte no motorizados. Es importante mencionar que este modelo está basado en el estudio de ciudades europeas bajo la premisa de considerar la movilidad no motorizada como medio de transporte prioritario. Al ser una prioridad dar impulso a los medios de transporte no motorizados la “compactación” de las ciudades es uno de los principales puntos de actuación del Desarrollo Orientado al Transporte. El mismo ITDP establece que la meta de un buen DOT es concentrar los servicios como vivienda, ocio y trabajo alrededor de estaciones de transporte multimodales las cuales se encuentren a una distancia no mayor de 500 m desde cualquier punto de la ciudad, mientras que las distancias promedio deberían ser de 1 km para desplazamientos peatonales y 8 km para ciclistas.

Crear ciudades compactas con redes de movilidad sustentables supone un gran reto para las gobiernos locales, por ello el DOT busca hacer hincapié en los beneficios de desarrollar la ciudad bajo este modelo, beneficios tales como:¹⁴²

- 1) Beneficios ambientales generados por la reducción de las emisiones de gases contaminantes, mejorando la calidad del aire y por ende la salud de sus habitantes.
- 2) Beneficios económicos generados por la creación de ciudades compactas dentro de las cuales se aprovecha al máximo el suelo disponible disminuyendo los gastos de inversión en infraestructura, mantenimiento, costos de traslado, etc. Mientras que al disminuir la dependencia al uso del automóvil se reduce la congestión vial y se aumenta la productividad económica.
- 3) Beneficios sociales que se derivan de facilitar la integración de los habitantes dentro de áreas con mayor densidad y actividad social, además de mejorar la equidad social al permitir a todos gozar de los mismos servicios.

Si se habla exclusivamente a la CDMX el Desarrollo Orientado al Transporte se encuentra ante una megalópolis poco densa dentro de la cual se han creado zonas de alta concentración que saturan las redes de transporte generando un colapso vial y de los medios de transporte público en horas pico, ejemplo de ello son Santa Fe y Av. Paseo de la Reforma. Zonas que han sido desarrolladas previendo el uso del automóvil dejando poco espacio para la interacción de sus habitantes y la realización de actividades cotidianas. El uso del automóvil en exceso ha convertido a la capital del país en una ciudad expandida, poco densa y fraccionada, con nula integración social motivada en gran parte por la inseguridad que genera el contar con espacios tan grandes carentes de vigilancia, sin mencionar que se ha vuelto casi imposible dotar de medios de transporte público eficiente a estas grandes extensiones territoriales y ni hablar del fomento a la movilidad peatonal o ciclista.

¹⁴² Información obtenida de (Medina Ramírez & Veloz Rosas, 2012) pp. 36-40



El ITDP de México señala que todo DOT se sustenta en la llamada estrategia de las 3D's la cual comprende;

- 1) La Diversidad, la cual permite tener múltiples combinaciones entre espacios públicos y elementos construidos a través de la mezcla de usos de suelo haciendo posible tener diversidad poblacional, opciones de transporte público y movilidad no motorizada, permitiendo la creación de ciudades más homogéneas en las cuales se evita la creación de puntos rojos haciendo que el diseño y planificación de redes de transporte público sea más sencillo al no tener que centralizarse en brindar servicio a puntos específicos dentro de la ciudad.
- 2) La Densidad, siendo esta uno de los aspectos más importantes para el Desarrollo Orientado al Transporte, el tener una alta densidad permite la concentración de equipamiento urbano y servicios en áreas de menor tamaño facilitando a los habitantes el acceso a estos y disminuyendo los costes de operación y mantenimiento. Como se ha expuesto anteriormente una ciudad compacta permite a sus habitantes la posibilidad de realizar desplazamientos en medios de transporte no motorizados como puede ser a pie o en bicicleta además el tener una alta densidad fomenta la interacción a nivel social lo que a su vez permite generar un ambiente de seguridad e impulsar la economía local, después de todo el DOT busca crear ciudades para los habitantes y no para los automóviles.
- 3) El Diseño es la última de las tres 3D's ya que en cualquier proyecto la planificación permite anticiparse a posibles eventualidades y en el caso de una ciudad es de gran importancia contar con un plan claro de desarrollo urbano que permita controlar el el diseño de los espacios junto con la expansión de la urbe tal y como se ha expuesto en los ejemplos de ciudades europeas analizadas en el capítulo anterior.

Las 3D's están basadas en propuestas de Robert Cervero,¹⁴³ quien comprobó que la proximidad a una estación de transporte público y la densidad son elementos que predicen con mayor certeza la frecuencia de uso de transporte público. Cervero concluyó que dentro de entornos urbanos con alta densidad conectados al transporte público, el uso de este es cinco veces mayor que en localidades que no cuentan con una conexión directa al transporte público. Pese a todo esto es importante tener en cuenta que la mayoría de las ciudades europeas no cuentan con una extensión territorial tan amplia como la CDMX o una población tan alta que sature los medios de transporte, llevándolos al borde del colapso.

¹⁴³ Robert Cervero, Dr. Urbanista, pionero en las propuestas del DOT desde 1997.

Aunque está claro que cada ciudad cuenta con sus propias problemáticas haciendo necesario realizar un estudio previo para conocer las posibles soluciones a implementar junto con su factibilidad el ITDP ha diseñado una estrategia consistente en siete principios que deben seguirse para poder implementar un DOT sin importar la ciudad en la cual se desea implementar, siendo estos:¹⁴⁴

1) Movilidad no motorizada

Al igual que se ha analizado en Copenhague y Friburgo uno de los principios angulares del DOT es la creación de ciudades pensadas para sus habitantes y no para los vehículos. Por ello para el Desarrollo Orientado al Transporte es de suma importancia la creación de ciudades alrededor de estaciones de transporte público, la cercanía al transporte público como se puede ver en la ciudad de Friburgo permite a los ciudadanos optar por desplazamientos peatonales o ciclistas para distancias cortas, mientras que su amplia red de transporte público permite cubrir mayores distancias.

Un ejemplo claro de un fomento a la movilidad a través del transporte público es el caso de Friburgo analizado en este trabajo, creando dos nuevos barrios (Vauban y Riesefeld) en la cercanía del núcleo urbano el gobierno de Friburgo buscando evitar el fomento al uso del vehículo particular se aseguró que en ambos casos los nuevos barrios tuviesen acceso garantizado al centro de la ciudad en menos de un cuarto de hora a través del tranvía o bicicleta, dando preferencia a peatones y ciclistas al reducir los espacios de circulación vehicular, sin olvidar que dentro de estos dos barrios se pueden acceder a las estaciones de transporte público sin tener que recorrer más de 500m desde cualquier punto.

En el Caso de Copenhague se ve de una manera más evidente el fomento al uso de la bicicleta a través de la dotación de una gran red de movilidad sobre dos ruedas y fuertes políticas restrictivas para el uso del automóvil lo cual ha permitido que tan sólo en el casco histórico una zona de aproximadamente 11 km² la bicicleta sea utilizada en el 63% de los desplazamientos y de acuerdo a la encuesta de movilidad urbana realizada por el gobierno más del 90% de las familias en Copenhague llevan a sus hijos a la escuela a pie o en bicicleta.¹⁴⁵ Por supuesto la cercanía entre los puntos de origen y destino hace posible la movilidad peatonal o ciclista, mientras que como se ha analizado en este trabajo la conexión a través del transporte público en el caso particular de Dinamarca se realiza a través del uso de redes ferroviarias que permiten la conexión con distintos sectores de la ciudad e incluso con Suecia, gracias a esta amplia y eficiente red de transporte público los habitantes de Copenhague pueden optar por distintas alternativas que sustituyen al uso del vehículo particular.

En ambos casos se ha demostrado que para dar preferencia a los medios de transporte no motorizados (peatonal y ciclista) es necesario poder garantizar el fácil y rápido acceso a al transporte público y tener una cercanía entre los puntos de origen y destino. Además de hacer evidentes las ventajas que tiene su uso sobre otros tipos de transporte como el automóvil esto mediante incentivos o bien penalizaciones y restricciones al uso del vehículo particular.

¹⁴⁴ (Medina Ramírez & Veloz Rosas, 2012) PP. 50-76

¹⁴⁵ Obtenido de: <http://denmark.dk/es/vida-ecologica/cultura-ciclista-danesa>

2) Transporte público de alta calidad

Como es de esperarse como refuerzo al punto anterior el DOT contempla dentro de sus propuestas de actuación el contar con una red de transporte público eficiente que refuerce la política de movilidad no privada. En el caso de la Ciudad de México es notorio que existe una amplia red de transporte público, sin embargo la gran demanda de usuarios y la priorización del uso del automóvil ha hecho que su servicio sea poco eficiente, favoreciendo por tanto el uso del transporte privado. Claro está que para dar una solución a este problema es necesaria la intervención gubernamental y de las autoridades encargadas de la movilidad y transporte dentro de la ciudad como ha ocurrido en el Finger Planen, Loop City y Friburgo.

Los planes de desarrollo urbano han sido generados por iniciativas gubernamentales las cuales tienen el control sobre las tomas de decisiones y pueden gestionar con mayor efectividad los recursos empleados en cada caso, tal y como ha podido observarse en las ciudades analizadas en el tercer capítulo. Entre las cuales se puede notar una clara diferencia entre los métodos de movilidad utilizados los cuales cubren desde la apuesta por un medio de transporte privado como lo puede ser el auto eléctrico hasta una movilidad basada en transporte público como lo es el caso de Copenhague.

Es importante hacer hincapié en la problemática generada por el uso excesivo del automóvil sin importar que se opte por un vehículo eléctrico. En el caso analizado de la ciudad de Trondheim la alta venta de estos vehículos en 2017 representó una pérdida de 500 millones de euros para el gobierno noruego.¹⁴⁶ Sin mencionar que, gracias a la normativa vigente en la ciudad, estos vehículos pueden circular por las líneas de transporte público, lo cual ha generado que actualmente un 85% del tránsito registrado en los carriles bus sean autos eléctricos particulares, el exceso de circulación de estos vehículos en redes de transporte público ha ocasionado retrasos en los horarios de autobuses. En contraparte Dinamarca ha optado por penalizar el uso del vehículo particular sin importar si es de combustión interna o eléctrico a través de políticas restrictivas como lo son: peatonalización de calles, altos impuestos a la compra de vehículos, limitación de espacios de circulación y zonas de aparcamiento, etc. Lo cual ha repercutido de manera positiva en la movilidad dentro de esta ciudad conocida actualmente como la capital de las bicicletas.

Es importante aclarar que el DOT bajo ningún concepto prohíbe el uso del automóvil siempre y cuando este se encuentre regulado y sea necesario. Por ejemplo, en ciudades de Latinoamérica la irregularidad de su topografía hace que el medio de transporte más accesible a las comunidades aledañas sea el automóvil pero como bien se puede inferir el uso del automóvil se debe a la falta de una alternativa de transporte y es justamente esto lo que los gobiernos que busquen implementar un plan de Desarrollo Orientado al Transporte deben tener en cuenta. Si se desea disminuir el uso del automóvil es necesario contar con una alternativa de transporte público eficiente, ciudades como Tokio, Seúl, Hong Kong, entre otras han logrado disminuir la dependencia al uso del automóvil al contar con un sistema muy eficiente de transportación pública haciendo uso de líneas de metro, tren y autobuses para realizar una red intermodal de comunicación lo cual se traduce como una alternativa a las saturadas estructuras viales que tienen algunas de estas ciudades.

¹⁴⁶ Cifra obtenida de <http://www.economista.es/ecomotor/motor/noticias/6040043/08/14/Noruega-empieza-a-cuestionarse-las-ayudas-a-los-coches-electricos.html>

3) Espacios públicos seguros y activos

Los espacios públicos son muy importantes dentro de las ciudades, debido a que en ellos se llevan a cabo todas las actividades diarias de sus habitantes, como son la interacción social, el encuentro e intercambio, el acceso a los sistemas de transporte y a la vivienda. Debido a la importancia de estos espacios el DOT promueve que el espacio público sea entendido y diseñado como un sistema y no como algo aislado.

Actualmente la mayoría de las calles de las ciudades están pensadas exclusivamente para los automóviles relegando en muchas ocasiones el espacio público únicamente como lugar de estacionamiento, olvidando que una de las principales funciones de las calles y aceras es fomentar la interacción social y brindar seguridad a los habitantes de la ciudad.¹⁴⁷ Una de las principales propuestas del DOT para generar espacios públicos seguros y activos es la peatonalización de las calles, buscando rehabilitar el espacio público y dotarlo nuevamente de sentido al permitir que los ciudadanos ocupen nuevamente el espacio que fue invadido tras décadas de expansión automovilística.

Al crear espacios públicos seguros y activos el ITDP asegura que se da un refuerzo a los puntos 1 y 2 de los principios del Desarrollo Orientado al transporte, “La mejor medida para fomentar los desplazamientos peatonales y el uso de la bicicleta, es la pacificación y disminución del tráfico, haciendo más seguro para todos (peatones, ciclistas y automóviles) el uso compartido de las calles.”¹⁴⁸ Como bien lo menciona Muxí Zaira en su libro “La arquitectura de la ciudad global” la seguridad de los espacios se da a partir de una percepción por parte de sus usuarios por lo cual es necesario dentro de las ciudades crear espacios que fomenten la convivencia y permitan la realización de las actividades cotidianas de sus habitantes. Al igual que en muchas ciudades en una primera etapa la idea de peatonalizar calles no suele ser muy bien recibida, en Copenhague la decisión de peatonalizar la avenida Stroget en 1962 fue cuestionada y en un inicio rechazada por gran parte de los ciudadanos debido a los temores de invasión de las zonas contiguas por el parque vehicular y en el caso de la zona del casco antiguo existía la preocupación de que el restringir el acceso de los vehículos afectaría la economía local.

Pero en todos los casos en los cuales se haya realizado la peatonalización de una calle, el resultado siempre ha sido que el espacio se convierte realmente en un espacio público revitalizando zonas y haciendo que su percepción cambie positivamente si la intervención se ha hecho de manera adecuada, esto gracias a que brindan un aliciente para la convivencia e interacción entre los usuarios al permitir el desarrollo de distintas actividades que fomentan también la economía y vida nocturna. En el caso de zonas en las cuales no ha sido posible cerrar una vialidad al paso de los vehículos, se ha optado por la disminución de la velocidad de rodamiento de los vehículos teniendo como resultado un aumento de la habitabilidad de las zonas en donde se aplica. Una circulación de 30 km/h para los vehículos permite reducir el peligro que supone el tráfico haciendo que las personas se encuentren cómodas en la calle ya sea paseando, haciendo ejercicio, o simplemente charlando.¹⁴⁹

¹⁴⁷ (Jacobs, 2011) pp. 55-58

¹⁴⁸ (González M. , 2007) p.26

¹⁴⁹ (González M. , 2007) p.11

4) Usos de suelo mixto

Uno de los mayores problemas de las ciudades es la segregación ocasionada por la política de uso de suelos, no es extraño que dentro de las ciudades se creen sectores con un único tipo de uso como puede ser comercial, residencial, de oficinas, etc. Ocasionando que un gran número de usuarios tenga que trasladarse de un sector a otro para poder realizar sus actividades cotidianas para el Desarrollo Orientado al Transporte el uso de suelo mixto permite crear una distribución más homogénea de los núcleos urbanos facilitando así la organización de planes de desarrollo urbano y vías de comunicación adecuadas.

Un uso de suelo mixto permite potenciar la actividad económica y habitacional de los barrios al contar con espacios con alta densidad, los cuales permiten eliminar la creación de puntos rojos si se distribuyen de manera homogénea por la urbanización. El uso de suelos mixtos en muchas ocasiones permite la creación de grandes edificaciones que contemplen espacios laborales, habitacionales, de comercio y ocio bajo un mismo techo, este tipo de edificaciones son de mucha ayuda en ciudades sobrepobladas puesto que permiten incrementar la densidad habitacional de una zona sin necesidad de una gran expansión territorial.

La compactación de la ciudad mediante la creación de edificios de uso múltiple a través de los cuales se desarrolle la vida cotidiana de los habitantes supone un gran ahorro monetario para los gobiernos en infraestructura de comunicación y transporte, ya que este tipo de desarrollos permite el fomento de la movilidad peatonal y ciclista al reducir las distancias entre los puntos de origen y destino, a su vez con la creación de núcleos urbanos más compactos gracias a la distribución de múltiples usos en edificaciones se hace posible el garantizar los accesos a medios de transporte público en distancias menores a los 1000 m fomentando así la disminución del uso de los vehículos privados lo cual a su vez permite reducir las partidas gubernamentales destinadas al rubro de infraestructura vial acción que permite tener una mayor inversión en un transporte público eficiente y de gran calidad.

5) Plantas bajas activas

Con espacios públicos seguros y activos y edificaciones que permiten los usos de suelo mixto el Desarrollo Orientado al Transporte plantea dar un uso activo a las plantas bajas, como lo puede ser un uso comercial, esto con la finalidad de promover la actividad en los espacios públicos y devolver la vitalidad a las zonas de integración urbana. Después de todo como bien lo menciona Cervero “Las calles son el primer contacto de la ciudad con el habitante, pero las plantas bajas son la transición entre los espacios públicos y privados”. Al contar con núcleos urbanos compactos que poseen una gran diversidad de actividades y servicios es normal que se fomente la actividad dentro de sus calles, el brindar un uso comercial en las plantas bajas fortalece la imagen urbana y la identidad local. El contar con plantas bajas activas que permitan tener distintos tipos de comercios con distintos horarios de funcionamiento cafeterías, restaurantes, librerías, etc. permitiendo mejorar la experiencia de los usuarios y brinda una sensación de seguridad al no contar con una franja horaria de uso determinada, fomentado la realización de distintas actividades y reforzando así la relación entre los espacios públicos y privados.

