



# M.U.S.

**HACIA UNA MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE**

*Reflexiones y paradigmas de cómo nos movemos en nuestras ciudades*

*Julio Nazar Miranda*



**Universidad del Desarrollo**  
Universidad de Excelencia

Este recurso fue realizado en el marco de los  
Proyectos de Innovación y Fortalecimiento de la Docencia  
del Centro de Desarrollo de la Docencia,  
Universidad del Desarrollo.

# Índice

Introducción	6
<b>Capítulo 1: Orígenes de una problemática contemporánea</b>	11
1.1 Un hecho fundamental: la revolución industrial	12
1.2 Movimiento moderno, los CIAM y la Carta de Atenas	14
1.3 La masificación del automóvil: de Henry Ford, Eisenhower y Robert Moses	18
<b>Capítulo 2: El automóvil como modificador de la urbe contemporánea</b>	24
2.1 Introducción	25
2.2 Teorías de la movilidad	26
Explicación a la Paradoja de Braess	28
2.3 Tipologías de Autopistas	31
2.4 Efectos en la ciudad con desarrollo extensivo de infraestructura pro automóvil	35
2.5 Las ciudades y sus autopistas: sobrevuelo teórico a ciudades norteamericanas	40
2.6 Las autopistas urbanas: paradigmas de infraestructura para el automóvil.	43
<b>Capítulo 3: Los medios de transporte masivo, el espacio público y la ciudad</b>	55
3.1 Introducción: transporte público y regeneración urbana: La oportunidad de transformar el territorio urbano a partir del transporte público	56
3.2 Acerca de Transit Oriented Development (TOD) o desarrollo urbano orientado al transporte	57
¿Cómo bajamos al automovilista? Una discusión de garrotes y zanahorias.	60
3.3.1. Garrote: Medidas para desincentivar el uso del automóvil	61
3.3.1.1 Restricciones fiscales	61
3.3.1.2 Restricciones físicas	65
3.3.2 Zanahoria: Generando un mejor servicio de transporte público	74
3.4 Bus Rapid Transit (BRT)	75
3.4.1 BRT Curitiba, Brasil	79
3.4.1.1 Descripción general	79
3.4.1.2 Historia y contexto urbano	79
3.4.1.3 Curitiba y el desarrollo orientado al transporte	84
3.4.2 Transmilenio - Bogotá, Colombia	85
3.4.2.1 Descripción general	85
3.4.2.2 Historia y contexto urbano	85
3.4.2.3 La situación hoy	91
3.4.3 Otros BRT en el mundo	93
3.4.3.1 Buenos Aires, Argentina	93
3.4.3.2 Quito, Ecuador	95
3.4.3.3 Eindhoven, Países Bajos	97
3.4.3.4 Guangzhou, China	99

3.4.4	Transantiago, Chile: El análisis de un caso fallido	101
3.4.4.1	Descripción general	101
3.4.4.2	Historia de la planificación, las políticas públicas y gestión	103
3.5	LTR, TRAM y Tranvías: El transporte público como elemento de regeneración urbana	109
3.5.1	Introducción	109
3.5.2	Casos paradigmáticos de tranvías: Estrasburgo, Dublín y Melbourne	112
3.5.3	Reflexiones finales respecto a los tranvías	123
3.6	Metro (Subterráneo): Estructurador urbano bajo tierra	125
3.6.1	Introducción	125
3.6.2	Moscú (Rusia): La arquitectura interior como obra de arte	128
3.6.3	New York (USA): La mayor red urbana de transporte sobre rieles	130
3.6.4	Washington D.C. (Estados Unidos): Metro y <i>Park &amp; Ride</i> para abordar la expansión urbana	133
3.6.5	Londres (Inglaterra): Metro como piedra angular en política de tarificación vial	137
3.6.6	Bilbao (España): Regeración urbana integral con la movilidad como eje central	140
3.6.7	Madrid (España): Cuando la oferta antecede a la demanda, o la expansión desmedida de una red sin rentabilidad social	143
3.6.8	Shanghái (China): El desarrollo de infraestructura urbana en pocas décadas o el despertar del dragón	145
3.6.9	Santiago (Chile)	148
<b>Capítulo 4:</b>	<b>Las (no tan) nuevas formas de movernos en la ciudad: metrocable, bicicletas y scooters</b>	154
4.1	Introducción: Los (no tan) nuevos medios de movilidad urbana que empiezan a proliferar en nuestras calles	155
4.2	Sobre metrocable: La Paz, Medellín y otras metrópolis latinoamericanas	157
4.2.1	Medellín (Colombia)	157
4.2.2	La Paz (Bolivia)	163
4.2.3	Chile: Los casos en desarrollo	168
4.3.1	Bicicletas: Las ciudades bike-friendly y el Ranking Copenhaguenize	173
4.3.2	Una diferencia sustantiva: El arriendo de bicicletas con o sin deck de estacionamiento	180
4.4	Sobre los scooters eléctricos, privados y compartidos: Los últimos invitados a la fiesta de la movilidad urbana	186
<b>Capítulo 5:</b>	<b>De la obsolescencia funcional a la regeneración urbana</b>	189
5.1	Introducción: El peatón conquistando territorios de obsolescencia vial	190
5.2	Obsolescencias viales como oportunidad	193
5.2.1	<i>Central Artery (Big Dig)</i> - Boston, Estados Unidos	193
5.2.1.1	Introducción	193
5.2.1.2	Planificación y gestión del <i>Big Dig</i> y la <i>Rose Kennedy Greenway</i>	194
5.2.1.3	Los nuevos parques del <i>Central Artery</i>	195
5.2.1.4	Financiamiento	196