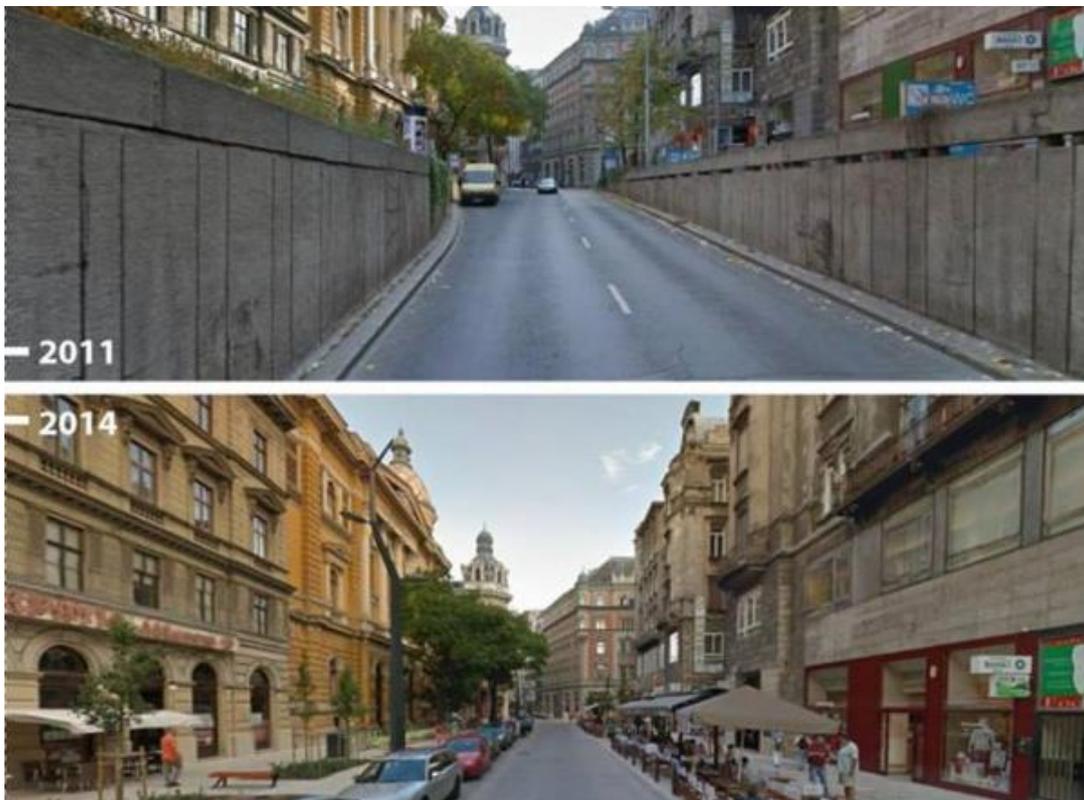
6) Gestión del uso del automóvil y estacionamientos

Uno de los puntos más importantes dentro del DOT es la preferencia del transporte peatonal/ciclista y público, sobre el uso del automóvil. Siguiendo los puntos anteriores el Desarrollo Orientado al Transporte busca crear ciudades más densas y compactas que mediante un buen sistema de transporte público inviten a sus habitantes a no ocupar el automóvil. Sin embargo en muchas ocasiones es necesario tener medidas de apoyo para que esto sea posible Gonzalo Mariano comenta en su libro “Ideas y buenas prácticas para la movilidad sostenible” algunas medidas implementadas por ciudades europeas para desincentivar el uso del vehículo particular entre las que destacan:

- **Car Sharing:** Aunque este sistema no busca prohibir el uso del automóvil si busca reducir el número de unidades en circulación. Car Sharing funciona como una flota de renta de autos compartidos por diversos socios que sólo pagan por el tiempo utilizado el vehículo y los kilómetros recorridos, este método permite que por cada auto multiusuario se sustituyan un aproximado de ocho automóviles normales. Ofreciendo una alternativa a aquellos usuarios que utilizan el automóvil en viajes y distancias concretas, permitiéndoles ahorrar gastos generales como seguros, adquisición, impuestos, reparaciones, revisiones, etc.
- **Reducción de vialidades:** Siendo esta una de las actuaciones más directas para eliminar el número de automóviles, el reducir o eliminar los viales vehiculares consigue que los automovilistas opten por medios de transportes alternativos al saturarse rápidamente las vialidades y entorpecer las circulaciones incrementando los tiempos de traslado, aunque es importante mencionar que esta medida normalmente se sustenta con la existencia de un buen servicio de transporte público que pueda utilizarse como alternativa al uso del vehículo privado.
- **Pacificación del tráfico:** Como se ha mencionado con anterioridad otra forma de gestionar el uso del automóvil consiste en la reducción de la velocidad de circulación de los vehículos, al hacer esto se generan vialidades más seguras para los usuarios que desean transitar en ellas como pueden ser peatones, ciclistas, deportistas, etc. El reducir los límites de velocidad de los automóviles tiene como resultado una disminución de las emisiones de CO₂, los niveles de ruido y la cantidad de accidentes ocurridos por exceso de velocidad.
- **Penalización al uso del automóvil:** Una de las medidas más eficientes para desincentivar el uso del automóvil es la penalización sobre el mismo mediante distintos métodos. En el caso de Trondheim por ejemplo existe un peaje de acceso a la zona del centro de la ciudad, en Friburgo se redujeron los espacios viales así como los lugares de aparcamiento lo cual fomentó que muchos habitantes optaran por el uso del transporte público. Mientras que en Copenhague el alto impuesto sobre el precio de compra de los vehículos sumado a la poca infraestructura vial dentro de la ciudad es un aliciente para la movilidad peatonal o ciclista. Una de las mayores ventajas que tiene la penalización al uso del automóvil es que el dinero recaudado puede ser invertido en mejorar los medios de transporte público reforzando así el uso de medios de transportes alternativos al vehículo privado.

7) Participación y seguridad comunitaria

Algo muy importante para el funcionamiento adecuado del Desarrollo Orientado al Transporte es la involucración de la comunidad en el proceso de planeación, debido a que ellos serán quienes vivan dentro de la ciudad. La involucración de la comunidad contribuye a mejorar el espacio público fortaleciendo los tejidos sociales y disminuyendo la percepción de inseguridad, a través de la participación social se genera una aceptación colectiva de los nuevos esquemas de movilidad, y se adquiere una identidad y sentido de pertenencia al sitio. En este punto el ITDP hace hincapié en la necesidad de incluir a toda la sociedad durante el proceso de planificación de una posible actuación, personas de la tercera edad, amas de casas, estudiantes y demás quienes sean habitantes de la urbe.



Cambio de calle a través del DOT Ferenciek tere (Budapest, Hungría)

Fotografía obtenida de <https://www.idealista.com/news/inmobiliario/internacional/2015/09/21/739254-la-calle-para-los-peatones-antes-y-despues-de-las-renovaciones-urbanas-mas>

A continuación se realizará un análisis de ciudades que han implementado una metodología DOT para dar solución a sus problemas de movilidad urbana, se toman como referencias ciudades que se encontraron en una situación similar a la que vive en la actualidad la CDMX es decir ciudades con un alto número de habitantes que hayan centrado gran parte de su movilidad urbana en el uso del vehículo particular y finalmente hayan tenido que eliminar puntos rojos optando por el uso del transporte público para llevar a cabo esta tarea.

4.1 | Curitiba y el BTR

Cuando se hace referencia a proyectos de movilidad urbana a partir de la integración de diversos medios de transporte público una de las primeras ciudades en ser mencionada es Curitiba, ciudad capital del estado de Paraná en Brasil, localizada a 250 km al sureste de Sao Paulo, esta ciudad tiene la peculiaridad de ser una de las primera ciudades en Latinoamérica en establecer un modelo de transporte DOT como solución a la problemática de la congestión vehicular, modelo que sería replicado en otras ciudades entre las que destacan Bogotá, Buenos Aires y la CDMX.

Al igual que en las ciudades Europas, las urbanizaciones latinoamericanas sufrieron de un gran periodo de expansión gracias a la industrialización y al modelo capitalista, en el caso de Curitiba el proceso de industrialización llegó a su punto más alto en 1960. En esta década la población había alcanzado más de 300,000 habitantes algo importante considerando que en 1950 su población no superaba los 150,000 habitantes.¹⁵⁰ Al igual que lo sucedido en Europa el impulso a las ciudades propició una fuerte migración del campo a la ciudad, siendo las capitales junto con las ciudades de mayor tamaño las más afectadas. En el caso de Curitiba fue muy evidente que la ciudad no contaba con la suficiente estructura urbana para afrontar un crecimiento poblacional tan acelerado, prueba de ello los colapsos de las redes de transporte público, la saturación de las vialidades y el continuo congestionamiento vehicular.



Fotografía de la Plaza Osório en 1960
Fotografía obtenida de <http://slideplayer.com.br/slide/8729905/>

¹⁵⁰ (Ubiratan, 2014) pp. 9-14

Una de las primeras propuestas planteadas por las autoridades para dar solución a esta creciente problemática fue el ensanchamiento de las vías principales de circulación junto con la creación de viaductos elevados imitando el modelo de autopistas de Estados Unidos y de Brasilia. El urbanista Jaime Lerner fue uno de los principales opositores a esta decisión argumentando que dicho plan no daría solución al problema y solamente lograría destruir la identidad de la ciudad, ya que gran parte del trazo de las nuevas vialidades contemplaba la demolición de edificios históricos y en el caso del viaducto elevado su trazado implicaba una invasión parcial al centro histórico de la ciudad.

Como resultado ante las negativas recibidas, en 1965 la administración de Curitiba a través del IPPUC (Instituto de Investigación y Planeamiento Urbano de Curitiba) solicitó a un grupo de urbanistas (liderados por Lerner) un plan de desarrollo urbano para la ciudad, la solución propuesta fue algo que nadie hubiese contemplado, Lerner junto con su equipo determinaron que para dar solución al número excesivo de vehículos en las calles lo ideal era reducir los espacios de circulación de la ciudad y redistribuir el flujo vial de tal forma que los espacios más congestionados como el centro de la ciudad quedaran libres. Para compensar esta restricción al uso del automóvil el equipo de Lerner contempló dotar a la ciudad de un medio de transporte público masivo que permitiese reducir la dependencia al automóvil, basándose principalmente en tres aspectos:¹⁵¹

- 1) Planteamiento de una nueva trama urbana que permita la reducción a la dependencia del automóvil, entre algunas de las propuestas destacan la peatonalización de avenidas principales y la redirección del flujo vehicular a una circulación periférica.
- 2) Creación de un centro financiero que permitiese el desarrollo y crecimiento económico de la ciudad, al cual únicamente se podría acceder mediante medios de transporte público ya que gran parte del flujo vehicular sería desviado a la periferia mediante un anillo perimetral de circulación el cual concentraría sitios de aparcamiento y estaciones de transporte público que permitiesen la conexión con el centro.
- 3) Contemplar el desarrollo y crecimiento ordenado de la ciudad en un futuro a partir de ejes estructurales dentro de los cuales se otorgaran permisos constructivos distintos al resto de la ciudad para crear zonas más densas que evitasen el crecimiento excesivo de la ciudad. En estos ejes estructurales se plantea también la dotación de un medio de transporte público masivo que permita la conexión rápida a distintos puntos de la ciudad.

Teniendo estos lineamientos presentes la primera acción emprendida en 1971 por el equipo de Lerner fue la peatonalización de la avenida XV de Noviembre, avenida principal en el centro de la ciudad, bajo el argumento “Mientras menos importancia se le da a los coches, más habitable se vuelve la ciudad”. Pese a que en un inicio la propuesta no fue bien recibida por los ciudadanos, en menos de un mes, la actuación de Lerner demostró que gracias a la peatonalización de la calle y creación de áreas verdes el centro de la ciudad había sufrido una transformación positiva.

¹⁵¹ (Santos, 2011) pp. 40-51

Las ventas de los comercios incrementaron entre un 25-33%, se redujeron los niveles de contaminación ocasionados por el automóvil, se amplió la franja horaria de actividad dentro de la zona lo cual permitió que las personas pudiesen interactuar en un centro comercial peatonal lo cual generó un ambiente de seguridad y fomentó la apropiación del proyecto el cual sería ampliado en los años 70s y replicado en otras partes de la ciudad.¹⁵²

Continuando con lo establecido en el plan de desarrollo urbano Lerner se centró en la expansión controlada de la ciudad y la creación de un sector financiero, sin dejar a un lado claro está la necesidad de disminuir la dependencia al uso del automóvil, pese a que existen múltiples acciones realizadas por Lerner para fines prácticos de este trabajo se hablará exclusivamente de la red de sistema de transporte público integrado y la organización del distrito financiero a finales de 1974.

Como se mencionó con anterioridad desde 1965 el IPPUC tenía contemplada la creación de un sector financiero dentro del centro de la ciudad lo cual ciertamente preocupaba a los arquitectos y urbanistas de la época quienes alegaban que el centralizar todos los planes de desarrollo en el centro generaría un punto de concentración que impediría el crecimiento adecuado de la ciudad y por ende un desarrollo económico adecuado. Al buscar unificar estos criterios Lerner brindó su segunda y tal vez la más importante contribución para la ciudad de Curitiba al sugerir una red de transporte de autobuses de tránsito rápido (BRT por sus siglas en inglés) que permitiría el acceso al centro de la ciudad de manera rápida, pero a su vez permitiría extender las actividades de interés a otras zonas de la ciudad evitando así la centrificación.

¿Qué es el BRT?

El BRT (Bus Rapid Transit por sus siglas en inglés) es un sistema que engloba una red de circulación de vehículos articulados o biarticulados generalmente autobuses. De acuerdo al ITDP (Institute for Transportation & Development Policy) el primer sistema considerado como BRT tuvo lugar en Chicago en 1937, cuando la ciudad reemplazó las antiguas líneas ferroviarias por un servicio de autobuses de tránsito rápido. Tras sólo dos años después de su funcionamiento al ver el éxito obtenido se decidió crear un carril de circulación exclusiva para estos vehículos, siendo esta la primera ocasión en la cual se destina un carril exclusivo para la circulación de un medio de transporte.

De hecho, una de las definiciones más ampliamente aceptadas sobre el BRT la da el Centro Tecnológico de Transporte, Transito y Seguridad Vial con sede en Argentina, el cual define en el boletín de facilitación del transporte y el comercio en América Latina y el Caribe (FAL) lo siguiente:¹⁵³

“BRT es un modelo de transporte automotor que utiliza buses operando en carriles con derecho de paso exclusivo, con el objetivo de aumentar la velocidad comercial, mejorar la confiabilidad de los tiempos de operación y el confort del pasajero”

¹⁵² (Ubiratan, 2014) pp. 20-25

¹⁵³ Edición N° 312, número 8 de 2012. pp. 3-4

Además de esto el uso de los carriles exclusivos no necesariamente debe hacerse en la totalidad del recorrido de los autobuses, pudiendo admitirse que éstos circulen en tráfico mixto antes o después de su trayecto en el corredor BRT. Pese a que Curitiba no fue la primera ciudad en adoptar el sistema de BRT, el éxito que ha supuesto este modelo la ha convertido en una referencia universal sobre el desarrollo de una ciudad a partir de un sistema de BRT eficiente.



BRT Curitiba

Fotografía obtenida de <https://www.dataprom.com/wp-content/uploads/2016/08/111.jpg>

Tras el éxito que obtuvo Lerner tras la peatonalización de la avenida XV de Noviembre en 1971 fue elegido como alcalde de Curitiba y pone en marcha la creación de una red de autobuses para la ciudad tras descartar la idea de construir un metro debido al elevado coste de la obra y el tiempo que tardaría en llevarse a cabo en su propuesta final Lerner propuso integrar carriles exclusivos para la circulación de autobuses a lo largo de las principales vías de la ciudad al mismo tiempo que se reduciría el ancho vial.

Con la apertura de la primera línea en 1974 se hizo evidente que el esquema empleado por Lerner había facilitado la comunicación al centro de la ciudad convirtiéndolo rápidamente en un punto rojo de la ciudad y en algunas zonas del centro se observó el crecimiento del número de automóviles en las calles, por lo cual se decidió conservar el sector financiero en el centro de la ciudad mientras que otras actividades de igual interés serían trasladadas a lo largo de cinco grandes corredores viales que permitirían la conexión hacia y desde el centro de la ciudad permitiendo a su vez controlar la expansión de la ciudad en un futuro.



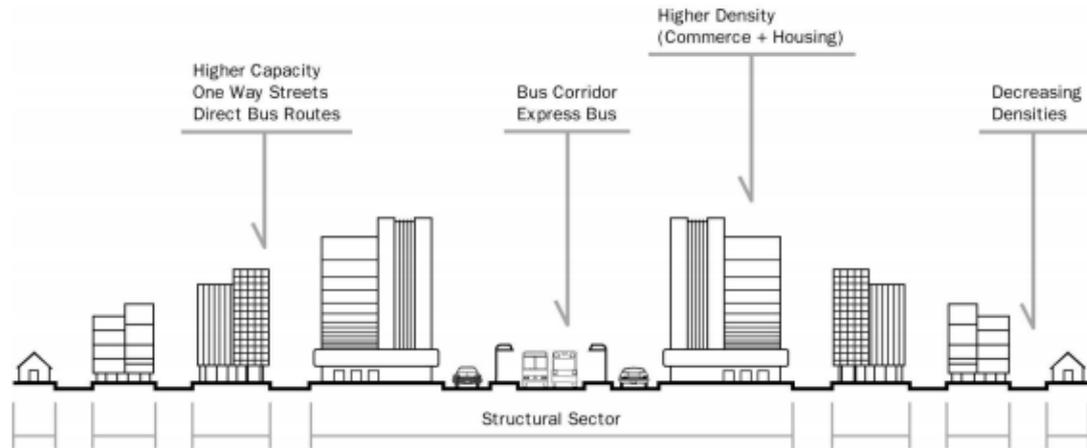
Estos nuevos corredores fueron seleccionados teniendo en cuenta factores muy importantes entre los que destaca: la demanda de pasajeros, la utilidad para la red de transporte y su posibilidad de comunicación a una red mayor, las características de la vía, costos de implementación, políticas ambientales, etc. Siguiendo un esquema funcional similar al Fingerplanen los cinco corredores permitirían conectar al resto de la ciudad, mientras que entre ellos estarían conectados por una red de autobuses inter urbanos que evitase a los usuarios tener que llegar al centro de la ciudad para cambiar de ruta.

Previendo solucionar algunas de las problemáticas vistas tras la inauguración del primer eje vial Lerner junto con su equipo implementaron algunas medidas correctivas entre las que destacan:¹⁵⁴

- 1) Modificación a las políticas constructivas para las edificaciones adyacentes a los corredores viales, incrementando hasta en un 130 % el coeficiente de edificabilidad permitiendo crear grandes edificios de usos múltiples que fomenten la compactación de la ciudad y permitan descentrificar la zona del centro.
- 2) Modificación a las políticas de aparcamiento restringiendo el uso del automóvil en las zonas próximas a los corredores del BRT, entre las acciones más notables destacan la reducción a un carril de circulación vehicular en cada sentido, eliminación de un 70% del espacio de aparcamiento en el centro y zonas aledañas junto con un alza en los costos de la tarifa de aparcamiento en la vía pública.
- 3) Construcción de viviendas subsidiadas por el gobierno para personas de menores ingresos para disminuir las construcciones irregulares alrededor de la ciudad. Un total de 17,000 viviendas fueron construidas bajo este esquema en edificios que combinan uso comercial y residencial.¹⁵⁵
- 4) Adaptación de las estaciones de transporte para mejorar el flujo de pasajeros al crear un sistema de pago en las estaciones de embarque y no en los autobuses, además gracias a este nuevo sistema de pago previo el usuario podía hacer transferencia entre las líneas de manera más eficiente, gracias a las famosas estaciones tubulares propuestas por Lerner el sistema de BRT de Curitiba permitió el acceso a personas con capacidades reducidas.

¹⁵⁴ (ITDP, 2005) pp. 4-10

¹⁵⁵ (Medina Ramírez & Veloz Rosas, 2012) p. 42



Esquema de funcionamiento BRT Curitiba
Obtenido de (ITDP, 2005) p. 28

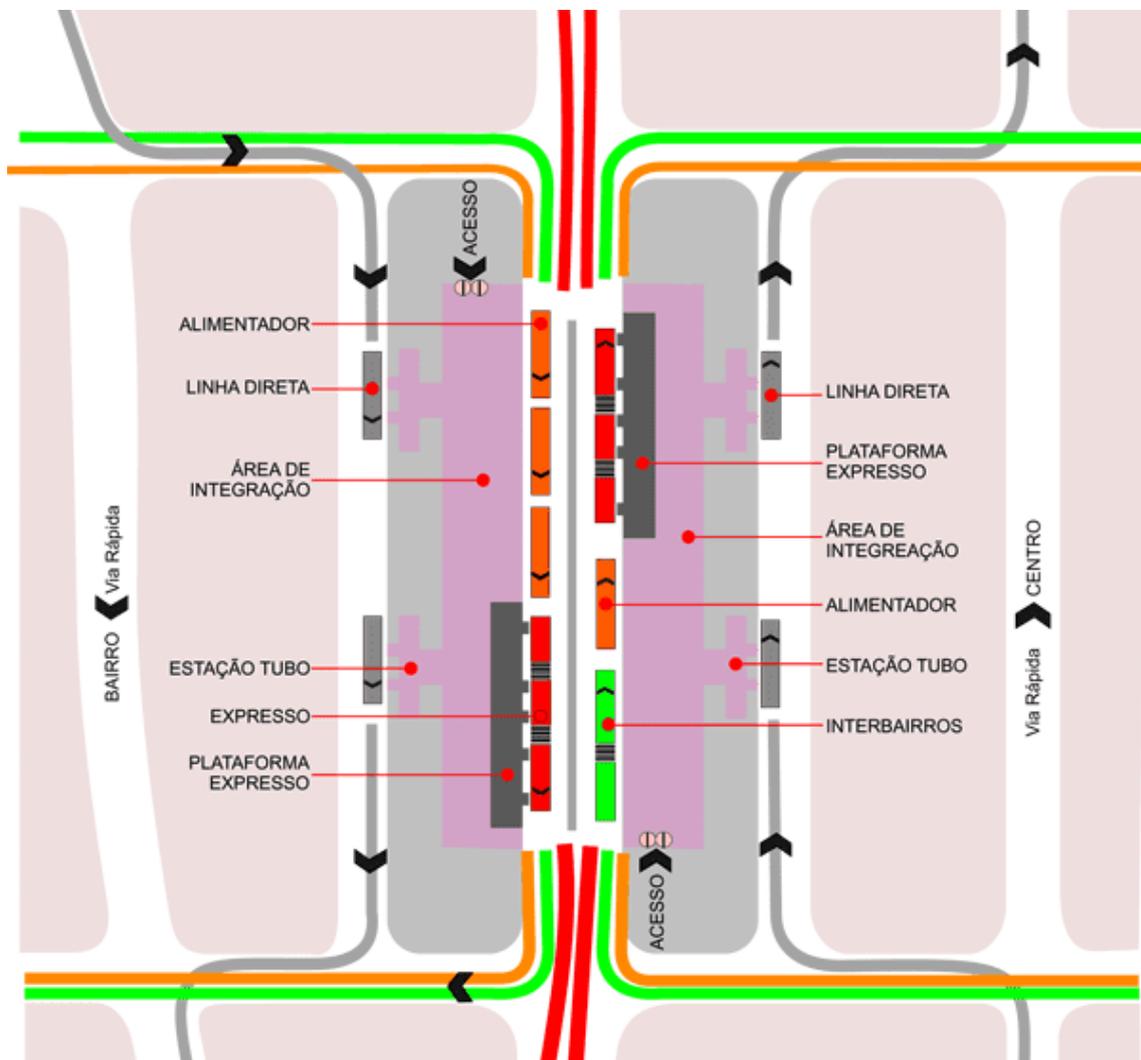
Sumado a lo anterior el modelo de BRT de Curitiba fue establecido como un sistema integral de transporte radial basado en corredores lineales sobre los cuales se estructuran los ejes principales de comunicación. Cada uno de estos ejes fue concebido bajo el mismo concepto de funcionamiento al contar en su centro con un mínimo de dos carriles (uno de circulación opuesta al otro) que permitiese la circulación de los autobuses aunque en algunas estaciones se contaba con un ensanche de dos carriles más que permitían que los autobuses exprés evitasen el perder tiempo en estaciones en las cuales no harían paradas, algo similar a lo que ocurre en el metro de Nueva York. En total se implementaron siete tipos de autobuses que recorrerían los ejes viales siendo estos:¹⁵⁶

- Troncal o exprés: Autobuses de color rojo/naranja que circulan a lo largo de todo el corredor, siendo estos los autobuses de mayor tránsito y frecuencia.
- Ligeirinho (exprés): Autobuses puestos en circulación con la inauguración de los viales restantes los cuales se caracterizan por hacer rutas más rápidas al no realizar paradas en algunas estaciones de las líneas, estos autobuses tienen el color gris/plateado.
- Interbarrios: Autobuses que circulan entre los cinco corredores viales permitiendo la conexión entre barrios sin necesidad de llegar a un nodo de los otros corredores, estos autobuses utilizan el color verde.
- Alimentador: Autobuses que parten de puntos estratégicos de la ciudad y se dirigen a las terminales de los corredores viales sin utilizar la circulación del autobús troncal.
- Convencional: Autobuses que circulan dentro de la ciudad y dan cobertura a las zonas intermedias entre los corredores a la vez que permiten la rápida conexión entre estos y el resto de la urbe se caracterizan por ser de color amarillo.
- Centro circular: Línea de Autobuses que recorre el circuito periférico que rodea el centro cumpliendo la función de conectar esta zona con algunas estaciones de los corredores viales.
- Metropolitano: Este último brinda un servicio de comunicación entre la zona metropolitana de Curitiba y el centro de la capital y se distinguen por ser de color azul.