5.2.2	Autopista M30: Madrid (España)	200
5.2.3	<i>Cheongyecheon y Seoulo 7017 Skygarden</i> : Seúl (Corea Del Sur)	204
5.2.4	Harbour Drive - Portland (Estados Unidos)	210
5.3	Conquistas peatonales	215
5.3.1	El caso “Sadik-Khan” y la batalla de New York	216
5.3.2	Paris y la recuperación del Sena como espacio humano	220
<b>Capítulo 6:</b>	<b>Conclusiones ¿Cómo nos moveremos en el futuro?</b>	222
6.1	Electro movilidad y vehículos autónomos: ¿La solución que esperábamos?	223
6.2	El camino largo: Planificar la ciudad para desplazarnos menos	225
6.3	Intermodalidad o el futuro de la movilidad urbana	226
6.4	Reflexión final	228
<b>Capítulo 7:</b>	<b>Anexos</b>	229
7.1	Acerca del <i>Big Dig</i> (Boston)	230
7.1.1	Proceso Constructivo del <i>Big Dig</i>	230
7.1.2	Cronología histórica	230
7.1.3	Impactos urbanos	231
7.2	Acerca del M30 (Madrid)	232
7.2.1	Impactos urbanos de la obra	232
7.2.2	Participación ciudadana en el proceso del M30	233
7.2.3	Financiamiento e implementación de Madrid Río	233
7.3	Acerca de Transantiago	234
7.3.1	Datos económicos del financiamiento del sistema	234
7.4	Acerca de <i>Copenhaguenize</i>	235
7.4.1	Los catorce parámetros de evaluación de <i>Copenhaguenize Index</i>	235
	Bibliografía	237
	Bibliografía de imágenes	244



# INTRODUCCIÓN

## ¿Por qué nos movemos?

Hoy en día, movernos en nuestras ciudades es un evento en sí mismo. Un evento que a veces realizamos por placer, pero la mayoría de las veces lo hacemos para cumplir con nuestras obligaciones: desplazarnos hacia donde estudiamos, a nuestro trabajo, llevar hijos al colegio, realizar trámites rutinarios que nos exigen presencia. Constantemente nos movemos en la ciudad, para lo cual usamos distintos medios de transporte. A veces caminamos, a veces montamos la bicicleta, a veces tomamos el transporte público, a veces nos subimos al automóvil. Cualquiera sea la forma y medio que escojamos, nos movemos. Y mucho.

Sin embargo, las opciones que determinan el medio con el que realizamos el desplazamiento urbano no son tan diversas para el ciudadano promedio de nuestras ciudades. Aquellos que poseen automóvil particular lo privilegian por sobre cualquier otro medio, como reflejo de un modelo de movilidad adquirido y heredado de la ciudad contemporánea occidental en su versión “americanizada”, y profundizado en muchas ciudades del mundo ante la carencia de un transporte público de calidad que logre persuadir a quienes usan el automóvil para dejar de hacerlo. Quienes no cuentan con automóvil propio -ya sea por convicción o por imposibilidad- deben optar por el transporte público de la ciudad, sea este bueno, regular o malo, puesto que es, finalmente, la única vía de desplazamiento urbana que oficial y objetivamente permite llegar a destino. Ahora bien, hemos visto cómo ha emergido un nuevo actor en nuestras calles, que de manera silenciosa pero persistente, ha transfigurado la convivencia de los espacios viales: la bicicleta y los scooters.

Automóvil, bus, metro subterráneo, tranvías, bicicletas, metrocables, escaleras mecánicas, autos de arriendo o compartidos, entre otros, son la extensa paleta de opciones de desplazamiento en la ciudad y que aumenta cada día en la misma medida en que aumenta la complejidad urbana. Tanto la expansión urbana que ha dilatado indefinidamente los límites urbanos de nuestras ciudades, como la densificación de áreas centrales que soporta cada vez más habitantes y población flotante entrando y saliendo de ellas, trae consigo la necesidad de estudiar maneras de resolver los flujos y movimientos dentro de la ciudad para cientos de miles de personas cada día.

Ahora bien, más allá del aspecto meramente funcional de los desplazamientos necesarios para cumplir con nuestros compromisos y deberes diarios, hay un componente lúdico en nuestros movimientos dentro de la ciudad. Cuando caminamos por sus calles, o vamos pedaleando entre barrios desconocidos, o sentados en el asiento al lado de la ventana del bus, podemos también disfrutar de los colores de la ciudad, la variación cromática entre invierno y verano, entre el día de la noche y sumergirnos en las dinámicas múltiples y fascinantes de la ciudad contemporánea, observando cómo mutan los barrios, cómo dialogan los distintos estilos arquitectónicos, cómo se nos presentan las distintas ciudades que coexisten en el interior de nuestras urbes.

Por supuesto, ningún pensamiento o reflexión fascinante puede producirse si el transporte público es de mala calidad, ineficiente y no cumple con los plazos y frecuencias prometidas; si la congestión vehicular aumenta cada día en decenas de minutos el tiempo de espera para avanzar por las calles; si hay carencia de ciclovías y ciclobandas para la circulación segura y fluida de los ciclistas, sin importunar a los peatones, quienes muchas veces deben estar doblemente preocupados de esquivar a los ciclistas y de evitar tropezar con un suelo en mal estado. Así, entonces, movernos en la ciudad puede ser una experiencia ingrata, si las opciones que tenemos al alcance de la mano (o del pie) no son las adecuadas.

Este libro nace de la voluntad de compendiar en un solo texto, los diversos medios de transporte que existen en nuestras ciudades, y analizar los impactos positivos y negativos que en el espacio urbano

generan cada uno de ellos. No es un texto que explique de manera técnica algoritmos matemáticos que justifican la inversión de uno por sobre otro medio de transporte. Eso es especialidad de otros, como los ingenieros de transporte. Pero para quien le interesa el diseño urbano asociado a la movilidad urbana, la calidad del espacio público cuando varios modos se encuentran, la configuración de los perfiles viales como espacios de encuentro ciudadano y no solamente como ejes de distribución de bienes, podrá encontrar asuntos de interés en las páginas que vienen. Asimismo, este libro intentará mostrar de manera lo más imparcial posible cada medio de transporte urbano, desde el automóvil hasta los scooters eléctricos, pasando por todo el amplio abanico que existe en medio. Imparcial en cuanto a no anteponer prejuicios -positivos o negativos- en cada uno, sino solo dejar que la propia evidencia del análisis a desarrollar exponga las virtudes y falencias de cada uno. No es exagerado decir que existe consenso mundial en cuanto a que el automóvil es el gran generador de colapso vial en nuestras ciudades. Pero, ¿dejaremos de ejecutar grandes avenidas solo para evitar tránsito del automóvil?, o, es más, ¿peatonalizaremos todas nuestras calles para impedir la circulación de ellos? Por supuesto que no. Existe la noción bastante justificada de que el transporte público en superficie es el más eficiente en cuanto a costo de inversión y volumen de población transportada. Pero, ¿es suficiente resolver la movilidad de una ciudad de varios millones de habitantes recurriendo solo a un medio de transporte, como en el caso de Bogotá? Es evidente que la construcción de líneas de metro subterráneo es no solo una de las obras de ingeniería urbana más complejas y costosas de ejecutar comparados con otros medios, sino también el mejor y más eficiente medio de transporte urbano para cientos de millones cada día en el mundo. Pero, hacer líneas de metro ¿sirve para consolidar nuevas áreas urbanas aun sin densificación residencial? O, ¿es una estructura de movilidad solo válida para áreas urbanas densamente pobladas? ¿Busca generar oferta o responder a demanda? En Madrid no lo tuvieron tan claro, como veremos en las próximas páginas.