¹⁵⁶ (ITDP, 2005) p. 6

Abarcando el 90% de la ciudad y teniendo el 28% del total de las viviendas distribuidas a lo largo de estos corredores la ciudad de Curitiba puede garantizar a sus habitantes que sin importar el punto de la ciudad en el cual se encuentren pueden acceder a esta red integrada de transporte sin necesidad de desplazarse más de 500 m.

Pese a que ha pasado casi medio siglo desde su inauguración el modelo de BRT de Curitiba sigue siendo uno de los mayores referentes mundiales en cuestión de políticas de transporte público sustentable y con enfoque DOT por su sistema de transportación integral y reordenación de la trama urbana. Iniciando con apenas 580,000 viajes al día en la actualidad el BRT de Curitiba realiza cerca de 1.9 millones de viajes (2.1 millones si se tienen en cuenta los viajes en los cuales se involucran transferencias). El corredor que presenta mayor afluencia de usuarios es el eje principal de norte a sur con un aproximado de 200,000 pasajeros diariamente seguido por el corredor este con 58,000 y finalmente el corredor oeste con 24,000.¹⁵⁷



Esquema de funcionamiento BRT Curitiba

Obtenido de (ITDP, 2005) p. 31

¹⁵⁷ Cifras gubernamentales a 2015 obtenidas de <http://www.curitiba.pr.gov.br/idioma/espanhol/>



El corredor Norte-Sur presenta una afluencia de 26,000 pasajeros cada hora en ambas direcciones como respuesta al incremento de usuarios desde el año 2005 Curitiba ha modernizado su red de autobuses poniendo en circulación treinta y siete unidades biarticuladas con una capacidad de doscientos setenta pasajeros, las cuales han agilizado el ascenso y descenso a las unidades al contar con un mayor número de puertas, mientras que la simplicidad de las estaciones tubulares propuestas por Lerner han hecho que su adaptación a los nuevos autobuses sea sencilla.

De acuerdo a las previsiones gubernamentales el reemplazar el resto de la flota por autobuses biarticulados en este corredor permitía dar abasto a cerca de 50,000 pasajeros por hora en ambas direcciones, garantizando así que pese al crecimiento poblacional y la expansión de la ciudad (siempre y cuando esta continúe haciéndose en torno a los corredores viales) se podría cubrir la demanda supuesta por los nuevos usuarios. De acuerdo con Lerner “nada puede persuadir más rápidamente los ciudadanos al uso del transporte público que la eficiencia de los mismos” en Curitiba uno de los mayores éxitos atribuidos al BRT es la descentralización de la ciudad y la disminución a la dependencia al automóvil prueba de ello es la disminución del número de usuarios que tienen como destino el centro de la ciudad. De acuerdo al ITDP México en 2010 solamente el 30% de los usuarios de la red se desplazaban al centro de Curitiba un número muy inferior al 92% que se tenía registrado en 1974, además de esto la ciudad logró reducir su dependencia al uso del automóvil teniendo solamente un 22% de sus viajes diarios realizados en este medio de transporte, pese a que la ciudad tiene una de las tasas más elevadas de Brasil al contar con seiscientos ochenta y ocho vehículos por cada 1,000 habitantes.

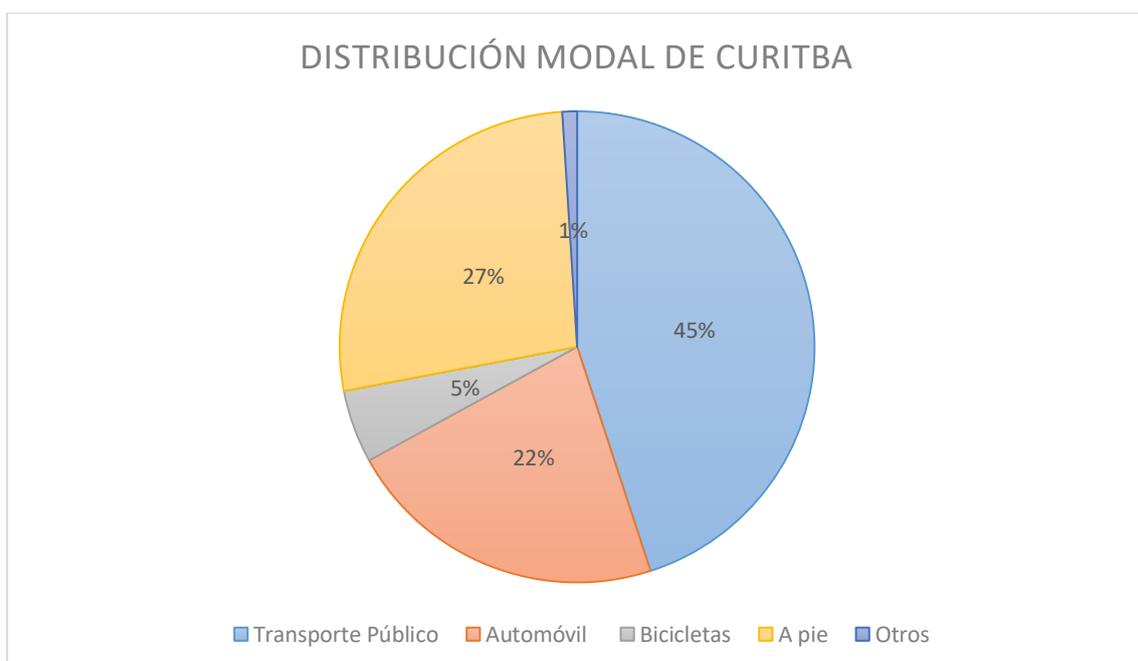
Sin duda alguna Curitiba es un caso de éxito de redistribución de la urbe al descentralizar el centro urbano a partir de una planificación del transporte público integrado que contempla un crecimiento paulatino de la ciudad alrededor de los corredores viales los cuales han sido un aspecto fundamental para la descentralización al permitir la creación de una nueva urbe densa y compacta en torno a ellos. Esto gracias a la integración de edificios de uso mixto con un sistema integral de transporte público que reduce la dependencia de sus habitantes al automóvil. Al igual que los casos de movilidad urbana europea analizados en el capítulo anterior es importante señalar la importancia que ha tenido la participación gubernamental en la toma de decisiones y en su defecto la modificación de la normativa vigente de construcción para poder desarrollar el proyecto.



Foto aérea de Curitiba en Brasil

Obtenido de <http://www.paranaemfoco.com/wp-content/uploads/2015/07/vista-aerea-curitiba-20030522-original.jpeg>

Actualmente Curitiba tiene como objetivo principal el fomento al uso de la bicicleta aprovechando sus cinco corredores viales y la red de 160 kilómetros de carril bici existente. La meta para 2025 plantea extender esta red en 100 km e incrementar en un 15% las zonas verdes dentro de la ciudad actualmente 52 m² por habitante. Uno de los datos más importantes de Curitiba es que gracias a su red de transporte público se ha convertido en la única ciudad en Latino América con capacidad para transportar al 100% de su población.



Gráfica de distribución modal de Curitiba

Obtenida de (Medina Ramírez & Veloz Rosas, 2012) p.42

4.2 | Seúl y la recuperación del espacio urbano

Seúl es la actual capital de Corea del Sur y uno de los mayores referentes del siglo XXI en cuanto a proyectos de recuperación del espacio urbano tras la renovación urbana del arroyo Cheong Gye Cheon finalizada en el 2005. La ciudad de Seúl cubre un 0,28 % de la superficie de toda la península coreana (o un 0,61 % de Corea de Sur) y tiene una superficie de 600 km².¹⁵⁸ La historia de Seúl data del año 18 a.C época en la cual el rey Onjo levantó un pequeño asentamiento próximo al río Han, este cauce sería una de las principales vías de comunicación entre China y Corea durante los siglos venideros. Dicho asentamiento contaba con una ubicación estratégica al encontrarse protegido por cuatro montañas que a su vez irrigaban números arroyos de la región, algunos de estos arroyos alimentaban el Cheong Gye Cheon , arroyo que cruzaba en toda su extensión el asentamiento establecido por el rey Onjo. Este pequeño cauce sería de suma importancia para el desarrollo de la futura ciudad ya que definiría el principal eje urbano llamado Jongno el cual corría paralelo al pequeño arroyo y desde el cual se trazarían calles paralelas y perpendiculares creando una retícula uniforme que únicamente se distorsionaría al llegar a las montañas perimetrales para adaptarse a su topografía.

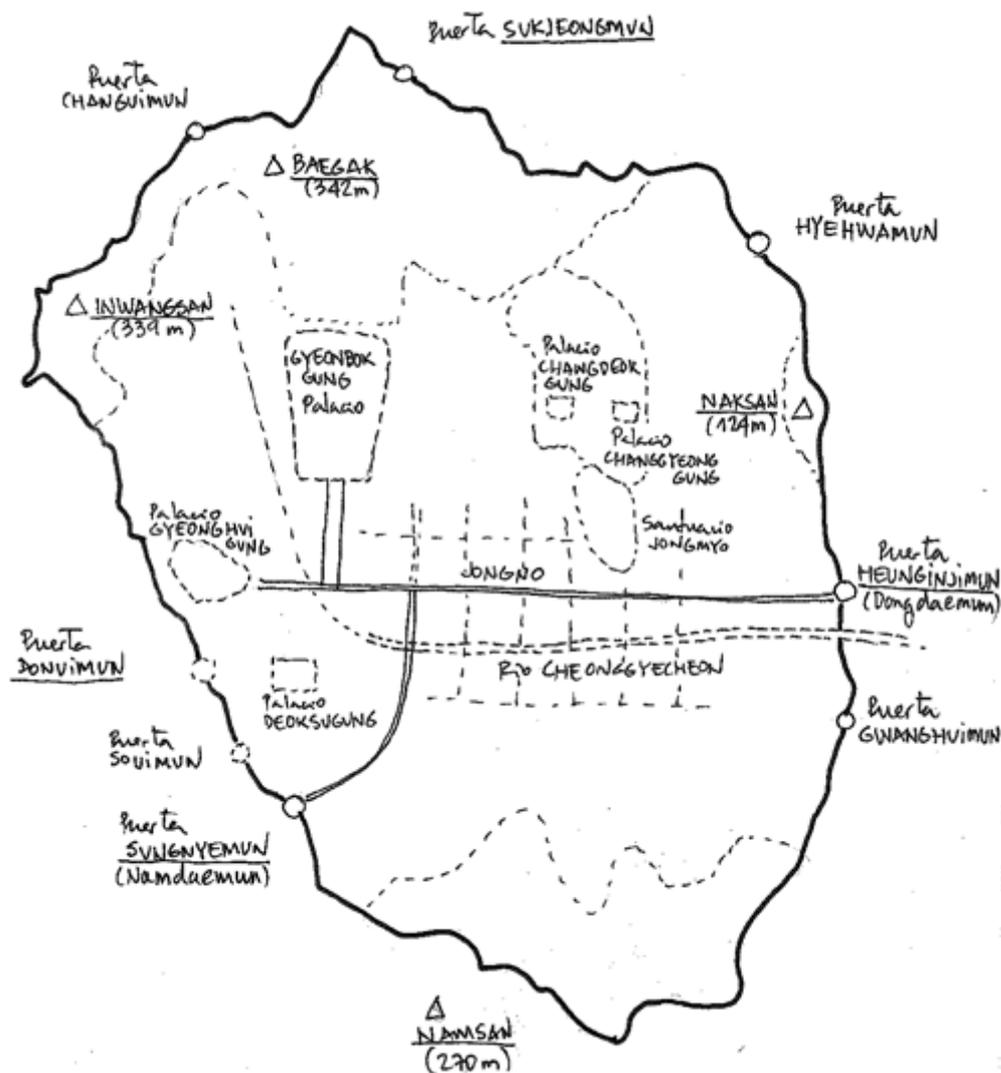


Plano histórico de Seúl

Fotografía obtenida de <http://urban-networks.blogspot.com.es/2015/12/la-recuperacion-del-rio-perdido-de-seul.html>

¹⁵⁸ Información a cifras obtenida de la base de datos de población y estadística del gobierno de Seúl a través de la dirección <https://seoulsolution.kr/es/content/statistic-seoul>

Al igual que muchas de las ciudades europeas algunas ciudades asiáticas vieron la necesidad de protegerse tras los muros de una muralla. En el caso de Seúl en el siglo XIV (1396) se comenzó con la creación de una muralla perimetral de 19 kilómetros la cual confinó el núcleo urbano al interior de las cuatro montañas perimetrales. Al igual que las murallas estudiadas en las ciudades europeas, la muralla edificada en Seúl definió su trama urbana al indicar los puntos principales de acceso, teniendo un total de ocho puertas, las cuatro principales ubicadas a los puntos cardinales, fueron las que definieron los principales ejes de la ciudad, el acceso principal de la ciudad era realizado a partir de la puerta este conectando con el eje Jongno que a su vez creaba una conexión directa con el Palacio Gyonghuigung (residencia del monarca y edificio más importante de la ciudad).



Esquema de la muralla de Seúl

Fotografía obtenida de <http://urban-networks.blogspot.com.es/2015/12/la-recuperacion-del-rio-perdido-de-seul.html>

La población de Seúl se ha visto modificada drásticamente por distintos conflictos bélicos a lo largo de su historia. Tras el final de la Segunda Guerra Mundial cuando la ciudad se vio liberada del régimen japonés más de un millón de coreanos fueron repatriados lo que provocó que en 1950 la población de la capital de Corea incrementara de 900,000 a más de 1,600,000 habitantes, tres años después gracias a la guerra de Corea la población se redujo a 700,000 habitantes.

A partir de 1960 la población de Seúl crecería a un ritmo vertiginoso gracias a la revolución industrial creciendo de 3,790,000 habitantes en 1966 a 6,880,000 en 1975 y finalmente en 1983 la población crecería hasta superar los 9,000,000 de habitantes, por otra parte, su área metropolitana creció de 6,900,000 a 14,800,000 habitantes en el mismo periodo de tiempo. De acuerdo al último censo poblacional oficial del gobierno de Seúl su población es de 12, 804, 809 de habitantes.¹⁵⁹

La densidad de población de Seúl es de aproximadamente 17.000 personas por kilómetro cuadrado, si es comparada con otras ciudades, la densidad de población de Seúl es casi el doble que la de Nueva York, cuatro veces superior a la de Los Ángeles, ocho veces superior a la de Roma y tres veces mayor a la de la CDMX. En el Segundo Trimestre de 2016, Seúl contaba con una población total de 10.206.972.¹⁶⁰ Para entender la distribución actual de Seúl es necesario situarnos a mediados del siglo XX época en la cual como se ha mencionado más de un millón de coreanos fueron repatriados de esta cifra aquellos que acudieron a Seúl se establecieron principalmente a las orillas del arroyo Cheong Gye Cheon generando asentamientos urbanos irregulares con viviendas de baja calidad que se convirtieron rápidamente en focos de enfermedades y epidemias de la misma manera que sucedió en las ciudades de gran Bretaña durante la revolución industrial, razón por la cual en 1940 se decidió cubrir el arroyo bajo una losa de concreto que serviría a su vez como una vialidad de conexión directa con el centro de la ciudad el cual crecía con gran velocidad. Tras el establecimiento de nuevos centros corporativos en 1970 se hizo imperativa la necesidad de contar con un medio de transporte masivo que permitiera a los habitantes de Seúl el rápido acceso al centro capitalino. En 1974 se inauguró la primera línea de metro que conectaba directamente a los barrios periféricos con esta área y dos años más tarde se finalizaría la construcción de una autopista interurbana de dos niveles que seguiría el mismo cauce del Cheong Gye Cheon.

La densificación masiva del centro de la ciudad rápidamente lo convirtió en un espacio poco amigable para los ciudadanos de la nueva metrópolis, un espacio invadido por grandes rascacielos, pocas áreas verdes y grandes avenidas que generaron grandes problemas de congestión vehicular, contaminación, costes elevados en mantenimiento de infraestructura y lo más importante se comenzó a gestar una ciudad expandida basada en el uso del automóvil como medio de transporte predilecto.

¹⁵⁹ Información a cifras de 2017 obtenida de la base de datos de población y estadística del gobierno de Seúl a través de la dirección <https://seoulsolution.kr/es/content/statistic-seoul>

¹⁶⁰ Obtenida de <https://seoulsolution.kr/es/content/statistic-seoul>

Desde el año 2000 Seúl decidió adoptar una metodología distinta para dar solución a los problemas de movilidad urbana y al crecimiento de la ciudad, centrandose en desarrollar un sistema inteligente de transporte público intermodal que permitiese la reducción del uso del automóvil y al mismo tiempo generar proyectos de recuperación del espacio urbano que permitan la creación de una ciudad más amigable con sus ciudadanos.

Uno de los proyectos más significativos fue la recuperación del antiguo cauce del arroyo Cheong Gye Cheon en 2003 el cual a su vez buscaba la rehabilitación del centro urbano de la ciudad ya que debido a los altos costes de urbanización había sido relegado a poco más que grandes corporativos rodeados de parcelas sin edificar y algunos edificios residenciales que se habían construido en 1970. De acuerdo con las cifras oficiales del gobierno de Seúl en el año 2000 el centro de la ciudad contaba con 77,000 negocios establecidos, un 24.1% menos que en 1991 cuando se registraron 100,200 establecimientos comerciales, lo cual supuso también una disminución del 17.7 % de ingresos para la economía local y una disminución del 54.3% de puestos de trabajo en la zona.¹⁶¹

Sumado al abandono del centro en 1992 el departamento de planificación de desarrollo urbano de Seúl, tras una investigación realizada por la Sociedad Coreana de Ingenieros Civiles, informó que la autopista interurbana construida en los años 70's presentaba un gran deterioro que ponía en riesgo toda la estructura vial y finalmente en 2001 se estimó un costo de reparación de 93 billones de won (70,680,000,000.00 euros).¹⁶² Al no poder afrontar este gasto el gobierno de Seúl optó por un plan más ambicioso que contemplaba la recuperación del antiguo arroyo Cheong Gye Chon para crear un parque fluvial que recorriera toda la zona del centro sirviendo como un corredor comercial verde que reforzaría la generación de nuevos negocios, la reactivación de la economía local y el desarrollo de las actividades cotidianas de los habitantes de Seúl al mismo tiempo que sería un nuevo punto de atracción para nuevos inversionistas.