Los capítulos que se desarrollarán a continuación abordarán diversos tópicos en un intento por traer a la luz los pros y los contras de cómo nos movemos hoy, analizando prácticamente todos los principales medios de transporte urbano que se usan en la actualidad. Asimismo se intentará revisar algunos ejemplos paradigmáticos de cada medio analizado, y cómo han resuelto los desafíos urbanos propios de la ciudad en cada caso. Por ejemplo, en el capítulo 1, se abordará de manera sintética ciertos momentos clave en la transformación de la ciudad histórica en un organismo cada vez más complejo, donde el automóvil empezó a tomar una preponderancia central. Desde la Revolución Industrial a los principios de los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna (CIAM), pasando por la industrialización del proceso de ensamblaje del automóvil al rol de actores clave en promover el automóvil como Robert Moses, este primer capítulo pincelará una imagen general antes de iniciar el análisis más específico.

El capítulo 2 se abocará de lleno a analizar el fenómeno del automóvil a través de diversas aristas y enfoques. Por un lado, desde el prisma más teórico, se revisarán teorías como la Paradoja de Braess<sup>1</sup> y la Ley Fundamental de la Congestion Vial<sup>2</sup>, ambas buscando responder desde una óptica científica el supuesto de que abrir más vías para los automóviles no resuelve el problema de la congestión vehicular, sino que por el contrario, lo puede empeorar. Se revisará, además, de manera esquemática, las más importantes configuraciones formales de las autopistas urbanas, principal medio de alteración física de la morfología urbana. Cómo son, qué repercusiones tienen en el entorno urbano, y qué oportunidades urbano-espaciales poseen cada una de ellas, serán parte de las reflexiones del segundo capítulo. En este mismo capítulo se discutirá sobre los efectos en la configuración urbana que se ha producido gracias (y por culpa del) automóvil. Finalmente, en este segundo capítulo se realizará una revisión de algunas autopistas urbanas del mundo, emblemáticas algunas por su repercusión urbana cuando fueron ejecutadas, y otras notables por sus efectos cuando fueron reconvertidas en elementos más amables para con la ciudad.

---

1 Para más información respecto a la Paradoja de Braess se recomienda ver el artículo "El Capitalismo Fordista y La Paradoja De Braess" de la revista "Revista De Cultura Y Pensamiento" en <https://la-u.org/el-capitalismo-fordista-y-la-paradoja-de-braess/>

2 Gilles Duranton & Matthew A. Turner, 2011. "The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence from US Cities," American Economic Review, American Economic Association, vol. 101(6), pages 2616-52.

En el capítulo 3 se estudiarán los medios de transporte masivo más utilizados en el mundo actualmente para resolver la movilidad masiva de ciudadanos, y también para revertir la tendencia de uso del automóvil en nuestras ciudades. Primero lugar, se discutirá acerca de los mecanismos con los que hoy en día se intenta “bajar” al automovilista de su vehículo para subirlo al transporte público, en medidas que van desde acciones con costo monetario (por ejemplo, la tarificación vial), hasta las intervenciones del espacio físico para complejizar el andar del automovilista en la ciudad (las llamadas obras de reducción o calmado del tráfico, en inglés Traffic Calming). A partir de ahí, se analizarán los medios de transporte masivo más utilizados actualmente y sus casos paradigmáticos. Así, por ejemplo, se revisarán los corredores de buses exclusivos, los llamados Bus Rapid Transit (BRT), en los casos de Curitiba y Bogotá (Transmilenio) con sus aciertos y fracasos, como también el fallido plan de Transantiago iniciado en Febrero de 2007, el Big Bang del transporte público de la capital chilena. También se analizará la implementación de tranvías en algunas ciudades del mundo como Dublín, Estrasburgo y Melbourne, junto con las propuestas locales de tranvías, para terminar estudiando la relevancia del Metro Subterráneo (subway) como generador de medio de transporte masivo de alta capacidad. Las redes de metro de Bilbao, Nueva York, Londres y Madrid entre otros, y la estrategia de Metro de Santiago para la ampliación de sus redes, serán parte de los ejemplos que se abordarán en este punto.

El capítulo 4 se centrará en develar las oportunidades de otros medios de movilidad urbana, algunos menos masivos, otros más innovadores, pero todos muy rentables socialmente. Nos referimos a los Metrocables o teleféricos urbanos como medios de transporte moderno para ciudades que cuentan con una compleja topografía donde el transporte público en superficie no es capaz de aliviar necesidades funcionales de la comunidad. En este mismo sentido se aborda la escalera mecánica en el espacio público, como una solución poco explorada; y por cierto, nos referiremos a lo que se ha transformado en el símbolo más visible de cómo una ciudad puede tornarse un “organismo sano”: la bicicleta. Junto a ella, el último aparecido en la fiesta de la movilidad urbana: los scooters eléctricos. A lo largo del capítulo, iremos mostrando casos y reflexionando sobre los alcances potenciales de cada uno de los medios descritos, buscando mostrar las virtudes de cada uno y la manera cómo se han ido gestando en diversas partes del mundo (Medellín, La Paz, Caracas, y Bogotá entre otras ciudades), y de qué manera estamos haciendo en estas latitudes el esfuerzo por incorporarlos de manera coherente a nuestra ciudad capital.