Autopista interurbana de Seúl

Fotografía obtenida de <http://www.geoffmeggs.ca/wp-content/uploads/2011/02/CheonggyeH035.jpg>

¹⁶¹ Cifra obtenida de la página oficial del gobierno de Seúl a través de la dirección; <https://seoulsolution.kr/es/content/proyecto-de-restauraci%C3%B3n-del-arroyo-cheonggyecheon-0>

¹⁶² Tipo de cambio 10 WON = ,01 EUR fecha 15/01/2018



El proyecto de recuperación del espacio urbano iniciado por Seúl se ha convertido en un referente de buenas prácticas de un Desarrollo Orientado al Transporte por las siguientes razones;

- 1) Fomento al transporte público: De manera similar a lo ocurrido con el BTR en Curitiba el proyecto de Seúl contemplaba crear un corredor verde sobre el cual se desarrollaran distintas actividades que incrementasen la densidad de la ciudad a lo largo de este, reforzando la política emprendida desde 1990 para la disminución del uso del automóvil. La recuperación del arroyo contempló la reducción del eje vial Namdaemunno (principal acceso y eje circulación automovilístico en el centro) eliminando cuatro de sus ocho carriles, además de esto previendo que la red de metro no podría afrontar la carga de usuarios que se tenía contemplada para esta nueva zona desde 2004 (un año antes de la inauguración prevista) se pusieron en servicio dos líneas de autobús que recorrerían el nuevo centro permitiendo una rápida conexión con las líneas de metro y el tren urbano (un proyecto que de igual manera permitió la reducción del uso del automóvil en los suburbios). El último refuerzo a esta política fue la implementación de un sistema de pago inteligente que unificaba la red de transporte público permitiendo utilizar la misma tarjeta de cobro en toda la red y en distintos comercios dentro de la ciudad.

Por si esto fuera poco durante ese mismo año Seúl inauguró el Centro de Información de Transporte en Seúl (TOPIS) el cual funciona como un centro de atención para los usuarios dando información en tiempo real de cualquier eventualidad en los recorridos dentro de la red de transporte público aunque cabe aclarar que también brinda información a los automovilistas sobre congestionamientos viales y rutas alternativas. El convertir la red de transporte público en una red inteligente a partir de la BIG DATA ha dado como resultado que más del 65% de los viajes realizados diariamente dentro de Seúl se hagan sin necesidad de recurrir al automóvil, mientras que de acuerdo a la encuesta de movilidad realizada por el gobierno de Seúl en 2016 el 98% de los pasajeros califican como excelente el servicio que proporcionan los distintos medios de transporte público de la ciudad.¹⁶³

- 2) Recuperación del espacio público: La revitalización de la zona pública supuso uno de los mayores desafíos para el gobierno de Seúl, en los inicios del proyecto una de las mayores características del entorno sobre el cual se desarrollaría era la falta de zonas verdes y espacios públicos de recreación y ocio en el centro capitalino, sin mencionar que el proyecto de la recuperación del arroyo se desarrollaría en un nivel inferior al de la calle previendo cualquier tipo de inundación. Para unificar lo que sería el mayor corredor verde la ciudad con su entorno el gobierno gestionó la creación de un gran parque de próximo al arroyo el cual serviría como punto medio entre la ciudad y el proyecto, sirviendo como una zona de descanso y recreación para los ciudadanos y turistas. Junto con la creación de este parque se impulsó el desarrollo comercial de las zonas aledañas prueba de ello la adaptación de cuatro vialidades proximas al nuevo parque dentro de las cuales se prohibió la circulación vehicular y se convirtieron en espacios comerciales peatonales con áreas verdes.

¹⁶³ Cifra del año 2016 obtenida del reporte anual del gobierno de Seúl "Seoulsolution, the Best Partner for Urban Development"



Como refuerzo a esta política las autoridades de Seúl implementaron un operativo de vigilancia y multas para los vehículos que intentasen acceder/aparcar en las zonas peatonales dentro del centro, este mismo operativo se había implementado anteriormente con mucho éxito en el proyecto de construcción del Parque Ecológico de Nanjido (un antiguo vertedero de basura en la isla de Nanji que ha sido transformado en un parque ecológico que es visitado por más de 10 millones de ciudadanos y turistas cada año)¹⁶⁴.

- 3) Participación ciudadana: Para el gobierno de Seúl la participación ciudadana fue de suma importancia para la realización del proyecto, razón por la cual desde la etapa de planificación del proyecto se organizó un foro de representación ciudadana similar al utilizado durante la construcción del barrio Vauban en Friburgo. El propósito del foro fue el contar con una colaboración mutua entre el gobierno y los ciudadanos que enriqueciera el proyecto y permitiese conocer los beneficios que representaría para la ciudad a largo plazo. Gracias a la participación ciudadana el proyecto fue rediseñado en varias ocasiones para atender a las inquietudes sobre la conservación de los monumentos históricos de la ciudad, el fomento a las actividades de recreación y a la modificación del espacio urbano en general.

Una de las mayores problemáticas a las cuales se enfrentó el gobierno de Seúl fue la oposición de 200,000 comerciantes quienes tenían por sus negocios establecidos a lo largo de la autopista interurbana que sería demolida, así como los habitantes de las viviendas próximas que no estaban dispuestos a afrontar todo el caos que generaría el derribo de esta vialidad. Como respuesta a esta inconformidad el gobierno decidió apoyar a las familias con bonos de transporte gratuito durante la duración de la obra junto con una reforma parcial de sus viviendas, mientras que a los comerciantes se les garantizó un apoyo gubernamental para migrar a lo que sería la nueva zona comercial o bien a centros comerciales establecidos en la cercanía.

- 4) Esquema de financiamiento; Con un costo total aproximado de 376.9 millones de dólares,¹⁶⁵ el gobierno creó un plan de colaboración con la iniciativa privada para solventar los gastos.

El esquema consistía en el beneficio mutuo de ambas partes a través de una participación económica activa, por un lado, el gobierno modificó la ordenanza urbana para permitir que las construcciones aledañas al nuevo corredor verde tuviesen una altura máxima de 70 m eliminando la restricción vigente de 50 m y accedió disminuir el costo de algunos predios a cambio de que las empresas contemplaran dentro de sus proyectos de edificación la construcción de áreas verdes.

¹⁶⁴ Cifra del año 2016 obtenida del reporte anual del gobierno de Seúl "Seoulsolution, the Best Partner for Urban Developmen

¹⁶⁵ Cifra oficial de la página del gobierno de Seúl obtenida de <https://seoulsolution.kr/es/content/proyecto-de-restauraci%C3%B3n-del-arroyo-cheonggyecheon-0>

A partir de la construcción de áreas verdes que revitalizaran el espacio público las empresas tendrían también derecho a la construcción de corredores comerciales peatonales (con las restricciones de construcción correspondientes) los cuales serían administrados en conjunto por el gobierno (quien fuese el donador del predio para la construcción) y la iniciativa privada (promotora y desarrolladora de las obras), de tal forma que parte de las ganancias obtenidas serían destinadas al desarrollo del proyecto y a la mejora de la infraestructura de la ciudad en un futuro.



Recuperación del arroyo Cheong Gye Chon
Fotografía obtenida de <http://landmarkseoul.blogspot.com.es/>

Gracias a este esquema de financiamiento el gobierno ahorra una tercera parte del monto total requerido para la construcción del proyecto a cambio el 74 % del espacio construido fue destinado para usos comerciales, sin mencionar que gracias al reciclaje del 96% de los desperdicios generados durante la construcción se ahorró una cantidad equivalente al 1.3% del presupuesto total del proyecto.¹⁶⁶

Tras la finalización de las obras en septiembre de 2005 la organización de Seúl había cambiado radicalmente, aunque el centro de la ciudad recuperó su carácter de núcleo financiero la distribución modal pasó de centralizarse en el uso del automóvil al uso del transporte público inteligente en gran medida gracias a las políticas restrictivas al uso del automóvil.

¹⁶⁶ Cifra oficial de la página del gobierno de Seúl obtenida de <https://seoulsolution.kr/es/content/proyecto-de-restauraci%C3%B3n-del-arroyo-cheonggyecheon-0>

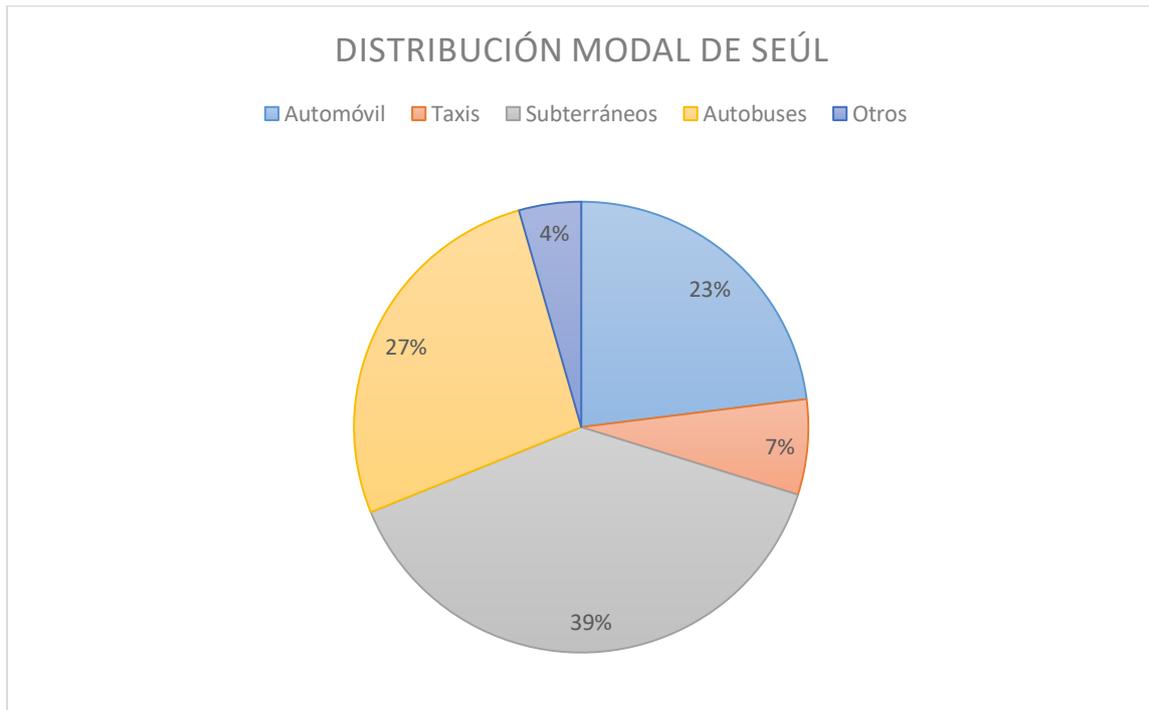
En 2004 por ejemplo tan solo el 21% de los viajes registrados al centro de la ciudad se realizaran en este medio de transporte mientras que para el 2007 la cifra disminuyó a 15% en su contraparte los viajes registrados en transporte público a pie y/o en bicicleta incrementaron en promedio un 40%, mientras que los espacios y edificaciones aledaños al centro de la ciudad que había sufrido gran deterioro al paso de los años con la recuperación del arroyo Cheong Gye Chon tuvieron un incremento promedio en su valor del 14 al 21% gracias a la plusvalía que supuso este proyecto.



Recuperación del arroyo Cheong Gye Chon
Fotografía obtenida de <http://landmarkseoul.blogspot.com.es/>

Gracias a las iniciativas y acciones implementadas por el gobierno de Seúl la ciudad pudo revitalizar su centro urbano con un Desarrollo Orientado al Transporte, demostrando que aunque la participación del sector privado puede ser de gran ayuda para la financiación de los proyectos no se debe perder la meta de crear un espacio habitable para los ciudadanos del cual ambos se beneficien. Tras el éxito obtenido con la recuperación del arroyo Cheong Gye Chon el plan de desarrollo urbano de Seúl (Seúl 2030) contempla la creación de nuevos proyectos de recuperación del espacio urbano junto con la edificación de grandes complejos residenciales/comerciales en corredores próximos a la ciudad en colaboración con el sector privado todos estos proyectos cuentan con la característica de estar diseñados para integrarse con la red de transporte público de Seúl, reforzando la política de disminución del uso del automóvil.

Actualmente Seúl se enorgullece de mostrarse al mundo como una ciudad vanguardista líder en tecnologías sustentables con una visión de crecimiento orientada al transporte público, contando con una de las redes de transporte público inteligente más grandes del mundo capaz de reducir la dependencia del automóvil a tan sólo 35% en una metrópolis de más de 12 millones de habitantes.



Gráfica de distribución modal de Seúl

Cifra del año 2016 obtenida del reporte anual del gobierno de Seúl "Seoulsolution, the Best Partner for Urban Development"

4.3 | Hong Kong la ciudad vertical

En diciembre de 2017 en el informe “Sustainable Cities Mobility Index 2017- Bold Moves” publicado por Arcadis y el centro de economía y negocios de Dinamarca, Hong Kong fue elegida como la ciudad con mejor red de transporte público en el mundo y una de las primeras diez ciudades con mejor economía gracias a su modelo de crecimiento urbanístico altamente rentable. La región de Hong Kong está conformada por una parte peninsular (la península de Kowloon) y doscientas treinta y seis islas de entre las cuales la más representativa es la Isla de Hong Kong que tiene una superficie de 80 km², esta isla alberga los centros de negocio más importantes de la región.

Al igual que Seúl, la ciudad de Hong Kong es el resultado de grandes acontecimientos históricos que han tenido lugar a través de los años, comenzando en 1842 cuando fue cedida a Gran Bretaña con la firma del tratado de Nanking pasando por la incorporación de nuevos territorios en 1898 hasta el establecimiento de la República de China en 1912 cuando se estableció formalmente el gobierno central de Hong Kong. Tras la finalización del período bélico de 1937 a 1945 la región peninsular de Kowloon se convirtió en destino de muchos inmigrantes chinos quienes aportaron una mano de obra barata a la industria manufacturera comenzando así el posicionamiento de esta región como una de las zonas de mayor crecimiento económico.

Bajo la política “un país, dos sistemas” implementada desde 1984 Hong Kong pudo liberarse parcialmente del socialismo del gobierno Chino y adoptar un sistema económico capitalista. Este factor es muy relevante de mencionar para este trabajo ya que muchas de las políticas de desarrollo de la ciudad se han podido implementar gracias al sistema capitalista y libertades financieras y económicas de las que goza Hong Kong. Gracias a estas características especiales se ha considerado como una Región Administrativa Especial (RAE de Hong Kong) la cual será eliminada en 2047 para formar parte del régimen socialista de China en su totalidad. Aunque aún es incierto el rumbo que tomará la ciudad tras su reincorporación completa a China en la actualidad gracias a sus planes de desarrollo urbano y al fomento al uso del transporte público y compactación de la ciudad Hong Kong es sin duda uno de los mayores referentes para el desarrollo vertical de la urbe de una manera sustentable.



Fotografía de Hong Kong

Fotografía obtenida de: <https://www.tripsavvy.com/august-in-hong-kong-1535676>

El crecimiento vertical de la ciudad comenzó en 1935 tras la construcción del Hong Kong & Shanghai Bank Building en la Isla de Hong Kong a partir de este punto se definió a esta isla como centro financiero de la región mientras que la zona peninsular se convertiría principalmente en zona residencial siendo una de las regiones más densamente pobladas de Hong Kong al tener una densidad de 45,000 hab/km².¹⁶⁷ Es importante mencionar que el crecimiento vertical de la ciudad se debió en gran parte a la limitación e irregularidad de su topografía con tan sólo 1,105 km² en los cuales habitan más de siete millones de personas, tan solo la Isla de Hong Kong la densidad poblacional es de más de 15,300 hab/km².

Desde sus inicios Hong Kong ha sido visualizada como una urbe centralizada en los negocios, por lo cual no es de extrañar que dentro de esta región se generaran zonas con gran plusvalía las cuales sectorizaron zonas residenciales y comerciales. La mayor parte de las viviendas se concentran dentro de la zona peninsular mientras que los centros de negocio se concentran principalmente en la Isla de Hong Kong la cual se encuentra conectada a la zona peninsular gracias al transporte público y a dos túneles subterráneos que atraviesan la Bahía Victoria los cuales permiten la circulación vehicular, sin embargo gracias a su amplia red de transporte público la cual incluye trenes, metro, tranvía, autobuses, taxis y ferries diariamente se realizan 12,6 millones de viajes en transporte público lo cual representa un 90% del total de los viajes realizados diariamente. Actualmente en Hong Kong hay un total de trescientos cuarenta y siete vehículos por cada kilómetro de vialidad, uno de los porcentajes más bajos de toda Asia.¹⁶⁸

La sectorización de la ciudad y la creación de zonas de alta plusvalía hicieron que los costos de la edificación se elevaran rápidamente, en 1981 la mitad de la población vivía en la parte próxima a la Isla de Hong Kong en la península de Kowloon, 20 años más tarde esta cifra se ha reducido a menos del 30% gracias a la expansión de la ciudad propiciada por la política de descentricación de la isla de Hong Kong. Desde 1980 debido a la falta de zonas verdes dentro de la ciudad y al poco espacio restante edificable,¹⁶⁹ el gobierno de Hong Kong comenzó a dar incentivos a las empresas privadas para fomentar la creación de espacios verdes dentro de espacios privados que ayudaran a mejorar la calidad del aire dentro de la ciudad a la vez que se generaba un nuevo esquema de desarrollo y crecimiento urbanístico. Este nuevo modelo fue llamado POPS (espacios públicos en propiedad privada por sus siglas en inglés) y gracias a este modelo surgió el esquema de colaboración entre el sector privado y gobierno. El sistema de colaboración a grandes rasgos consiste en la adquisición, concesión y gestión de predios por parte del sector público mientras que el sector privado proporciona el capital necesario para la realización de proyectos a cambio de poder administrarlos y gestionarlos con completa autonomía, exceptuando los proyectos de carácter público, sin embargo, en cualquiera de los casos las ganancias generadas son repartidas entre ambas entidades.

¹⁶⁷ Cifra a 2015 obtenida del reporte anual de Hong Kong "Hong Kong : The Facts" obtenido de <https://www.gov.hk/en/about/abouthk/factsheets/docs/population.pdf>

¹⁶⁸ Cifra a 2017 obtenida del reporte oficial de movilidad urbana de Hong Kong (Junio 2017)

¹⁶⁹ Pese a contar con una superficie total de aprox. 1,100 km² la superficie edificable de la RAE Hong Kong debido a la irregularidad del terreno apenas supera los 240 km². (Obtenido de (Rossini, 2015))

Como se ha visto en los casos de estudio previos es importante planificar la integración entre el transporte público y los usos de suelo, ejemplo claro de ello el BRT de Curitiba o el Fingerplanen de Copenhague planes en los cuales se puede corroborar no solamente la importancia de la planificación del desarrollo urbano sino también el contar con una financiación adecuada para poder llevar a cabo su desarrollo. Para ejemplificar mejor el desarrollo de la RAE de Hong Kong se tomarán datos del reporte de oficial de movilidad urbana de Hong Kong con fecha de junio de 2017 así como datos extraídos del libro “Transformando las ciudades con el transporte público”¹⁷⁰

A finales de 2007, la empresa privada Mass Transit Railway Corporation (MTRC) operadora de trenes se fusionó con la empresa estatal Kowloon-Canton Railway Corporation para crear una única red ferroviaria que permitiera conectar la Isla de Hong Kong con la región peninsular de Kowloon. Esta unión hizo posible conectar a ambas regiones con China en la frontera norte y con el nuevo aeropuerto de Chek Lap Kok, el nuevo aeropuerto internacional situado en una isla artificial en el mar de China meridional. Para lo cual fue necesaria la creación de 35 km de túneles y autopistas, un sistema de tren de alta velocidad el cual se conectaría directamente a la red existente de MTRC y el puente más largo del mundo de doble tablero.¹⁷¹

La combinación de altas densidades urbanas junto con un sistema de transporte público de alta calidad y muy eficiente han tenido como resultado dentro de Hong Kong uno de los niveles más altos del uso del transporte público en el mundo (quinientos setenta viajes anuales en transporte público por habitante). El fomento al uso del transporte público y la efectividad del mismo ha tenido como resultado la plusvalía de las zonas próximas a las estaciones de transporte público, razón por la cual desde inicios de 2008 se comenzó a tomar como política de construcción un modelo denominado “ferrocarriles + bienes raíces” (R+P), el cual consiste en la adquisición de predios por parte de la MTRC aprovechando su carácter como empresa del sector público para la posterior creación de grandes proyectos inmobiliarios utilizando políticas de uso de suelo mixto (residencial, comercial y de oficinas) junto con la incorporación de espacios públicos en edificios privados (Skywalks, jardines, áreas verdes, etc.) teniendo siempre la única restricción de basar los planes de construcción y desarrollo a partir del transporte público en especial de la red ferroviaria de la ciudad, de tal forma que la empresa gana por la gestión de los proyectos inmobiliarios (recuperando el capital invertido) mientras que el sector público se ve favorecido al no tener que realizar una fuerte inversión para dotar a estos nuevos proyectos con infraestructura de transporte público y puede obtener nuevas ganancias del incremento de usuarios a la red, gracias a este modelo la MTRC ha usado su capacidad de comprar los derechos de explotación de la tierra alrededor de las estaciones para recuperar los costos de las inversiones en el transporte ferroviario.

¹⁷⁰ (Suzuki , Cervero , & Luchi , 2016) pp.61-64

¹⁷¹ Información obtenida del documental El Aeropuerto de Hong Kong, mega construcciones.

El ferrocarril también ha tenido un papel vital en la configuración de la ciudad. En 2002, aproximadamente 2,8 millones de personas, el 41% de la población, vivían a menos de 500 m de una estación ferroviaria, esto obedeciendo al modelo de construcción adoptado por la MRTC. Esta política ha permitido concentrar grandes edificaciones alrededor de estaciones de transporte público manteniendo la alta densidad de Hong Kong y evitando la sectorización de la ciudad creando hasta cierto punto una ciudad homogénea.

Pese a todo esto no se pueden obviar que el centro financiero en la isla de Hong Kong sigue siendo uno de los puntos más activos de la ciudad registrando un 65% de los viajes realizados diariamente,¹⁷² por supuesto gracias a la restricción de espacio que tiene Hong Kong las distancias entre puntos de origen y destino son relativamente cortas (menores a 45 min en transporte público) razón por la cual Hong Kong se ha esforzado en brindar un servicio de transporte público eficiente que ayude a reducir la dependencia al automóvil en una ciudad en la que literalmente no se tiene espacio para construir más vialidades. El costo total de las inversiones, operaciones y mantenimiento del transporte público se cubre al complementar el precio de los pasajes y otros ingresos con las ganancias del desarrollo secundario de bienes raíces, tales como la venta de derechos de desarrollo, las empresas conjuntas con los promotores inmobiliarios privados y la operación de outlets en las estaciones de metro y alrededor de ellas.

Es muy importante aclarar que a diferencia de la CDMX en la cual los proyectos son gestionados por las empresas del sector privado en la RAE de Hong Kong el gobierno local es accionista mayoritario de la MRTC, lo cual asegura que la compañía tenga en cuenta el interés público sobre los beneficios particulares. Al mismo tiempo, el hecho de que el 23% de las acciones de la MRTC pertenezca a inversionistas privados ejerce una disciplina de mercado, lo cual motiva a que la compañía sea emprendedora. Entre 2001 y 2005, el desarrollo inmobiliario produjo el 52% de los ingresos de la MRTC. Por el contrario, el ingreso ferroviario, compuesto en su mayoría por los pagos de la venta de pasajes generó el 28% del ingreso total.¹⁷³

La participación de la MRTC en todas las actividades relacionadas con bienes raíces, desarrollo, inversión y administración produjo el 62% del ingreso total, más de dos veces el precio de los pasajes. Uno de los ejemplos más claros del funcionamiento de los R+P es el proyecto de Maritime Square en la estación de Tsing Yi un complejo residencial, comercial y de oficinas que ha generado altas tasas de rendimiento financiero y ha aportado una gran cantidad de nuevos usuarios a la red de transporte público reforzando su importancia dentro de la ciudad.

Es importante aclarar que todos los desarrollos R+P se basan en el mismo principio de rentabilidad, la MRTC compra los derechos de desarrollo del gobierno local a un precio “antes del ferrocarril” y vende los mismos derechos a un promotor elegido (después de una previa licitación) a un precio “después del ferrocarril”. La diferencia entre los precios de la tierra con y sin servicios ferroviarios hace posible el cubrir fácilmente el costo de las inversiones hechas por MRTC en la nueva infraestructura ferroviaria, sin mencionar que obtendrá ganancias posteriores por los nuevos usuarios que ingresarán en la red de transporte público y en algunas ocasiones dependiendo del tipo de desarrollo la empresa también se ve beneficiada de la gestión y administración de los nuevos complejos.

¹⁷² Cifra a 2017 obtenida del reporte oficial de movilidad urbana de Hong Kong (Junio 2017)

¹⁷³ (Suzuki , Cervero , & Luchi , 2016) p.63

Se calcula que entre 1980 y 2005 la RAE de Hong Kong recibió casi 140.000 millones de dólares como ganancia neta debido a los R+P. Dicha estimación se basa en la diferencia entre los ingresos obtenidos (US\$171.800 millones provenientes de las primas de la tierra, la capitalización del mercado, los dividendos en efectivo de los accionistas y las ganancias iniciales de la oferta pública) y el valor de los fondos propios inyectados (US\$32.200 millones de concesiones de tierras).¹⁷⁴



Fotografía del Maritime Square en Hong Kong

Fotografía obtenida de: <http://www.discoverhongkong.com/uk/shop/where-to-shop/malls-and-department-stores/times-square.jsp>

¹⁷⁴ (Suzuki , Cervero , & Luchi , 2016) p.64

El Maritime Square desarrollado por la MTRC cuenta con distintos usos, entre los cuales destacan: aparcamiento de enlace para cambiar de modalidad al transporte público (ubicado en el sexto nivel), aparcamiento residencial (ubicado en el quinto nivel), conexión directa al aeropuerto y a la red ferroviaria a través de la estación Tsing Yi (ambos ubicados en el cuarto nivel) y un centro comercial de 46,000 m² que cuenta con zonas verdes, espacios recreativos y distintas plataformas de conexión a la red de transporte público incluyendo una conexión directa con la isla de Hong Kong a través de un BRT o bien una línea de metro.

Aunque la mayoría de los primeros proyectos R+P contemplaban la generación de grandes torres residenciales alrededor de estaciones de metro, el Maritime Square fue el primer proyecto en contemplar el diseño urbano del entorno próximo a través de un estudio de movilidad y factibilidad que permitiera a los desarrollos modificar el entorno urbano para garantizar a los usuarios un fácil acceso a las estaciones de transporte público y mejorar la imagen general de la ciudad, ya fuese mediante la creación de zonas verdes en espacios privados o la inclusión de los Skywalks para descongestionar las calles de la ciudad. Los estudios demuestran que el diseño de entornos peatonales de alta calidad ha aumentado el rendimiento financiero por metro cuadrado para los proyectos R+P.¹⁷⁵



Fotografía de la Isla de Hong Kong

Fotografía obtenida de: <https://internationaldurham.wordpress.com/2012/11/22/opportunities-with-hsbc-in-hong-kong/>

¹⁷⁵ (Suzuki , Cervero , & Luchi , 2016) pp.61-64

Desde la adquisición en 2007 de Kowloon-Canton Railway Corporation por MTRC la cooperación entre ambas entidades ha permitido la gestión, desarrollo y construcción de veinticinco estaciones de metro alrededor de las cuales se construyeron diversos R+P, con un aproximado global de más de 70,000 viviendas junto con 15,000 millones de metros cuadrados de espacio destinado a uso comercial. Como resultado de este modelo de Desarrollo Orientado al Transporte Hong Kong sigue manteniendo una densidad poblacional similar a la de hace treinta años (aproximadamente 6,480 hab/m²). Gracias a este modelo de desarrollo en la actualidad el 75% de la población (aproximadamente 5 millones de habitantes) vive a menos de un kilómetro de una estación de metro y de este total un 43% se encuentra a 500 m o menos.¹⁷⁶

Esta cercanía al transporte público ha logrado que el 90% de los viajes dentro de la RAE de Hong Kong sean realizados a través del transporte público mientras que la cercanía entre núcleos ha fomentado que los viajes a pie y en bicicleta sean el principal medio de transporte para el 38% de la población.¹⁷⁷ Sumado a este hecho gracias a una alta densidad habitacional alrededor de estaciones de metro, junto a la aplicación de políticas restrictivas para la adquisición de un automóvil y el alto costo por ser propietario de un vehículo, como alto coste en el pago anual de la tenencia, ha logrado reducir el número de automóviles a tan sólo 63 vehículos por cada 1000 habitantes.¹⁷⁸



Barrio multimodal ciudad de Hong Kong

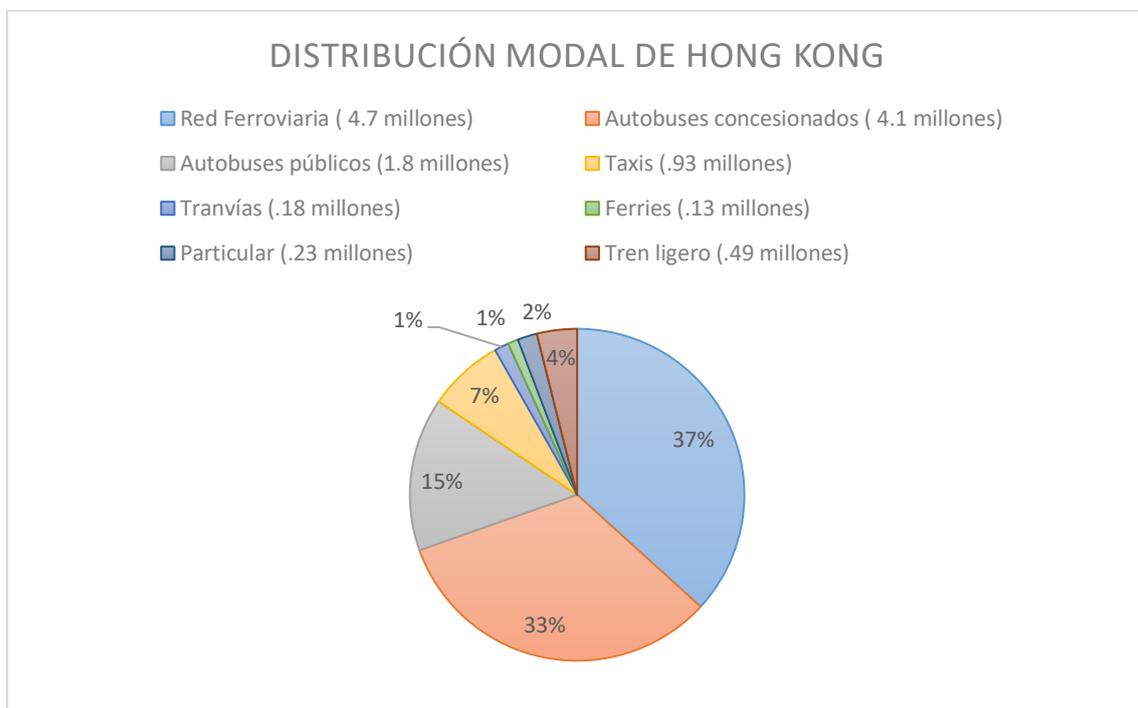
Fotografía obtenida de <https://lugaresdonde.wordpress.com/2017/02/15/impresiones-de-hong-kong/>

¹⁷⁶ (Discovery , 2013) Ruta de documental <https://www.youtube.com/watch?v=FHlmbmU9570>

¹⁷⁷ (Discovery , 2013) Ruta de documental <https://www.youtube.com/watch?v=FHlmbmU9570>

¹⁷⁸ Obtenido de http://www.td.gov.hk/en/road_safety/road_traffic_accident_statistics/2016/index.html

Es muy importante para el propósito de este trabajo recalcar la importancia que ha tenido la participación del gobierno de Hong Kong para alcanzar los resultados obtenidos al crear alianzas con las empresas del sector privado, pero conservando una parte mayoritaria de las acciones de la nueva empresa, de tal forma que puede marcar las directrices de los proyectos y continuar con el mismo plan de desarrollo para la ciudad. Sin embargo, el modelo de desarrollo de Hong Kong ha creado en una ciudad negocio que depende del continuo crecimiento haciendo que sea imperativo continuar con los desarrollos de R+D y el traslado del espacio público que normalmente tendría lugar al aire libre a los espacios interiores de los centros comerciales o edificios de carácter privado (incluyendo los Skywalks) convirtiéndose en una de las estrategias estándar para atraer a las personas a las actividades comerciales. Aunque se ha expuesto contundentemente a lo largo de este trabajo la importancia de enfocar el DOT para el desarrollo de ciudades más amigables para sus habitantes no se puede olvidar la importancia del factor económico para el desarrollo de este tipo de proyectos, al igual que ocurrió con la recuperación del espacio público en Seúl, las inversiones ferroviarias dentro de Hong Kong no son financieramente viables por sí mismas, requieren de una fuerte inversión realizada por el sector privado que cumple con la rentabilidad de los proyectos y permite generar ganancias, algo muy remarcable del modelo de negocio expuesto en este apartado es su fundamentación en la red de transporte público de la ciudad lo cual fomenta el crecimiento de la misma y evita la dependencia al uso del automóvil y por consecuencia la posibilidad de una expansión no controlada de la mancha urbana.



Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del reporte oficial de movilidad urbana de Hong Kong (diciembre 2016)

4.4 | Masdar City, la ciudad del futuro

Pese que Masdar City es un proyecto en construcción y con un enfoque distinto al DOT aplicado en las ciudades actuales, la posibilidad de concebir una ciudad desde cero en la cual se plantean esquemas urbanísticos que eliminen la dependencia al uso del automóvil, la hacen un proyecto importante de analizar para este trabajo.

En el año 2006 el gobierno de Abu Dhabi a través de Masdar Initiative propone la creación de una ciudad inteligente en medio del desierto, delegando el proyecto al despacho de arquitectura Foster+Partners el cual debería a través de esta iniciativa liberar a Abu Dhabi de la dependencia al petróleo y reducir también el impacto ambiental que conlleva el uso indiscriminado de este recurso en sus ciudades. Con un total de 640 hectáreas (6,4 km²) se prevé que esta nueva ciudad se convierta en el nuevo Silicon Valley de medio oriente al permitir el estudio y desarrollo de nuevas técnicas para energías renovables las cuales puedan ser replicadas en otras ciudades.

La ciudad de Masdar City (ciudad fuente por su traducción del árabe) es un proyecto de usos mixtos de baja altura y alta densidad, que busca combinar espacios dedicados a la investigación, trabajo, ocio y cultura. Se espera que cuando esté terminada tras una inversión de 20,000 millones de dólares 40,000 personas residan dentro de esta ciudad sustentable libre del automóvil. Dentro de Masdar City cualquier acceso al transporte público se sitúa a menos de 200 m de distancia desde cualquier punto, mientras que para las conexiones más largas se prevé la construcción de dos líneas ferroviarias que conectarán a la ciudad con la capital ubicada a 25 km de distancia y con Dubai a 115 km. ¹⁷⁹



Modelo virtual de Masdar City

Obtenida de: <https://www.fosterandpartners.com/es/projects/masdar-city/>

¹⁷⁹ Información obtenida de: <https://www.fosterandpartners.com/es/projects/masdar-city/>

El poder construir una ciudad desde cero brinda a los urbanistas un sinfín de posibilidades para realizar innovaciones de transporte y diseño, la primera innovación dentro de Masdar City en cuestiones de movilidad y transporte fue estar libre de automóviles permitiendo solamente la circulación peatonal y ciclista en su interior y el acceso a ella mediante vías ferroviarias desde el exterior, asegurando así la eficiencia de transporte y el no generar emisiones de carbono, para lograr esto se diseñaron tres tipos de medios de transporte sustentable;

- 1) Personal Rapid Transit (PRT): Pese a que la ciudad se encuentra en su segunda fase de construcción desde 2010 se inauguró el sistema personal de transporte rápido (PRT por sus siglas en inglés) el cual tiene una longitud de 1,4 kilómetros y dos estaciones. El sistema consta de un vehículo eléctrico autónomo con capacidad para 6 personas desarrollado por la compañía 2get/there la cual ha ofrecido un sistema de transporte guiado por ordenador que no requiere de rieles para su funcionamiento permitiendo que los ordenadores a bordo puedan elegir la ruta más eficiente para llegar a su destino. Se prevé que cuando la ciudad esté en completa operación estos vehículos permitan a los usuarios cruzarla de punta a punta en tan sólo 7 min, pudiendo hacer una conexión directa a cualquier punto de la ciudad o inclusive cambiar de destino gracias al sistema de navegación inteligente del vehículo. Además es importante mencionar que este sistema de transporte funciona con energía eléctrica generada a través de paneles solares dentro de la ciudad, lo que lo hace un sistema de movilidad eficiente y sustentable el cual posee un rendimiento promedio de 60 km por carga incluyendo el uso del aire acondicionado, sin mencionar que estos nuevos vehículos cuentan con la característica de poder recargarse sin necesidad de ser conectados a una fuente de alimentación mediante un sistema de placas colocados en las estaciones y puntos de espera lo cual garantiza que sin importar el número de vehículos circulando mantendrán un nivel alto en sus baterías y de ser necesario podrían ser recargados una hora para poder continuar circulando.



Sistema de transporte PRT de Masdar City
Obtenida de: <http://www.masdar.ae/>

- 2) Un sistema de transporte de tren ligero (LRT) que permitirá la conexión directa con otras ciudades y el aeropuerto, este sistema está pensado para conectar a sus usuarios con gran rapidez pudiendo transportar en promedio dieciséis personas en cada vehículo.
- 3) El último sistema se centraliza en el transporte rápido de carga (FRT por sus siglas en inglés) y se desarrolla siguiendo la misma tecnología del PRT al contar con el mismo sistema operativo compatible con la red de transporte, aunque se requiere de un vehículo con mayor capacidad de fuerza para no entorpecer el flujo de los PRT 2gether ha diseñado un vehículo con una plataforma de manejo de carga flexible que puede adaptarse para la carga general, manejo de residuos o productos perecederos en contenedores refrigerados, pudiendo llevar una carga máxima de 1.5 toneladas.¹⁸⁰



Sistema de transporte de carga FRT de Masdar City

Obtenida de: <https://www.2gether.eu/systems/freight-rapid-transit/>

Un punto muy relevante a mencionar dentro del funcionamiento de Masdar City es la división entre el espacio destinado a los transeúntes y el espacio dedicado a los sistemas de transporte. En la superficie de la ciudad se puede observar un diseño bioclimático que permite mantener la temperatura 20° C por debajo de la del entorno, gracias a la creación de un circuito perimetral de vegetación que sirve como protección ante las tormentas de arena, calles estrechas entre los edificios (10,5 m para las avenidas principales y 8,50 m para el resto) las cuales están orientadas para aprovechar las corrientes de aire y disminuir los efectos de la radiación solar directa, mientras que en un nivel inferior se centralizan todas las vialidades que permiten la circulación de los vehículos inteligentes de la ciudad.