En el capítulo 5 se mostrará la experiencia de ciudades que han avanzado en la transformación del obsoleto espacio vial en territorios urbanos más amables, reconvirtiendo, eliminando o soterrando ejes viales de gran impacto territorial (autopistas urbanas en varios casos), transformando trozos urbanos de manera significativa. Se volverá a abordar los casos de Boston y Madrid como ejemplos de mega intervenciones urbanas que, si bien no eliminan la autopista, la hunden para liberar el espacio urbano de superficie para el uso ciudadano. Asimismo, se escribirán dos casos, como el de Seúl en Corea del Sur, donde autopistas urbanas obsoletas han dado paso a nuevos espacios públicos y sin restituir espacio físico para el automóvil. Por otra parte, se discutirá sobre las políticas implementadas en Nueva York desde 2007 a 2013, al alero de la Autoridad Metropolitana de Transporte liderada por Janette Sadik - Kahn y la experiencia parisina para recuperar el borde de río Sena para uso peatonal. Ambas acciones políticas realizadas en pos de reconvertir tramos subutilizados de vías locales en nuevos lugares de encuentro y goce ciudadano. Será la ocasión de discutir respecto a las virtudes y desafíos de prácticas urbanas como la del “urbanismo táctico”, eficaz herramienta para mensurar posibles transformaciones del espacio vial con operaciones de bajísimo costo de inversión.

Y finalmente, llegaremos al capítulo 6, donde trataremos de generar algunas afirmaciones conclusivas como corolario de este recorrido por las diversas manifestaciones del “movernos” en la ciudad, buscando anticipar cómo lo haremos en el futuro.

En resumen, el texto será un muestrario amplio de los medios y modos cómo nos movemos en nuestras ciudades, discurriendo entre casos y reflexiones para construir un documento de interés y consulta para quien considere que la movilidad urbana se ha transformado en una piedra angular del hacer ciudad en la actualidad.



Imagen N° 01: Una imagen de Hong Kong ilustra la intensidad de estímulos, medios y actores involucrados en el movernos hoy.



# CAPÍTULO 1

Orígenes de una problemática Contemporánea

## 1.1 Un Hecho Fundamental: La Revolución Industrial

Esta historia, comenzará con el hito que modificó de manera radical y definitiva la ciudad en el mundo moderno europeo: la Revolución Industrial. Si bien antes de ese evento el tema de la movilidad era parte del paisaje cotidiano de las ciudades históricas, con sus carruajes, caballos y carrozas que las cruzaban y en que se transportaban usualmente los más acomodados de la sociedad desde la antigüedad, no se había transformado en un elemento configurador ni menos alterador de la forma urbana. La ciudad había crecido y se había desarrollado hasta ese entonces (mediados del siglo XVIII) de una cierta manera lineal, sin grandes mutaciones. Así, hasta entrado el siglo, las ciudades aún mantenían en su gran mayoría las murallas defensivas que se habían originado en la antigüedad, allá en la lejana sumeria y antes, 6.000 años a.C. Y ya sea con mayor organización racional y estructura interior (como las ciudades ideales de pleno Renacimiento, tal como Palma Nuova) o aquellas ciudades donde la riqueza espacial estaba dada por la ausencia de planificación y racionalidad (como prácticamente todo el desarrollo urbano del Medievo o la misma Roma Imperial de primer siglo de nuestra era), en todas ellas existía una cierta cohesión urbana, una cierta proporcionalidad de llenos y vacíos que se mantuvo presente hasta la Revolución Industrial. En ellas, las calles eran un elemento más en la definición morfológica de la ciudad, relevante para permitir que los bienes y las personas se desplazaran, pero con un significado más bien asociado a la de crear un “lugar” más que al de resolver una “función”. La calle, junto al transporte, el comercio, la convivencia y la vida urbana que se daba en ella era parte de la coreografía histórica de las ciudades.

La Revolución Industrial, iniciada a mediados del siglo XVIII, fue la segunda mayor transformación social, tecnológica y económica de la humanidad desde el Neolítico. En un periodo de poco más de 100 años, se produjo una reestructuración violenta y radical de la ciudad, debiendo acomodar en su interior nuevas formas urbanas (y de paso, nuevas funciones). Así fue como grandes bodegas, industrias, galpones, estaciones de trenes, entre otros, irrumpieron violentamente dentro de la estructura histórica de la ciudad europea, provocando caos en ellas. Formas urbanas que no se conocían hasta entonces entraron drásticamente, abriéndose espacio en la, hasta ese entonces, cohesionada ciudad histórica.

En solo un siglo se pasó del mundo rural y de la producción manual, artesanal, a un mundo donde la ciudad se transformó en un imán atractivo para miles y miles de europeos que vieron en ella una oportunidad para escapar de las zozobras del mundo rural, atraídos por la promesa de un mejor pasar para sus vidas. Así, en la ciudad industrial, se empezó a generar la producción mecanizada y seriada de bienes de consumo que requería de una gran cantidad de mano de obra barata para la producción final. Esto generó serios inconvenientes sociales, al provocarse hacinamientos humanos en áreas centrales de las ciudades, en condiciones infrahumanas, los slums británicos, viviendas sin agua potable, iluminación o ventilación natural que degradaban la calidad de vida de cientos de miles de obreros: la naciente clase proletaria. En esta ciudad industrial se desarrollará y masificará un nuevo medio de comunicación intra e inter urbano: el ferrocarril, símbolo del desarrollo tecnológico de la época, como también responsable del inicio de la transformación y vulneración de los límites urbanos de la ciudad histórica. Ahora la ciudadanía dispondría de un medio de transporte masivo que permitiría comunicar el centro de la ciudad con su incipiente y creciente periferia residencial, que irá aumentando en población en la medida que las condiciones de vida al interior de la ciudad industrial se tornaban cada vez más insufribles por la contaminación, congestión, proliferación de enfermedades, inseguridad y otros males que se manifestaron en la segunda mitad del siglo XIX.