¹⁸⁰ Información obtenida de; <https://www.2gether.eu/systems/freight-rapid-transit/>

La razón de esta radical forma de organización urbana se debe a que la integración segura de los vehículos automatizados en tráfico mixto requiere operar en un entorno parcialmente controlado. De acuerdo con lo especificado por el proveedor 2getthere el contener a los vehículos dentro de un entorno controlado permite a los desarrolladores tener la certeza de poder garantizar seguridad en el funcionamiento de la aplicación, la velocidad de operación, diseño de rutas e intersecciones, accesos y comportamiento de los vehículos en todo momento. Además de esto la tecnología utilizada en Masdar City permite el uso de diferentes modos de transporte en la misma red, esto quiere decir que tanto el PRT (transporte de seis personas) el LRT (transporte de dieciséis personas) y el FRT (transporte de carga) podrían circular en la misma red, la cual al encontrarse bajo un entorno controlado permitiría características de manejo similares (velocidad máxima, aceleración y desaceleración) optimizando las rutas de traslado reduciendo con esto el gasto de energía y haciendo más eficientes y seguros los recorridos de los vehículos.¹⁸¹



Esquema de funcionamiento Masdar City

Obtenida de: <http://ecoemas.com/ciudad-inteligente-masdar-city/>

¹⁸¹ Información obtenida de: <https://www.2getthere.eu/systems/freight-rapid-transit/>

Pese a que actualmente el sistema de transportación autónomo de Masdar City es un prototipo se espera que en un futuro conforme la tecnología avance sea posible implementarlo a una escala mayor siendo la primer gran ciudad de prueba Tokio, una de las urbes con mayor afluencia vehicular y en la cual sería posible adaptar el sistema de transportación de 2gether gracias a la infraestructura de la ciudad y a los reglamentos vehiculares existentes. Por supuesto esto supone un gran reto no solamente a nivel logístico sino también a nivel cultural, ya que se debe tener en cuenta que este sistema está pensado para trabajar en condiciones controladas y no en una avenida en la cual los peatones se crucen en puntos no señalados, o se encuentren ante vehículos que hagan un cambio de dirección o velocidad bruscamente, aunque de conseguirlo podríamos estar ante una posible solución a la problemática del caos vehicular generado por los automóviles permitiendo crear rutas sobre las cuales circulen vehículos autónomos que permitan a sus usuarios llegar a su destino de la manera más rápida y eficiente además de ayudar a disminuir las emisiones de carbono a la atmósfera.



Masdar City

Obtenida de: <https://www.fosterandpartners.com/es/projects/masdar-city/>



5 | CONCLUSIONES

Tras el análisis de la investigación expuesta en este trabajo se puede concluir que el Desarrollo Orientado al Transporte es una gran herramienta para descentrificar los núcleos urbanos o en su defecto los puntos rojos dentro de las ciudades, permitiendo reducir la dependencia al uso del automóvil con la cual suele asociarse frecuentemente el crecimiento desmedido de las urbes y en su lugar crear ciudades compactas que permitan el desplazamiento peatonal y ciclista en distancias cortas, mientras que las distancias medianas y largas buscan ser salvadas a través de una red de transporte público eficiente. Por supuesto en cada caso analizado en este trabajo se puede ver la gran diversidad de proyectos con un enfoque orientado al DOT que pueden ser implementados, sin embargo, existen algunos rasgos característicos los cuales deberían ser analizados dentro de la Ciudad de México antes de comenzar con la implementación de proyectos de esta índole, siendo algunos de ellos;

- 1) Planeación estratégica e integral: es imperativo en las grandes urbes contar con un plan de desarrollo a corto y largo plazo que permite trazar un boceto del crecimiento de la ciudad y todas las implicaciones que esto conllevará. La planeación estratégica de cualquier proyecto también conlleva la coordinación de las distintas dependencias gubernamentales que intervendrán en el desarrollo o en su defecto cualquiera de las empresas participantes, sin mencionar por supuesto la realización completa de un estudio de factibilidad junto con un análisis apropiado de la problemática a resolver y los resultados que se obtendrán con la implantación del proyecto en cuestión.

La planeación estratégica implica la integración de aspectos económicos, políticos, normativos y urbanísticos que sirven para la correcta ejecución de un proyecto como se puede observar en el caso de Curitiba o de Seúl de no haber modificado la normativa de construcción junto con los esquemas de movilidad existentes dentro de la ciudad ninguno de los proyectos hubiese podido concretarse.

- 2) Integración de la ciudad con los medios de transporte: uno de los principios expuestos en este trabajo sobre el Desarrollo Orientado al Transporte se hace notorio como la utilización de una amplia red de transporte público principalmente, como herramienta para crear patrones de crecimiento urbano adecuados. En el caso de Ciudad de México a diferencia de Hong Kong son los grandes desarrollos inmobiliarios o comerciales los cuales definen el crecimiento de la trama urbana, un crecimiento poco controlado que tiene como resultado el crecimiento a zonas no urbanizadas las cuales las cuales deben ser dotadas de infraestructura y medios de transporte que les integren con el resto de la ciudad. Esto ocasiona que se deban invertir grandes cantidades de dinero en la urbanización de estas nuevas zonas, lo cual repercute gravemente en las partidas presupuestarias de los gobiernos.

Este esquema de desarrollo como se ha demostrado a lo largo de este trabajo crea ciudades poco densas con una gran dependencia al uso del automóvil convirtiéndolas en espacios poco amigables para sus habitantes. Aunque la integración de los medios de transporte público requiere en un inicio de distintas medidas restrictivas para el uso del automóvil junto con el fomento al transporte público como se puede ver claramente en Friburgo y en Hong Kong. Actualmente la CDMX necesita centrar su modelo de crecimiento a partir del transporte público, buscando en primer lugar la compactación de la urbe y posteriormente de ser necesario la expansión planificada.

- 3) Compactación de la ciudad: el utilizar el transporte público como herramienta de planificación urbana permite crear espacios altamente poblados alrededor de estaciones de transporte minimizando la extensión de la mancha urbana. Sin embargo, es necesario contar con una planeación estratégica e integral que contemple la modificación de usos de suelos permitiendo la creación de espacios de uso múltiple que al igual que en Hong Kong o Curitiba permitan el desarrollo de una ciudad compacta a lo largo de un medio de transporte público masivo.

Por ello no se debe entender el Desarrollo Orientado al Transporte sólo como la implementación de medios de transporte público de calidad dentro de una ciudad, el verdadero éxito de este sistema radica en la compactación de los núcleos urbanos teniendo distintos usos de suelo, lo cual permite la concentración de viviendas, equipamientos de servicio, comercios y oficinas en espacios que se replican a lo largo de la ciudad, logrando con esto la eliminación puntos rojos (zonas de grande concentración) dentro de las urbes. Mismos puntos que ocasionan que los medios de transporte públicos no sean capaces de cubrir la demanda de usuarios y propicia el uso del transporte privado, ocasiona problemas de movilidad, expansión de la urbe y por supuesto grandes costes para los gobiernos. Después de todo el contar con una ciudad compacta desarrollada en torno al transporte público reduce en gran medida los costos de infraestructura para los gobiernos, además de fomentar la movilidad peatonal y ciclista creando ciudades más amigables que brindan una mejor calidad de vida a sus habitantes.

Si nos centramos exclusivamente en la Ciudad de México es obvio que la mayor problemática a la que se enfrenta actualmente es la expansión no controlada de la mancha urbana fomentada principalmente por la creación de grandes complejos residenciales, comerciales y de oficinas en zonas alejadas del núcleo urbano idealizándolos como sitios “exclusivos”, los cuales fomentan el uso del automóvil al carecer de medios de transporte público que brinden cobertura a estas nuevas zonas periféricas de la ciudad. Este esquema el cual se ha repetido en distintas ocasiones dentro de la ciudad ha ocasionado que los sistemas de transporte masivo como el STC Metro o el Metrobús se vean incapaces de dar abasto a la alta demanda de usuarios provenientes de la ZMVM quienes se dirigen principalmente a los puntos rojos mencionados previamente dentro de la ciudad (el centro de la ciudad, paseo de la reforma y Santa Fe).

Como se puede observar en los distintos casos de análisis expuestos en este trabajo la implementación de un modelo de Desarrollo Orientado al Transporte, depende en gran medida de las políticas gubernamentales de transporte y crecimiento urbano que buscan incentivar la creación de ciudades más densas con sistemas de transporte público eficientes. Sin embargo, las políticas actuales y la falta de visión general dentro de la CDMX han incentivado la expansión descontrolada de la mancha urbana y su dependencia al uso del automóvil, prueba de ello son:

1. Políticas y normativas de construcción: como se ha expuesto con anterioridad dentro de la CDMX la escasez de suelo edificable dentro del núcleo urbano y el alto costo del mismo ha propiciado que grandes constructoras gestionen la creación de zonas residenciales en la periferia de la ciudad a las cuales solamente se puede acceder mediante vehículos motorizados, teniendo en cuenta que la normativa general de construcción obliga a tener un cajón de estacionamiento por cada 60m² construidos en el caso de viviendas y un espacio por cada 30m² construidos para comercios u oficinas.¹⁸²

¹⁸² Obtenido del reglamento de construcción de la CDMX

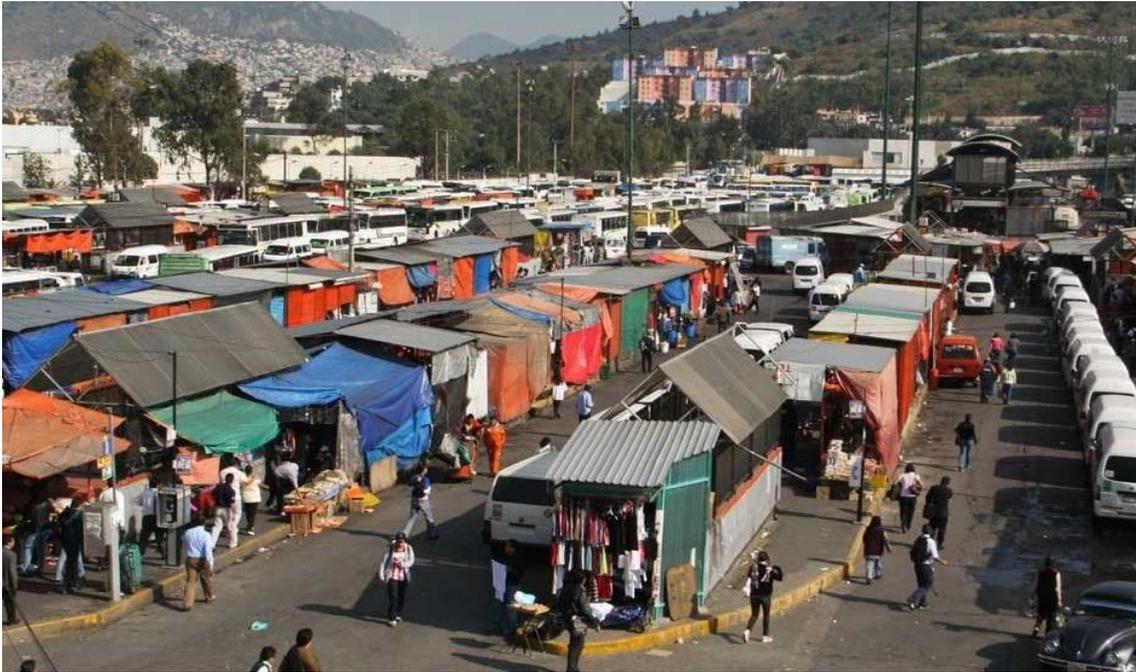


2. Restricción al uso del automóvil poco eficiente: El programa “Hoy no Circula” el cual es la principal política restrictiva para la circulación vehicular ha demostrado ser poco eficiente al fomentar la adquisición de vehículos usados que permitan circular a sus usuarios todos los días, sin mencionar que las partidas gubernamentales de movilidad urbana son destinadas en gran parte al transporte privado fenómeno que se ve respaldado por otras políticas tales como: la eliminación de la tenencia, subsidio a la gasolina y facilidad de créditos financieros para obtener un automóvil.

No se debe olvidar que la Ciudad de México fue concebida como una ciudad de crecimiento horizontal, cuya trama irregular y grandes extensiones propició el uso del automóvil sobre el transporte público. Es tal la importancia del automóvil dentro de la capital del país que en 2016, por ejemplo, el 75% del presupuesto federal que se destinó a la partida de transporte se utilizó exclusivamente en infraestructura para el transporte privado, siendo que más del 80% de la población utiliza medios de transporte público.¹⁸³

3. Segregación de la ciudad: el carecer de políticas de uso mixto de suelo para la edificación ha generado la centralización de servicios en tres zonas o puntos rojos los cuales concentran el 68% de todos los viajes realizados diariamente dentro de la CDMX. Actualmente los planes de desarrollo urbano y planificación de movilidad urbana contemplan proyectos que permitan conectar distintas partes de la ciudad y del Estado de México a estos puntos rojos, lo cual sin duda agravará la situación que se vive al presente.
4. Falta de coordinación entre dependencias gubernamentales: como se ha demostrado en los casos analizados en este trabajo la participación gubernamental para el desarrollo de proyectos de Desarrollo Orientados al Transporte es de vital importancia, sin embargo en el caso de la CDMX el no contar con una entidad federativa que pueda regular la normativa entre los distintos municipios ha generado que cada entidad trabaje de manera independiente haciendo caso omiso a los estatutos vigentes en las zonas colindantes. En el Estado de México por ejemplo no se lleva a cabo el programa “Hoy no circula” mientras que los medios de transporte público al pertenecer a diferentes jurisprudencias obligan a los usuarios a realizar transbordos, encareciendo los tiempos de traslado y haciendo que las terminales en donde se realizan estos cambios de transporte se conviertan en zonas de alto riesgo para los usuarios.

¹⁸³ Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación (PPEF) 2016 por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) Pág. 14-19



Fotografía del Paradero Pantitlán

Fotografía obtenida de: <http://www.adn40.mx/programa/informativo-40-pablo-hiriart/nota/2015-03-11-12-54/paradero-pantitlan/>

Estos cuatro puntos sumados al hecho de que siguen existiendo los mismos tres puntos rojos dentro de la Ciudad de México han dado como resultado que ninguna de las soluciones implementadas con enfoque DOT sean capaces de dar solución a la problemática de movilidad urbana, prueba de ello que los dos proyectos más grandes emprendidos por la administración federal en los últimos años sean catalogados como poco eficientes e inclusive inviables.

La línea siete del Metrobús como se ha expuesto anteriormente es un proyecto que busca conectar la Zona de Santa Fe (poniente de la ciudad) con la zona centro-sur dando servicio a más de 130,000 capitalinos diariamente fue inaugurada el cinco de marzo del presente año tras cuatro meses de retraso debido a la fuerte presión política por parte de los principales opositores al proyecto. Pese a que el servicio aún no funciona en su totalidad los primeros resultados han dejado ver grandes errores de diseño que han perjudicado a los usuarios entre los cuales destacan:

- Incremento del coste de transportación: debido a que la línea de Metrobús sustituye a los autobuses de ruta 100 los cuales brindaban servicio directo a Santa Fe los usuarios son obligados a realizar un transbordo extra que contempla el cambio del Metrobús a un transporte alternativo que les permita llegar a Santa Fe (se debe de aclarar que la nueva ruta no contempla una conexión al centro de Santa Fe, lo que obliga a muchos usuarios a tomar un medio de transporte complementario) con la entrada en funcionamiento del Metrobús el coste de transportación ida y vuelta a Santa Fe incrementó de 22 pesos (1 euro) a 36 pesos (1,63 euros).¹⁸⁴

¹⁸⁴ Estos costes han sido obtenidos con los precios publicados por la secretaría de comunicaciones y transporte enero 2018 teniendo en cuenta que el usuario utilice el STC Metro + Metrobús + Transporte alternativo. El tipo de cambio es de 22 pesos = 1 euro fecha de revisión 10-03-2018.



- Servicio poco eficiente: a diferencia del resto de las estaciones del sistema Metrobús en las cuales el control de acceso a las estaciones se realiza en la entrada permitiendo a los usuarios un acceso libre a las unidades una vez dentro. En la línea 7 el control de acceso se realiza al abordar la unidad lo cual genera grandes filas de usuarios, sin mencionar que las pocas unidades que recorren actualmente la línea (90 unidades de doble altura) son insuficientes para dar servicio a todos los usuarios.
- Mala planificación: al igual que otras líneas de Metrobús la línea 7 circula por uno de los corredores viales más importantes de la ciudad (Avenida Paseo de la Reforma) el reducir un carril para los vehículos ha ocasionado que en algunos puntos del recorrido el Metrobús deba compartir espacio con los automóviles eliminando prácticamente la ventaja de contar con un carril exclusivo, a lo que hay que sumar que debido a la circulación de autobuses turísticos, taxis y vehículos gubernamentales los cuales hacen paradas continuas en el carril propio del Metrobús haciendo que el tiempo del recorrido sea mayor al previsto.

Si se compara el BRT de Curitiba con el Metrobús de la CDMX es notoria la diferencia entre utilización de los mismos mientras que en el primer caso el BRT es utilizado como una herramienta de densificación de la ciudad a través de un gran corredor vial cuyo principal fin es descentrificar la zona central de la ciudad. En la CDMX se visualiza al BRT como una herramienta que permite una conexión más rápida entre un punto y otro, lo cual fomenta en cierta medida la expansión territorial de la ciudad y refuerza el protagonismo de los puntos rojos.

Esta política de refuerzo al protagonismo de los puntos rojos dentro de la ciudad junto con los problemas establecidos al inicio de este apartado ha sido uno de los principales causantes de la poca eficiencia del DOT el cual se ha visto sustituido por proyectos que tienen un enfoque más político que de movilidad urbana. El tren interurbano México-Toluca por ejemplo es el proyecto insignia de la actual administración y uno de los proyectos que muestra claramente las problemáticas de no contar con un plan de desarrollo integral de acuerdo al informe presentado por el IMCO (Instituto Mexicano para la Competitividad) ¹⁸⁵la obra presenta grandes irregularidades en su ejecución entre las cuales destacan:

- Encarecimiento del 55 % del presupuesto inicial de 38,000 millones de pesos (1,727 millones de euros) lo cual ponen en riesgo la rentabilidad del proyecto, de acuerdo con la SCT si el proyecto se encarecía más de un 25% corría el riesgo de no ser socialmente rentable.
- Pese a que la fecha de entrega pactada para el proyecto fue diciembre de 2017 debido a deficiencias en el trazado y falta de derechos de vía han retrasado su entrega la cual se tiene prevista para agosto de 2018 o en su defecto antes de terminar la administración del mandatario en turno.

¹⁸⁵ Informe consultable en <https://imco.org.mx/temas/ineficiencia-riesgos-corrupcion-obra-publica-caso-estudio-del-tren-interurbano-mexico-toluca/>

De acuerdo a los informes de la SCT en febrero de 2018 el primer tramo del proyecto lleva un avance del 95%, el segundo registra un avance del 73% aunque cuenta con un retraso de obra debido a un amparo interpuesto por habitantes de una zona rural quienes se niegan a vender los terrenos de construcción para la obra.

Al ser un proyecto que involucra por una parte al gobierno del Estado México y por otra al gobierno de la CDMX la falta de comunicación entre ambas entidades ha generado problemas de logística y replanteos del trazado de la obra, la falta de regulación e integración del proyecto son evidentes en el último tramo entre Santa Fe y la estación de observatorio en el cual no se han podido iniciar las obras ya que el derecho de vía no ha sido librado.

El proyecto del tren interurbano supondrá el transporte de 230 mil personas diariamente entre la Ciudad de Toluca y el poniente de la CDMX en menos de cuarenta minutos, sin embargo, distintos informes de la SCT y el IMCO han advertido de la necesidad de analizar la repercusión que tendrá esta nueva demanda de usuarios para los sistemas de transporte público dentro de la capital del país los cuales escasamente pueden dar servicio actualmente a la gran cantidad de usuarios provenientes de esta entidad.



Fotografía tren interurbano México-Toluca
Fotografía obtenida de la página de la SCT

5.1 I Propuesta de aplicación del DOT en la CDMX

Tras las conclusiones anteriores se hace evidente que en el caso de la Ciudad de México es imprescindible contar con una colaboración entre del gobierno federal a través de las dependencias gubernamentales correspondientes (SEDATU,STC y SEDUVI) para centralizar los esfuerzos y nuevos planes de desarrollo urbano en crear una ciudad más homogénea en la cual se eliminen los puntos rojos y se fomente la creación de espacios urbanos más densos y compactos fomentando así la movilidad peatonal y ciclista al mismo tiempo que se redistribuyen los flujos de los usuarios dentro de la red de transporte público y se reduce la dependencia al uso del automóvil. Para lograr esto propongo llevar a cabo las acciones:

- 1) Al igual que en Copenhague es necesario tener una secretaría única de desarrollo urbano que permita englobar la planificación de la ZMVM y la CDMX generando proyectos que busquen el desarrollo estratégico y expansión de los sistemas de transporte público a partir del cual de los cuales se desarrollará la ciudad. A grandes rasgos lo que se plantea es crear una auditoría que garantice que la ciudad se desarrolle a partir del transporte público y no al revés.
- 2) Siguiendo el ejemplo de Hong Kong y Curitiba el gobierno de la CDMX debe descentralizar los tres puntos rojos de la ciudad a través del uso de suelos mixtos. Esto se puede alcanzar brindando incentivos para la construcción dentro de la ciudad alrededor de las estaciones de transporte público, extendiendo las actividades y empleos a más barrios de la ciudad evitando así la concentración de viajes dentro de la urbe. Sin mencionar que la compactación de la ciudad brindaría un fomento a la movilidad peatonal y ciclista creando espacios más amigables para los ciudadanos.

Se debe de aprovechar la gran infraestructura con la que cuenta la ciudad de México para lograr la descentricación de los puntos rojos. En el caso del Metrobús, la segunda red de transporte público más grande de la ciudad, de las siete líneas que conforman la red de BRT de la CDMX solamente dos (Línea 1 en Av. de los Insurgentes y la Línea 7 en Av. Paseo de la Reforma) corren a lo largo de vialidades que contemplan el uso de suelo mixto con una mayor densidad que en el resto de la ciudad. Las cinco líneas restantes (aunque también la línea 7 en cierta forma) son visualizadas únicamente como un medio de transporte que permite recorrer la ciudad de punta a punta.

- 3) Con la descentralización de los puntos rojos dentro de la ciudad es importante crear políticas de uso controlado y eficiente del territorio buscando disminuir la expansión urbana. Esto se puede lograr con una normatividad que anteponga la densificación sobre la construcción en la periferia, junto con penalizaciones para las construcciones edificadas en predios no establecidos para esta actividad por parte del gobierno federal.

- 4) A la par de estas acciones es necesario fomentar una movilidad basada en el uso del transporte público sobre el automóvil, lo cual se puede lograr aplicando políticas restrictivas al uso del automóvil siguiendo el ejemplo de Copenhague junto con la reducción de espacios viales para este medio de transporte. Lo cual permitiría mayor espacio para medios de transporte no motorizados, así como la mejora y recuperación de las redes de transporte público en este inciso es de suma importancia entender que las políticas vigentes para la restricción al uso del automóvil dentro de la CDMX necesitan ser reformadas puesto que no están dando buenos resultados.

Tal vez una de las mayores problemáticas a las que se enfrenta el Desarrollo Orientado al Transporte dentro de la capital de México es su visualización como acciones independientes que buscan mejorar la movilidad dentro de la ciudad, pero no así evitar su expansión y fomentar el desarrollo compacto de la urbe. Para dar solución a esto es necesario la implementación de distintas acciones a corto, mediano y largo plazo que deberán ser emprendidas por el gobierno de la ciudad y de ser necesario buscar la colaboración de empresas del sector privado para su financiación. Uno de los ejemplos más claros y evidentes que es necesario hacer para favorecer a los medios de transporte público es una modificación a la distribución de los fondos públicos de movilidad urbana los cuales actualmente favorecen al uso del automóvil, siendo esta una acción prioritaria para fomentar el DOT.

Tras un análisis de los casos de éxito a las políticas aplicadas del DOT y teniendo como referencia las premisas expuestas por el ITDP México,¹⁸⁶ se plantean acciones a corto plazo (uno o dos años) que no suponen una gran inversión para el gobierno de la CDMX si son comparadas con los proyectos emprendidos por la administración actual entre las cuales destaca el tren interurbano México-Toluca, sin mencionar que serían de mayor utilidad para la ciudadanía y para la creación de una ciudad con visión DOT, siendo algunas de estas acciones:

- 1) La creación y/o mejora de espacios públicos seguros, activos y con accesibilidad universal para los habitantes de la ciudad que fomenten la vida pública y la interacción social por medio de colocación de mobiliario urbano como luminarias, bancas, vegetación, etc. Dotándolos de vigilancia comunitaria y pública, haciendo que la percepción de seguridad de estos espacios active la economía local. Un ejemplo de una buena práctica emprendida por el gobierno de la CDMX en este aspecto fue la peatonalización de la calle Francisco I. Madero, una de las vialidades más importantes en el centro capitalino que conecta directamente la plaza de la constitución (mejor conocida como el zócalo capitalino) con el parque llamado La Alameda Central a un costado del palacio de Bellas Artes uno de los edificios más emblemáticos de la Ciudad.

Con una inversión de poco más de 9 millones de pesos (409, 090.00 euros) en el año 2010 se inauguró la que se convertiría en la primer avenida peatonal de la CDMX teniendo como resultados en 2011 un incremento del 30% en la economía local gracias a los más de 250 mil personas que recorren diariamente lo que poco a poco se ha convertido en un corredor comercial imitando el ejemplo de Curitiba, sin mencionar que se ha fomentado la convivencia ciudadana generando una sensación de mayor seguridad a los usuarios al mezclar distintas tipologías como lo son: comercios, viviendas, restaurantes y oficinas.¹⁸⁷

¹⁸⁶ (Media & Veloz, 2013) p.55

¹⁸⁷ Informe de Mariano Leyva, titular del Fideicomiso del Centro Histórico de la Ciudad de México



- 2) Reforzar los proyectos de recuperación del espacio urbano como es el caso de la avenida Francisco I. Madero implementando medidas restrictivas para el acceso de los vehículos y fomentando el uso de la movilidad peatonal y ciclista. Aunque cabe destacar que a partir del 2010 distintas calles del centro de la ciudad han sido peatonalizadas o en su defecto su circulación se ha reducido a un solo carril, lo cual ha fomentado el uso del transporte público el tener entre tres y cuatro estaciones del STC Colectivo metro en un radio menor a 200 m o bien el sistema de ecobici. Sin embargo, no se puede obviar el hecho de que la peatonalización de las vialidades se ha efectuado en zonas de interés turístico de la ciudad dentro de los puntos rojos, fuera del centro de la ciudad la única zona que se ha peatonalizado es la “Zona Rosa” próxima a la Av. Paseo de la Reforma la cual se caracteriza también por ser una zona de gran interés turístico.

Es necesario por lo tanto visualizar que la aplicación de esta política, que en principio es un gran aliciente para eliminar la dependencia al uso del automóvil y recuperar el espacio público, puede resultar algo contraproducente si se aplica con el único fin de atraer un mayor número de usuarios a una zona específica de la ciudad ya que podría reforzar el status de un sitio como punto rojo.

- 3) Para poder replicar este modelo de peatonalización de las calles o en su defecto de restringir el uso del automóvil se propone dotar a los barrios de sistemas multimodales de transporte público que permitan su conexión con el resto de la ciudad, lo cual se podría lograr mediante la ampliación de la red ciclista dentro de la ciudad o bien mediante la integración de una red que unifique los autobuses de empresas privadas con los sistemas de transporte público del gobierno de la CDMX, tal y como ocurrió en Hong Kong.

En este punto se pueden utilizar las mismas actuaciones realizadas en los casos de estudio, por ejemplo para la recuperación del espacio público o la ampliación de la red del sistema ecobici se podría dar una concesión a empresas privadas las cuales no solamente tendrían que limitarse a la inversión en este servicio ya que podrían participar en la recuperación de zonas verdes o creación de espacios comerciales en distintas zonas de la ciudad (reforzando el proyecto de peatonalización de calles) tal y como sucedió en la recuperación del espacio urbano en Seúl o la creación de espacios densos en la RAE de Hong Kong.

Durante estas primeras acciones a corto plazo es necesario modificar las políticas vigentes de movilidad urbana y construcción para que realmente favorezcan al uso del transporte público sobre el vehículo particular y frenen la expansión de las urbes. Por lo cual es necesario señalar nuevamente la importancia de la evaluación y modificación del programa “Hoy no Circula” el cual lejos de disminuir el parque vehicular dentro de la ciudad ha generado un incremento en las ventas de vehículos, fenómeno que ha sido reforzado por los subsidios a la gasolina, creación de cajones de estacionamiento, la eliminación de la tenencia vehicular y la gran inversión en infraestructura vial que ha generado un incremento del parque vehicular gracias al tráfico inducido.



Como refuerzo a la política de recuperación de espacios públicos y disminución a la dependencia del uso del automóvil es necesario lograr la descentralización de la CDMX. Una posibilidad que se plantea es la de potenciar la actividad económica y habitacional de los barrios mediante la creación de espacios densos con usos mixtos de suelo que se desarrollen alrededor de las estaciones de transporte público, al igual que en Hong Kong o Curitiba, teniendo como prioridad la concentración de los servicios de la ciudad a lo largo de corredores viales y estaciones de transporte público lo cual favorecerá la creación de destinos próximos fomentando la movilidad peatonal y ciclista, algunas de las acciones que se proponen a mediano y largo plazo son:

- 1) Ampliar y diversificar los horarios de comercios para generar una mayor actividad en los espacios públicos, aunque en un inicio no se plantea la creación de nuevos espacios es importante dotar a las edificaciones existentes con plantas bajas activas que permitan la creación de espacios de usos múltiples que sirvan como integración entre los espacios públicos y privados.
- 2) Mediante inversiones del sector privado y supervisión por parte del sector público se debería aumentar la densidad poblacional alrededor de las estaciones de transporte público, siguiendo el ejemplo de DOT en Hong Kong a través del desarrollo “ferrocarriles + bienes raíces” (R+P), el cual hay que recordar consiste en la adquisición de predios por parte de la una empresa público-privada (MTRC) aprovechando su carácter como empresa del sector gubernamental, para la posterior creación de grandes proyectos inmobiliarios utilizando políticas de uso de suelo mixto (residencial, comercial y de oficinas) teniendo siempre la única restricción de basar los planes de construcción y desarrollo a partir del transporte público en especial de la red ferroviaria de la ciudad, de tal forma que la empresa gana por la gestión de los proyectos inmobiliarios (recuperando el capital invertido) mientras que el sector público se ve favorecido al no tener que realizar una fuerte inversión para dotar a estos nuevos proyectos con infraestructura de transporte público y puede obtener nuevas ganancias del incremento de usuarios a la red.

En el caso de la Ciudad de México se cuenta con suficiente infraestructura de transporte público gracias al STC Metro y a la red del Metrobús de esta manera las empresas podrían beneficiarse del desarrollo inmobiliario y comercial, ya que al contar con una estación de transporte cercana y una conectividad de fácil acceso a los nodos de transporte público se garantizaría un alto flujo de residentes, empleados y consumidores en la zona. El implementar este modelo de desarrollo de la ciudad revertiría por completo la forma actual del desarrollo de la misma, el cual se basa en la creación de un espacio de interés social en la periferia al cual es necesario dotar posteriormente de conexión con el resto de la ciudad, ejemplo de este fenómeno el Centro Comercial Santa Fe, los desarrollos habitacionales en el estado de México, ciudad Satélite, etc.

- 3) Implementar manuales de diseño y construcción que contemplen no solamente la creación de nuevas edificaciones de alta densidad sino también la modificación de bienes inmuebles existentes. Siguiendo el ejemplo de Curitiba se podrían modificar los dos corredores viales más grandes de la ciudad, Paseo de la Reforma y Avenida de los Insurgentes en las cuales actualmente corren líneas del Metrobús pero tienen un uso exclusivamente de comercios y oficinas, gestionando la creación de viviendas asequibles que den un mayor empuje a la economía de la zona, permitiendo a su vez la creación de una ciudad más densa y compacta.
- 4) Reforzar políticas para reducir la dependencia al automóvil como convertir los lotes baldíos utilizados como estacionamiento en espacios verdes, cobrar un peaje por acceso a zonas dentro de la ciudad, incrementar el coste por aparcar en la vía pública, añadir un impuesto al precio del automóvil y modificar el reglamento de construcción vigente para reducir la cantidad de espacio destinado al automóvil en las nuevas construcciones.

A largo plazo, la meta de estas propuestas y acciones es consolidar un crecimiento vertical de la ciudad y una descentralización de las zonas más congestionadas al contar con una distribución homogénea de usos de suelo que permitan la concentración de vivienda, comercio, recreación y oficinas en todos los puntos de la urbe. Al igual que en el resto de ciudades en las cuales se ha aplicado el Desarrollo Orientado al Transporte, la compactación del espacio urbano fomentará la movilidad peatonal y ciclista, reduciendo así la dependencia al automóvil y reduciendo en cierta medida la cantidad de usuarios en la red de transporte público.

Es muy importante que se entienda que el Desarrollo Orientado al Transporte no se basa en la idea errónea adoptada por la CDMX de dotar de transporte público masivo e infraestructura a todo el territorio, ya que como se ha expuesto con anterioridad lo único que se genera con acciones de este tipo es aumentar el número de usuarios que se trasladan a los puntos rojos dentro de la capital haciendo que los medios de transporte no puedan dar abasto a una creciente demanda de usuarios y colapsen. Trondheim por ejemplo ha demostrado como el fomento al uso del automóvil aunque sean autos eléctricos fomenta problemas de movilidad urbana y ciudades extensas a las cuales se debe dotar de cobertura de transporte público. Por lo cual en la Ciudad de México es necesario buscar la compactación y la descentralización de los puntos como lo han hecho Curitiba y Hong Kong. La correcta implementación del DOT permite eliminar los puntos rojos de concentración al permitir la creación de núcleos urbanos más homogéneos y compactos que permitan a sus habitantes la realización de las actividades cotidianas sin necesidad de desplazarse grandes distancias, además de poder optar por medios de transporte más sustentables tales como la movilidad peatonal y ciclista para distancias cortas y autobuses o metro para distancias largas. Reduciendo así la dependencia al uso del automóvil y todas las implicaciones económicas, ambientales y urbanísticas que esto conlleva.

De continuar entendiendo el Desarrollo Orientado al Transporte únicamente como la dotación de medios de transporte masivo a grandes áreas urbanas, y no como un conjunto de metodologías orientadas a la compactación de la ciudad se estará generando el mismo fenómeno de tráfico inducido que lejos de dar solución a los problemas de movilidad urbana actual de la CDMX ocasionarán un colapso de los medios de transporte.

6 | BIBLIOGRAFÍA

(s.f.).

Anzaldo , C., & Barrón , E. (26 de Septiembre de 2013). *La transición urbana de México, 1900-2005*. Obtenido de SCRIBD: <https://es.scribd.com/document/169140535/la-transicion-urbana-de-Mexico-1900-2005>

Arízaga Bolumburu, B., & Solórzano Telechea , J. (2010). *Construir la ciudad en la edad media*. Logroño: Instituto de estudios riojanos. Obtenido de <https://www.eea.csic.es>: <https://www.eea.csic.es/wp-content/uploads/2015/12/constructores-ciudad-medieval.pdf>

Barter, P. (20 de Abril de 2010). *Parking Policies in Asian Cities*. Obtenido de www.adb.org: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/28935/parking-policy-asia.pdf>

Beatley, T. (2012). *Green Cities of Europe: Global Lessons on Green Urbanism*. Washington, DC: Island Press.

Bravo , F. (1990). *El transporte colectivo como catalizador del proceso de modernización de las ciudades*. México: UNAM .

Centro , M. (2013). *Evaluación de la sustentabilidad de la vivienda en México*. México: Fondo de Cultura.

Cervantes S. , E. (1969). *Desarrollo Metropolitano de la ciudad de México*. México : Tlalnepantla.

Cervantes, E. (2016). *El desarrollo de la ciudad de México*. México: UNAM.

Chueca Goitia, F. (1991). *Breve historia del urbanismo*. Ciudad de México : Geografía Alianza Editorial.

Dauby, L., Van Audenhove, F., & Pourbaiz , J. (2014). *The Future of Urban Mobility 2.0*. Copenhague: UITP.

Díaz , R. (2013). *Reforma Urbana. 100 ideas para las ciudades de México*. México: CTS Embarq.

Discovery , C. (17 de Diciembre de 2013). *Waterfront Cities of the World - Hong Kong*. Obtenido de www.youtube.com: <https://www.youtube.com/watch?v=FHlmbmU9570>

Duhau, E. (2008). Los nuevos productores del espacio. *Ciudades*, 21-27.

Eibenschutz, R., & Goya, C. (2009). *Estudio de la integración urbana y social en la expansión reciente de las ciudades en México 1996-2006: dimensión, características y soluciones*. México: Miguel Ángel Porrúa.

Escudero, A. (2009). *La revolución industrial: una nueva era* . Madrid : ANAYA.



- Fernández, J. (2002). *Servicios Públicos Municipales*. Obtenido de http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/332/1/images/serviciospbli_comunicipales.pdf
- García, C. (2004). *Ciudad Hojaldre, visiones urbanas del siglo XXI*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
- García Vázquez, C. (2016). *Torías e historia de la ciudad contemporánea*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Garduño, J. (2013). *Invertir para movernos, prioridad Inaplazable; Diagnóstico de fondos federales para transporte y accesibilidad urbana en México, 2012*. México: ITDP.
- Geographic, N. (Dirección). (2011). *Puente Oresund* [Película].
- González, M. (2007). *Ideas y buenas practicas para la movilidad sostenible*. Madrid: Ecologistas en Acción.
- González, O., & Navarro, B. (1998). *El metro de la ciudad de México desarrollo y perspectiva*. México: UNAM.
- Grajales, S. (2011). *Estado de las ciudades de México 2011. Programa de las naciones unidas para los asenamientos urbanos*. México.
- Handy, S. (2012). *Accessibility- Vs. Mobility-Enhancing Strategies for Addressing Automobile Dependence in the U.S. European Conference of Ministers of Transport*. Obtenido de <http://www.des.ucdavis.edu>: http://www.des.ucdavis.edu/faculty/handy/ECMT_report.pdf
- IMCO. (2011). *Viviendas para desarrollar ciudades. Índice de Competitividad en Materia de vivienda 2011*. México: Instituto Mexicano para la competitividad.
- INFONAVIT. (2010). *Informe anual de sustentabilidad 2010 del Infonavit*. México: INFONAVIT.
- ITDP. (8 de 11 de 2005). Curitiba, Brazil. BRT Case Study.
- Jacobs, J. (2011). *Muerte y vida de las grandes ciudades*. Barcelona: Capitan Swing.
- Jericó, J. A. (2010). *El proceso de urbanización en el mundo*.
- Kessler, M. (2016). *Town planning in Freiburg: Dietenbach, the new part of town*. City of Freiburg im Breisgau: AGL.
- Kong, H. (22 de enero de 2015). *Hong Kong 2030*. Obtenido de <http://www.hk2030plus.hk/>: http://www.hk2030plus.hk/document/2030+Booklet_Eng.pdf
- Kunkel, P. (2011). *Enviromental Policy in Freiburg*. Friburgo: Stadt Friburg im Breisgau.
- Lerner, W. (2011). *The Future of Urban Mobility*. Obtenido de <http://www.adlittle.com>: http://www.adlittle.com/downloads/tx_adlreports/ADL_Future_of_urban_mobility.pdf
- Litman, T. (2011). *Generated Traffic and Induced travel: Implications for Transport Planning*. Victoria: Victoria Transport Policy Institute.

- López , M. (6 de Diciembre de 2012). *El transporte de pasajeros y el sistema vial en la ciudad de México*. Obtenido de www.archivos.juridicas.unam.mx:
<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2735/12.pdf>
- Media, S., & Veloz, J. (2013). *Desarrollo Orientado al Transporte. Regenerar las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad*. México : IPTD.
- Medina Ramírez , S., & Veloz Rosas, J. (2012). *Desarrollo Orientado al Transporte. Regenerar las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad*. México: ITDP.
- Medina, S., & Veloz, J. (2012). *Planes Integrales de Movilidad, Lineamientos para una movilidad urbana sustentable más allá del auto*. Obtenido de <http://mexico.itdp.org>:
<http://mexico.itdp.org>
- Ministry of the Environment, D. 2. (2015). *www.naturstyrelsen.dk*. Obtenido de
https://danishbusinessauthority.dk/sites/default/files/fp-eng_31_13052015.pdf
- Muxí, Z. (2004). *La arquitectura de la ciudad global*. Barcelon: Gustavo Gili .
- Navascues Palacio , P. (Abril de 2011). *La ciudad lineal de Arturo Soria*. Obtenido de
http://oa.upm.es/7682/1/Villa_28.pdf.
- ONU. (2014). *La situación demográfica en el mundo, 2014*. Obtenido de <http://www.un.org>:
<http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/Concise%20Report%20on%20the%20World%20Population%20Situation%202014/es.pdf>
- ONU. (2015). *INFORME SOBRE LAS MIGRACIONES EN EL MUNDO*. Obtenido de
publications.iom.int: http://publications.iom.int/system/files/wmr2015_sp.pdf
- ONU. (2016). <http://www.undp.org>. Obtenido de UNDP:
<http://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/hdr/2016-human-development-report.html>
- ONU-Hábitat. (2015). *El Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015*. Obtenido de <http://www.onuhabitat.org>:
<http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>
- Pérez, M. (2010). *Santa Fe: ciudad, espacio y globalización*. México: Universidad Iberoamericana.
- Programa de desconcentración administrativa del Departamento del Distrito Federal*. (1971). México.
- Reyes, T. (2011). *Análisis de los precios y de los subsidios a las gasolinas y el Diesel en México, 2007-2010*. México: Subdirección de Economía .
- Rode , P., & Floater , G. (2014). *LSE Cities*. Obtenido de Copenhagen Green Economy Leader Report: <https://international.kk.dk/sites/international.kk.dk/files/uploaded-files/Green%20Economy%20Leader%20Report%20-%20Copenhagen.pdf>

- Rossini, F. (2015). *Nuevos espacios colectivos de la ciudad vertical contemporánea, El caso de Hong Kong*. Barcelona : Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).
- Santos, E. (2011). *Curitiba, Brazil: Pioneering in Developing Bus Rapid Transit and Urban Planning Solutions*. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing.
- Sarmiento , C., & Clerc, J. (2013). *Guía de comunidades Urbana*. México: CTS Embarq.
- Small , K., & Kurt Van , D. (2006). *Fuel Efficiency and Motor Vehicle Travel: The Declining Rebound Effect*. California: IRVINE.
- Smith, H., & Jeremy , R. (1998). *Land use pattern and transport in curitiba*. Land Use Policy.
- Sobrinho, J. (2009). *La urbanización en el México contemporáneo*. México: CEPAL.
- Suzuki , H., Cervero , R., & Luchi , K. (2016). *Transformando las ciudades con el transporte público, integración del transporte público y el uso del suelo para un desarrollo urbano sostenible*. Banco Mundial.
- Teran, F. d. (06 de MAYO de 2010). *UPM*. Obtenido de UPM:
<http://oa.upm.es/10948/1/CiudadLineal.pdf>
- Troels, H. (2012). *Good, Better, Best. The city of copenhagen `s bicycle strategy 2011-2025*. Copenhagen: Copenhagen Together.
- Ubiratan, C. (2014). *La movilidad Urbana en Curitiba*. Curitiba: COMEC.
- Unikel , L. (1968). *El proceso de urbanización en México: Distribución y crecimiento de la población urbana*. Obtenido de scribd.com:
<https://es.scribd.com/doc/199560459/Unikel-Luis-1968-El-Proceso-de-Urbanizacion-en-Mexico>
- Vinuesa Angulo, J., & J. Vidal, M. J. (1991). *Los procesos de Urbanización*. Madrid: Síntesis.