En Inglaterra, cuna de la Revolución Industrial, la transformación urbana fue radical. Hacia 1750, cerca del veinte por ciento de la población en la isla vivía en ciudades; en el 1900, y como consecuencia de esta mutación, cerca del veinte por ciento de la población de la isla se mantenía fuera de las ciudades. Como bien remarca Moris, “*la industrialización está directamente relacionada con la urbanización*”<sup>3</sup> y en el caso de Inglaterra, con el inicio de la expansión de las ciudades, expansión en principio generada como reacción a la creciente declinación de la calidad de vida al interior de las ahora altamente densificadas ciudades como se indicó más arriba. Sin embargo, al momento de masificarse el ferrocarril como medio de transporte, en la primera mitad del siglo XIX, la ciudad dejó de verse como un ente con límites predeterminados. Ahora, gracias a la locomotora a vapor que en 1826 hicieron rodar George y Robert Stephenson, la forma de la ciudad empezaría a expandirse, y con ella la necesidad (y goce) del desplazamiento a mayores distancias.

En la década de 1860, algunas empresas ferroviarias en Londres empezaron a disponer de tickets de viaje ida y vuelta más baratas para obreros, siempre y cuando el viaje de ida fuera realizado temprano en la mañana. Este paso fue impulsado por la “*Cheap Trains Act*”<sup>4</sup> (conocida en español como la Ley de Trenes Baratos) de 1883, que fomentó este tipo de beneficios. De esta manera, y como consecuencia, se empezaron a desarrollar suburbios obreros fuera del área densa y central de la ciudad, específicamente hacia el este, en barrios tales como Enfield y Walthamstow<sup>5</sup>. De esa manera empieza a producirse un aumento de la superficie urbana de la ciudad en un proceso que crecerá de manera exponencial hasta que, en 1946, Sir Patrick Abercrombie establece el Plan de Londres como una manera de ordenar y organizar el desarrollo futuro de Londres, ante el inorgánico crecimiento de la ciudad, amplificado con la proliferación de redes de tren.

El proceso vivido por Londres también fue experimentado por otras capitales europeas, como París y Moscú. A comienzos del siglo XX una crisis generalizada de las ciudades occidentales empezó a materializarse. Lo que ocurrió en Europa también aconteció en Norteamérica, principalmente en las ciudades de la costa este y cercanas, como Nueva York y Chicago. Una sincronía global para un fenómeno que estaba empezando a alterar la estructura morfológica histórica de las ciudades y frente a lo cual fueron necesarias posturas radicales.

---

3 (Morris, 1979)

4 ( Cheap Trains Act, 1883)

5 (Amstrong & Gourvish, 2000)

## 1.2 Movimiento Moderno, Los CIAM y la Carta de Atenas

*"No es el entusiasmo de ver brillar, bajo los rayos de faros,  
las carrocerías brillantes. Sino el entusiasmo de la fuerza.*

*El cándido e ingenuo goce de estar en medio de la fuerza, de la potencia [...] Uno forma parte de esta sociedad cuyo aurora despunta.*

*Uno tiene confianza en que esta sociedad nueva encontrará  
la magnífica expresión de su fuerza. Uno lo cree." <sup>6</sup>*

El Movimiento Moderno nació en Europa durante las primeras décadas del siglo XX, como un estado de lucidez simultáneo que abrazó e inundó el espíritu creador y reformista de la época. El Movimiento Moderno vio en la racionalidad geométrica y la eficiencia de la máquina elementos centrales de la nueva época que estaba por despuntar, el nuevo siglo XX que parecía que transformaría de manera radical la forma de las ciudades y de paso la calidad de vida de sus habitantes. Y así fue efectivamente, pero no en la forma que idealizaron Le Corbusier, Walter Gropius, Ernst May, Ludwig Hilberseimer y tantos otros.

El Movimiento Moderno tuvo dos orígenes o focos de desarrollo, muy distintos en ubicación y en representación: Por una parte, la Bauhaus (Alemania), la icónica escuela de Artes y Oficio que alcanzó su mayor apogeo bajo la dirección de Gropius en las sedes de Weimar y Dessau entre los años 1919 y 1928. En ella la formación disciplinar combinando arquitectura, arte y artesanía buscó devolver el sentido primario de la obra proyectual. El otro foco del Movimiento Moderno no fue una escuela ni una ciudad, sino una persona: Charles - Edouard Jeanneret, más conocido como Le Corbusier (1887-1965).

Los problemas que abordaron los modernistas a partir de los años veinte eran heredados del siglo XIX y la Revolución Industrial, agravados con la Primera Guerra Mundial: crecimiento urbano descontrolado; deficiente administración central; caos en el transporte urbano; hacinamiento de las clases sociales más bajas y carencia de áreas verdes. En resumen, un deterioro progresivo de la calidad de vida urbana.

Los arquitectos de esta época empezaron a darse cuenta de que compartían intereses comunes y preocupaciones similares, pero no existían instancias para dialogar y contraponer puntos de vista que construyeran miradas cohesionadas y, menos aún, permitieran crear un discurso general que abrigara a todos quienes se sentían parte de esta nueva sensibilidad. La respuesta a esta carencia vino de la forma de los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna, los CIAM (Congres Internationaux d'Architecture Moderne). Estos Congresos que se iniciaron en 1928, un año antes de la construcción del Pabellón Alemán en Barcelona por Mies van der Rohe, marcaron la determinación de los arquitectos modernistas de promover y refinar sus teorías. Así, y durante casi treinta años, los miembros de los CIAM discutieron las grandes cuestiones de la vida urbana, el espacio y la pertenencia. Los documentos que produjeron y las conclusiones a las que llegaron influyeron fuertemente en la forma de las ciudades y pueblos de todo el mundo durante décadas.

El primero de los CIAM fue llevado a cabo en 1928 en el Castillo de La Sarraz (Suiza), donde se generó la Declaración de Principios del movimiento. El segundo se realizó en Frankfurt (Alemania) el año 1929, y el foco del congreso fue discutir y analizar el estado de la vivienda en la sociedad moderna, como célula

---

<sup>6</sup> (Le Corbusier, 2001)

básica a recomponer, dado el deterioro sufrido a lo largo del siglo XIX, especialmente en las clases obreras. El CIAM III se realizó en Bruselas (Bélgica) en 1930 y tuvo como eje la discusión en torno al barrio entendiéndolo como pieza urbana relevante en la (re)construcción racional de las ciudades. Pero fue el siguiente congreso quizás el más emblemático de todos.