7 | ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ABREVIATURAS

B R T. Bus Rapid Transit – Autobuses de Tránsito Rápido.

CDMX. Ciudad de México

DOT. Desarrollo Orientado al Transporte.

DUIS. Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables.

GEI. Gases de Efecto Invernadero.

PDU. Plan de Desarrollo Urbano.

PIB. Producto Interno Bruto.

ZMVM. Zona Metropolitana del Valle de México.

CETRAM. Centros de Transferencia Multimodal.

INSTITUCIONES Y LEYES

CONAPO. Consejo Nacional de Población.

CONAVI. Comisión Nacional de Vivienda.

INFONAVIT. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

ITDP. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo.

IMCO. Instituto Mexicano para la com

SEDATU. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

SEDUVI: Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda

SEDESOL. Secretaría de Desarrollo Social.

SEMARNAT. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SEDEMA. Secretaría del Medio Ambiente (Ciudad de México)

SHF. Sociedad Hipotecaria Federal.

LA. Ley Agraria.

LGAH. Ley General de Asentamientos Humanos.

8 | ANEXO DOCUMENTAL



Imagen 1) Tranvía México Calle Tacuba principios del siglo xx
Fuente; *Blog.CuriosidadesdeMéxico*



Imagen 2) Eje central 1950
Fuente; <http://www.mexicoenfotos.com>

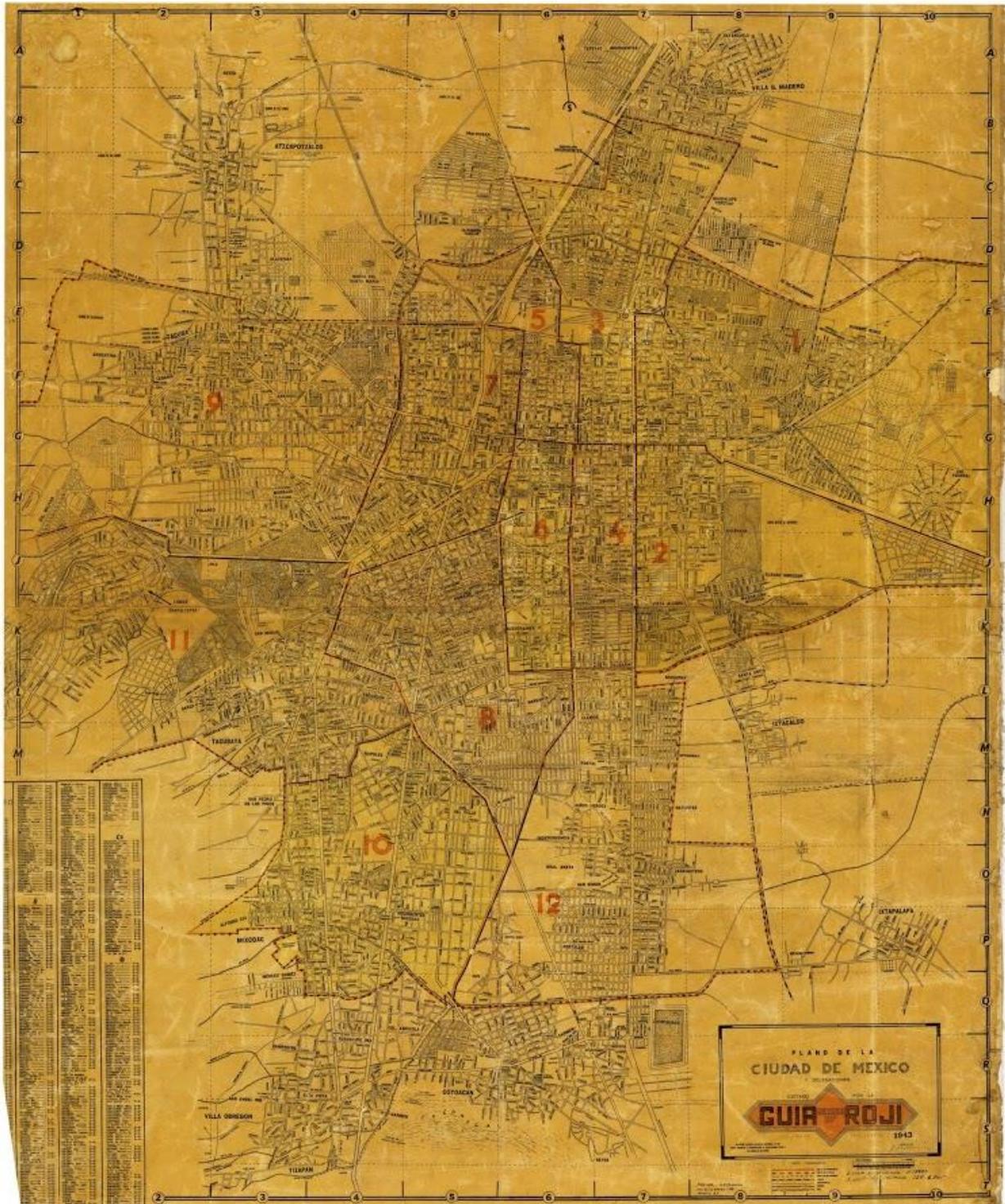


Imagen 3) Mapa de la ciudad de México 1950
Fuente; *Guía Roji*

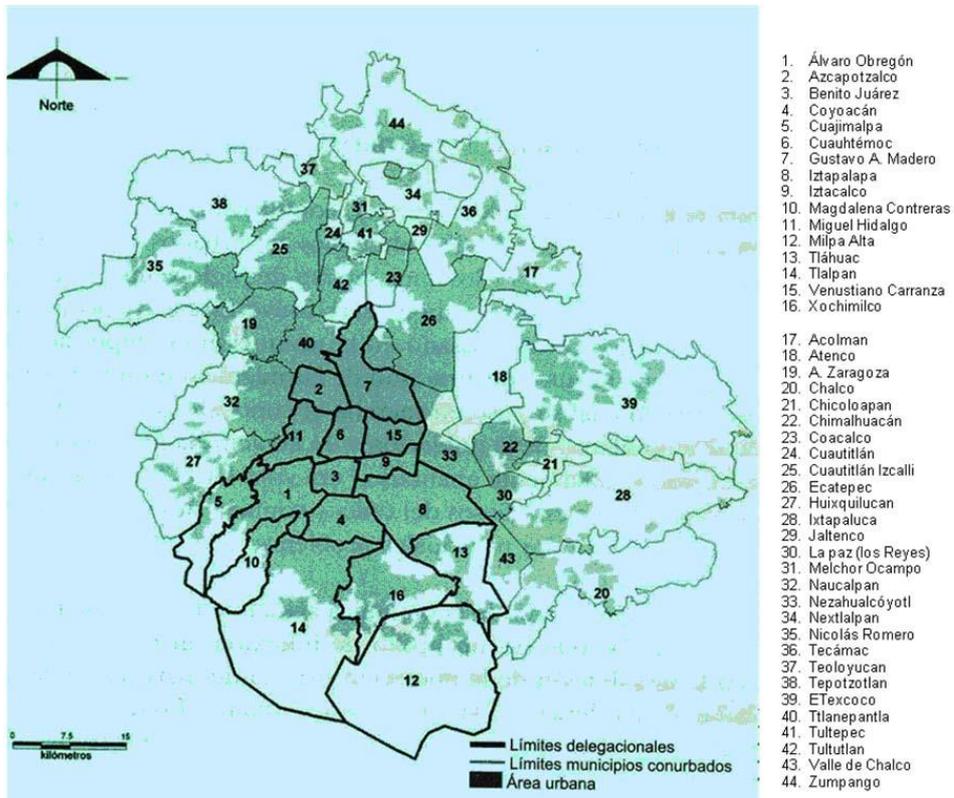


Imagen 5) Establecimiento de asentamientos irregulares en la periferia de la ciudad de México en 1950.
Fuente: <http://www.mexicomaxico.org>

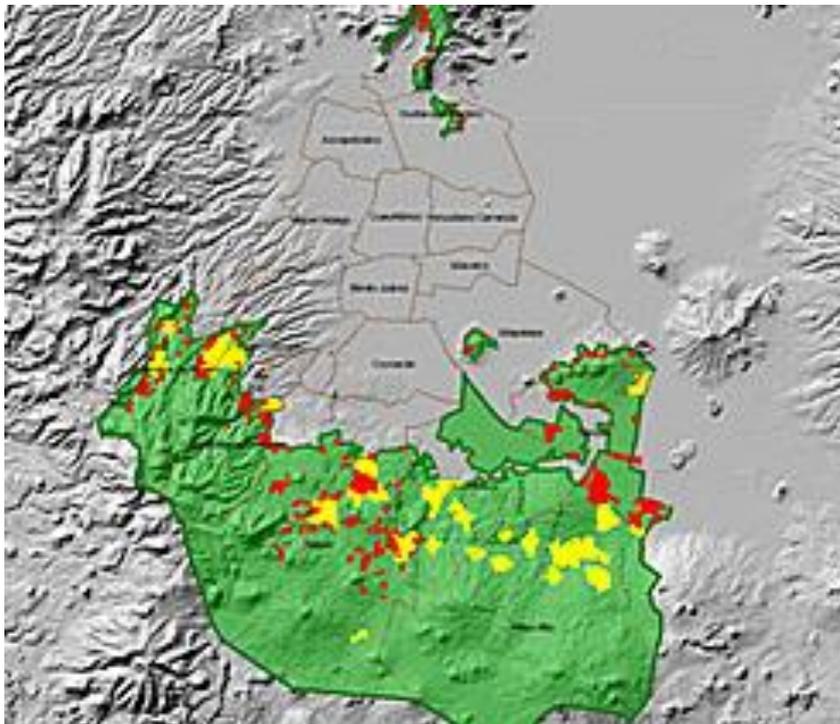


Imagen 4) Mapa de la Zona metropolitana del Valle de México
Fuente; <http://cuentame.inegi.org.mx/mapas/mex.aspx?tema=M>

PLANO PARCIAL DE LA CIUDAD DE MEXICO QUE MUESTRA LAS RUTAS DE TRANVIAS Y LAS ESTACIONES Y VIAS DE FERROCARRIL QUE EXISTIAN ENTRE LOS AÑOS 1930 Y 1950

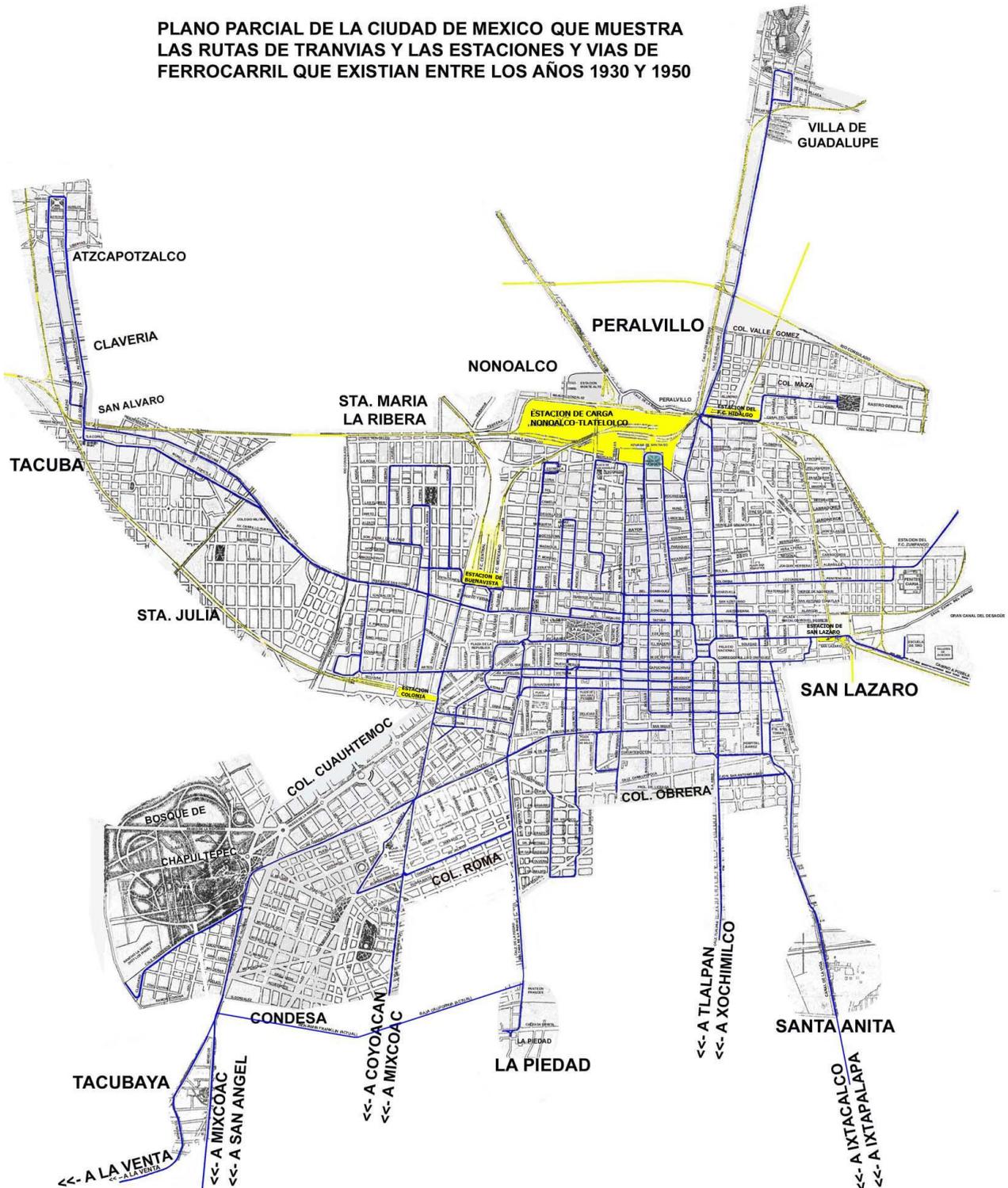


Imagen 6) Representación de las rutas de tranvía dentro de la ciudad de México en la décadas de los años treinta y cincuenta.

Fuente: <http://www.mexicomaxico.org>



Imagen 9) Plan Maestro Sistema de Transporte Colectivo Metro
 Fuente: <http://data.metro.cdmx.gob.mx>



Imagen 11) Fotografía de circuito interior en hora pico
Fotografía obtenida de <http://www.terceravia.mx>



Imagen 12) Estación Hamburgo línea 1 metrobús
Fotografía obtenida de <http://www.atraccion360.com>

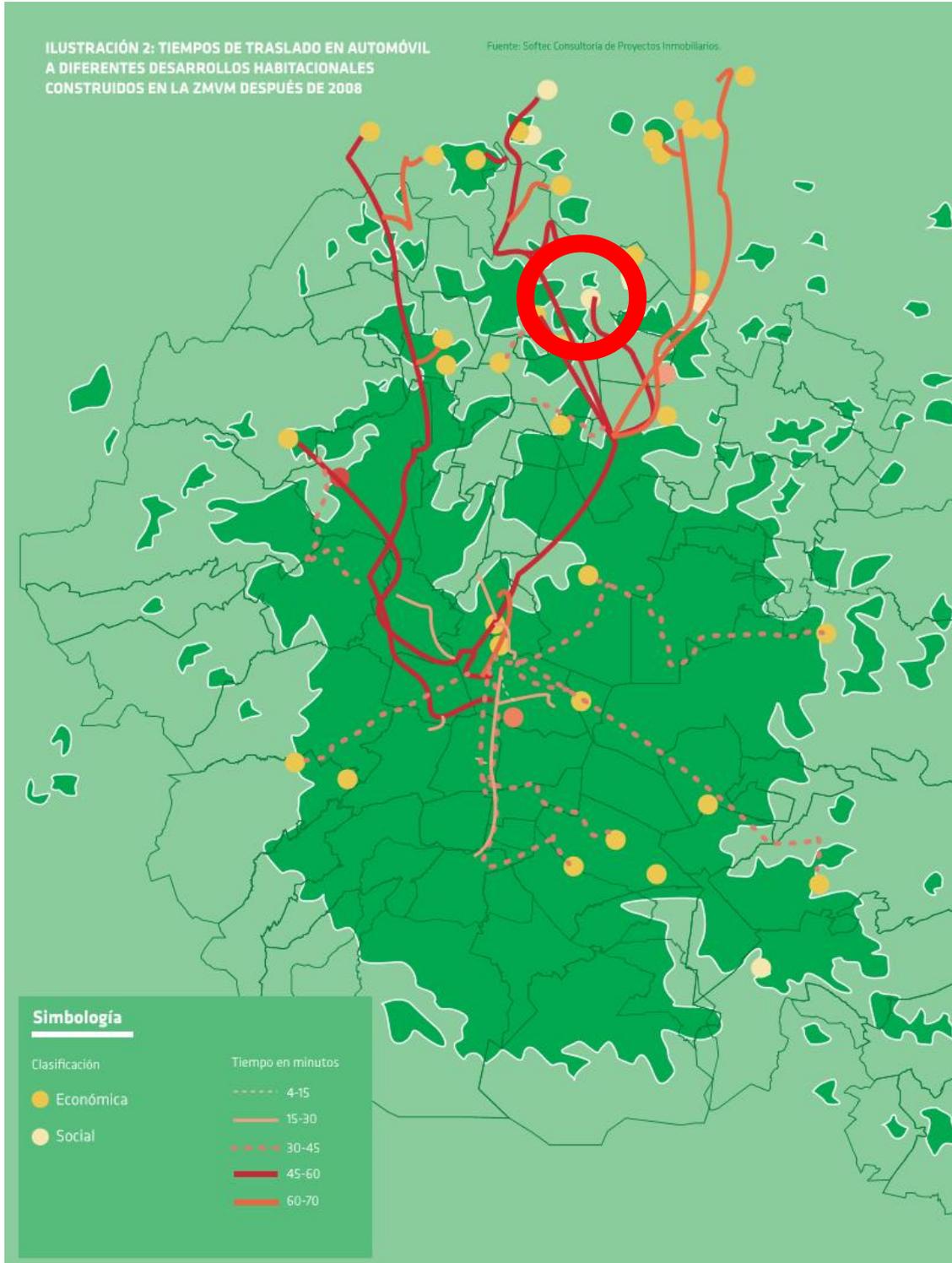


Imagen 13) Tiempos de traslado en automóvil a complejos residenciales
Obtenido de (Medina Ramírez & Veloz Rosas, 2012) p. 38