El CIAM IV se llevó a cabo en la ciudad de Atenas (Grecia) en 1933 y tuvo como principal tema de discusión a la ciudad, instancia donde se presentaron y discutieron problemáticas de 34 urbes europeas. En esa ocasión se redactó la llamada “Carta de Atenas”, documento testimonial del pensamiento modernista y que sigue siendo uno de los más controversiales producido por CIAM. La carta, suerte de declaración de principios, conminaba a los arquitectos de la época adscritos al CIAM a desarrollar ciudades funcionales y rígidas, absolutamente racionales y donde se esperaba que los ciudadanos podrían encontrar la felicidad plena residiendo en bloques de edificios de departamentos altos y emplazados en terrenos espaciados, con cinturones verdes que separarían cada zona (barrio) de la ciudad. Esto último es una de las definiciones urbanísticas más relevantes de la postura de dicha época: el zoning o separación física de los usos (funciones) de la ciudad. Es decir, eliminar la coexistencia espacial de trabajo, residencia, industria y esparcimiento, para albergar cada uso urbano en un barrio o zona definida y separada de las otras. De esa manera se suponía podría resolverse el mal heredado desde la revolución industrial que había mezclado de manera insalubre funciones tan opuestas como la residencia y la industria.

La carta no se publicó en realidad hasta 1943, pero su influencia sería profunda en las autoridades públicas en la Europa de posguerra. La “Carta de Atenas” contaba con 94 puntos (la mayoría redactados directamente del puño de Le Corbusier). Los puntos 81 y 82 reforzaban el concepto de separación de funciones (zoning) al declarar que las bases del urbanismo son las cuatro funciones: Habitar, Trabajar, Recrearse (Horas libres) y entre ellas, la del Circular<sup>7</sup>. Circular, moverse libremente sin obstáculos ni impedimentos de ningún tipo sería a partir de ese momento una máxima en el hacer ciudad. Un ideal absoluto, a pagar a cualquier precio, porque la moneda de cambio fue principalmente el automóvil. En la estructura conceptual del Movimiento Moderno, la eficacia en el desplazamiento no solo se entendía como un signo de modernidad, sino que como un derecho ineludible del hombre moderno. Un derecho que, en cierta manera, se ha mantenido hasta nuestros días.

Así, el Movimiento Moderno redujo el problema urbano a tan solo cuatro variables funcionales, pensando que de esa manera se podría solucionar de una vez y para siempre la herencia degradadora de la Revolución Industrial en las ciudades europeas. Dejando a la circulación y la movilidad con el rol de ser el gran articulador de esta nueva ciudad zonificada y (claramente) fragmentada que propugnaban los modernistas.

Para el Movimiento Moderno, y en particular para Le Corbusier, principal promotor de la Carta de Atenas, la eficacia en el desplazamiento no se entendía solamente como un símbolo de Modernidad, ícono de una “*época que amanecía*”<sup>8</sup>, sino que más bien se entendía que una circulación expedita era un derecho ineludible del hombre moderno. Un derecho por el cual la ciudad debía ser transformada eliminando los vestigios de irracionalidad que pudiera contener (toda referencia a lo medieval era para Le Corbusier imagen de una Ciudad de (para) Los Asnos). Es decir, había que darle forma a ese circular de una manera elocuente.

---

7 (Le Corbusier, 1973)

8 (Le Corbusier, 2001)

En ese contexto, dos eran las principales preocupaciones de los modernistas:

Que se pudiera circular de manera expedita y sin congestión a lo largo y ancho de la ciudad. Para que ello ocurriera, parecían poco adecuadas las calles heredadas del medioevo para la mayoría de las ciudades europeas, salvo aquellas que sufrieron cambios sustantivos en la segunda mitad del siglo XIX, como la transformación de París por obra del Barón Georges Haussman (1853 - 1869) o el ensanche de Barcelona ideado por Idelfonso Cerda (quien presentó su plan urbano en 1860).

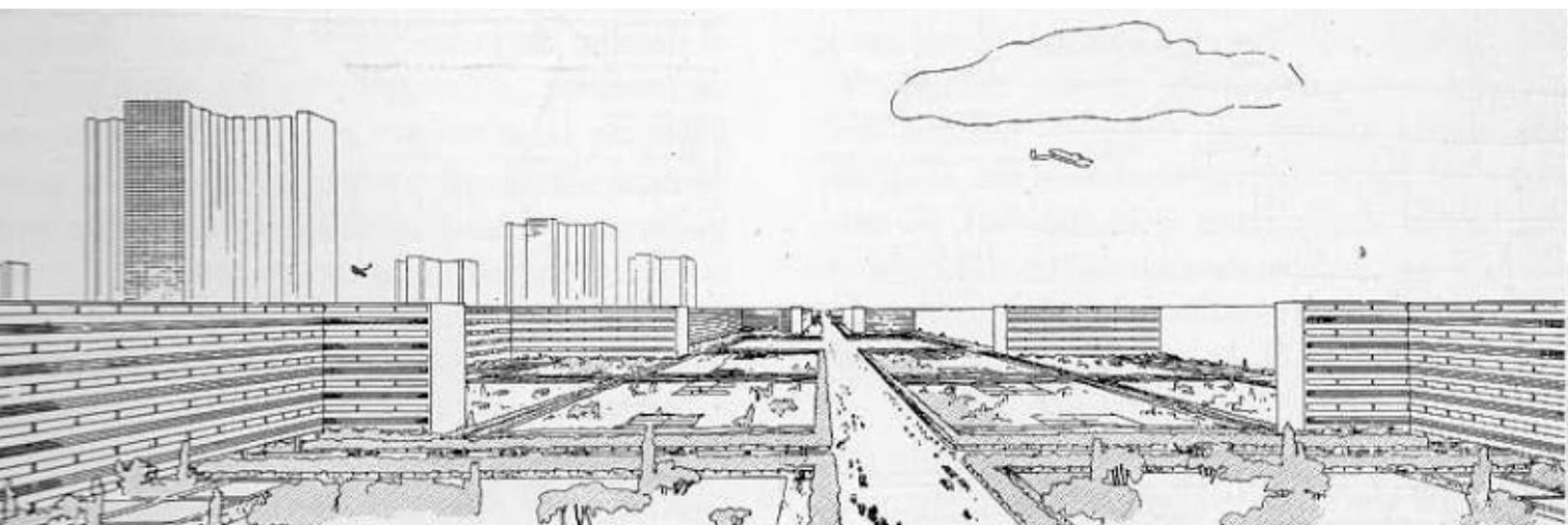
Diseñar los espacios de circulación de la “nueva” ciudad separando físicamente al peatón de los peligros de la circulación motorizada a sus lados. Eso, que en teoría suena razonable en la medida que se entiende como una precaución saludable, devino en exploraciones tridimensionales de autopistas elevadas sobre espacios peatonales generando consecuencias urbanas y espaciales poco favorables para la riqueza de la vida urbana. Uno de los principales impulsores de estas acciones proyectuales fue, justamente, Le Corbusier, como veremos más adelante.

Los arquitectos modernistas creían, de manera genuina, que solo la racionalidad de la acción humana salvaría a la ciudad del caos heredado de la Revolución Industrial, cuando hacinamiento, contaminación ambiental, insalubridad, entre otros, se transformaron en componentes habituales del paisaje físico y social de las ciudades.

Y ante aquella imagen donde el automóvil aparecía como un ente irresistible a los ojos de la sociedad es entendible que Le Corbusier haya propuesto en 1922 una estructura urbana en donde la movilidad racional definió la estructura regular de su *Ville Contemporaine Pour Trois Millions D’Habitants*. Amplias avenidas con perfiles de decenas de metros se entrecruzaban en esta propuesta utópica, dibujando un paisaje racional y geométrico definido por el movimiento, cuyo centro o corazón era un espacio monumental a la manera de estación intermodal donde vehículos, trenes, transporte público e incluso aviones se entrecruzaban en un mismo espacio funcional. Es decir, a solo dos décadas de haberse iniciado el siglo XX, la idea de que la ciudad debía entenderse como un organismo hiperconectado e hiperconectable tomaba, literalmente, forma.

La *Ville Contemporaine* no era una propuesta urbana. Era un manifiesto proyectual de cómo se deberían entender las ciudades en el futuro. Un organismo eficiente, reglado y geométrico, articulado por la razón y configurado por la movilidad.

Casi un siglo después, seguimos tratando de resolver las mismas interrogantes planteadas entonces: ¿Cómo podemos movernos mejor en las ciudades que creamos?



Imágenes N° 02 y 03: Detalle del área central de la Ville Contemporaine, maqueta e imagen (croquis) donde predominan las torres de 60 pisos de altura, rodeada por los redents o sistemas de bloques de viviendas articulados generando espacio libre (áreas verdes) en el primer piso. Entre medio, la red de avenidas, autopistas, metro y demás medios de movilidad urbana articulando todas y cada una de las partes de la ciudad teorizada por Le Corbusier.



Imagen N° 04: Línea de ensamblaje de Ford T en 1913.

### 1.3. La Masificación del Automóvil: De Henry Ford, Eisenhower y Robert Moses

Probablemente para efectos de esta lectura, si hablamos del automóvil, debemos comenzar hablando de Henry Ford (1863–1947). Él no inventó el automóvil, pero no es descabellado decir que transformó el mundo moderno, modificando la manera cómo nos movemos al crear un vehículo de goce individual, por un lado, como también alterando de manera definitiva la industria automotriz y por consiguiente la fabricación de un modo de movilidad urbana. De origen humilde, y con una infancia ligada al campo, tempranamente Ford se dio cuenta de que lo suyo no iba por el lado agrícola, sino más bien por el de las máquinas y los motores. En 1896, con 33 años, Ford desarrolla su primer vehículo motorizado, un cuadriciclo, y esto fue el inicio de todo. En 1903 fundó la Ford Motor Company, y en 1908 ya tenía circulando en las calles su Ford T, transformando la industria automotriz. Lee Iacocca, que comenzó su carrera automovilística en Ford en la década de 1940, escribió en el Times: *"Ford era un genio. Él era un excéntrico. Él no era un príncipe en sus actitudes sociales y su política. Pero el impacto de Henry Ford en la historia es casi increíble"*<sup>9</sup>. En 1905, cuando los partidarios de Ford insistieron en que la mejor manera de aumentar las ganancias era construir un automóvil para los ricos, argumentó que los trabajadores que construyeron los automóviles deberían poder pagar uno para sí mismos. Planteaba de ese modo una visión democrática de la posesión del automóvil, un objeto de deseo al alcance de todos los ciudadanos americanos. De hecho, ya en 1914, Ford pagaba más del doble de salario a sus empleados de lo que ofrecía la competencia.

<sup>9</sup> Time Magazine, del lunes 07 de diciembre de 1998. Revisable en <http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,989769,00.html>

El modelo T de Ford, que había lanzado en el otoño de 1908, era elegantemente simple, lleno de innovaciones entre las cuales venía una que hoy es universal: el manubrio hacia la izquierda<sup>10</sup> y asequible.

Como señaló Iacocca:

*"Ford instituyó la producción industrial en masa, pero lo que realmente le importaba era el consumo masivo. Pensó que si pagaba a sus trabajadores de fábrica un salario vital real y producía más automóviles en menos tiempo por menos dinero, todos los comprarían... Era un círculo virtuoso, y él era el maestro de ceremonias." <sup>11</sup>*

Su visión ayudó a consolidar la nueva clase media en Estados Unidos, una clase media que viviría en los suburbios, gracias al aumento de los salarios y el tiempo libre para que los trabajadores gasten su salario.

Ford ayudó a desarrollar una infraestructura de concesionarias franquiciadoras, estaciones de servicio y mejores carreteras para sus autos. Su gran fortaleza fue mejorar de manera exponencial el proceso de fabricación, un ejemplo de aquello fue la línea de ensamblaje de la compañía en Highland Park, Michigan, que en 1914 era capaz de producir un auto nuevo cada 93 minutos. Como se dijo más arriba, ese mismo año Ford duplicó los salarios de sus trabajadores, no solo con la idea de retribuir el esfuerzo y dedicación a la empresa, sino que también ayudando de manera indirecta a que ellos mismos compraran más automóviles. Un trabajador de la Ford manejando un auto Ford era la mejor de las publicidades posibles.

Una década más tarde en 1935, Frank Lloyd Wright llevaba al urbanismo sus obsesiones arquitectónicas y la apropiación del paisaje de la pradera americana: ante la infinitud del paisaje, ante la perspectiva ilimitada a donde la vista no alcanza a llegar, Wright se preguntaba cuál sería el valor positivo de densificar verticalmente la ciudad, como proponía Le Corbusier. Por el contrario, ante el desarrollo masificado del automóvil, la ciudad podía extenderse casi ilimitadamente como ilimitados eran los horizontes de las tierras norteamericanas y de esa manera aportar una solución real para el ser humano post primera guerra mundial. Una ciudad sin jerarquías ni centralidades. Así nace Broadacre City (1935), definida territorialmente a partir de un acre<sup>12</sup> para cada núcleo familiar. Dimensión suficientemente acotada para ir dibujando un territorio urbanizable, pero a la vez suficientemente amplio para que la vivienda individual se emplazara aislada de sus vecinos, en contacto con la naturaleza, y en donde el automóvil se alzaba como actor principal de la estructura urbana propuesta. Broadacre City fue la primera propuesta utópica en Estados Unidos que otorgó un rol central al automóvil en un contexto de expansión urbana, sin la concepción orgánica de la versión howardiana inglesa, pero con el mismo trasfondo de generar comunidades urbanas en sinergia con el territorio. Sin embargo, donde Ebenezer Howard entendía que el transporte público debía tener un rol central, por medio de trenes, en el caso de Wright el esfuerzo de la movilidad se lo otorgaba absolutamente al automóvil.

Casi en paralelo, Robert Moses (1888–1981) desplegaba todos sus encantos y toda su tenacidad para llevar adelante grandes cambios en Nueva York. Moses es considerado (quizás injustamente) como uno de los principales responsables de la masificación de las autopistas urbanas y a la vez decidido impulsor de la construcción del sistema de autopistas interurbanas de Estados Unidos, a través del Federal Highway Program, porque veía en el automóvil el medio más eficiente para resolver los problemas de la movilidad urbana.

---

<sup>10</sup> Todos los países usan el manubrio del vehículo a la izquierda, y conducen por la pista derecha, salvo Inglaterra, Australia, Kenia y Japón.

<sup>11</sup> (Iacocca, 1998)

<sup>12</sup> Un acre equivale a 4.000 m<sup>2</sup> (0,40 hectárea).



Imagen N° 05: Detalle de maqueta que ilustra Broadacre City, la propuesta de ciudad extendida de Frank Lloyd Wright, cuyo fundamento se construía sobre la base del libre desplazamiento horizontal del automóvil en un territorio extenso, libre de restricciones.

Master builder de la ciudad de Nueva York, Moses se transformó en un personaje relevante en la configuración urbana que la metrópolis estadounidense experimentó entre 1930 y 1950. Su obra ha sido comparada a veces con la que llevó adelante el Barón Haussman en París entre 1853 y 1869, debido a la envergadura y diversidad de intervenciones realizadas en la estructura urbana de Nueva York. Por ejemplo, fue designado Comisionado de los parques de la ciudad a principios de 1930; fue Director del Consejo de Parques Públicos, Director de la Comisión de Energía Pública y Presidente de la Autoridad de Túneles y Puentes de Triborough. En cierta forma, para movilizar todas las obras que desarrolló, fue necesario que abarcara prácticamente todo el organigrama funcional de la infraestructura pública de Nueva York. Pero a pesar de la diversidad de obras que se realizaron bajo su tutela, desde conjuntos de vivienda para clase media (Tower In The Park) y los balnearios en Nueva Jersey, su legado suele ser reducido a ser simplemente el impulsor de autopistas urbanas por los conflictos que generó, creando una fuerte oposición ciudadana liderada en parte por Jane Jacobs, quién se transformó en una de las principales voces en defensa de la calidad de vida urbana basada en la recuperación de la calle como esqueleto central del encuentro ciudadano. Su libro *“Life and Death of the Great American Cities”* fue la condensación de su postura pro defensa de la ciudad y a la vez su réplica enérgica a la proliferación de highways en las ciudades americanas, pero también concitando un fuerte respaldo entre urbanistas y promotores inmobiliarios a lo largo y ancho del país que veían en la movilidad del automóvil el germen del desarrollo económico de la nación<sup>13</sup>.

La voluntad y lógica moseana anticipó de cierta manera una forma de hacer ciudades definida por el automóvil, por la movilidad, por la expansión y por la eliminación del límite entre lo urbano y lo rural. Varias de sus citas dejan en claro su visión del mundo urbano: “las ciudades son para el tráfico”; “Si el fin no justifica los medios, ¿entonces qué?” y “Aquellos que pueden, construyen; aquellos que no pueden, critican”<sup>14</sup> son reflejo claro de una mirada reestructuradora radical sobre la forma urbana.

<sup>13</sup> (Jacobs, 1961)

<sup>14</sup> (Caro, 1974)

Una mirada que pone el énfasis en las grandes actuaciones urbanas reestructuradoras por sobre manifestaciones urbanas más sensibles de la ciudad, la gran transformación de macro escala por sobre la actuación proyectual barrial. Pasaran décadas antes que los diseñadores urbanos entendiesen que ambas escalas de proyectación son indispensables para lograr el desarrollo de nuestras ciudades.

Distinto es el caso que planteó Louis Kahn (1901 – 1974) en Filadelfia, cuando fue encargado por el gobierno local para realizar un estudio del tráfico vial de la ciudad en 1952, dado que se empezaban a presentar serios problemas de movilidad en el centro de la ciudad. El estudio que realizó Kahn, lo inició en base a un análisis de la situación vial existente en esa fecha, detectando flujos, movimientos, desplazamientos y conflictos en la estructura urbana de la ciudad. A partir de la constatación de los serios problemas viales del área central de la ciudad, su propuesta tuvo la intención de hacer una relectura de los desplazamientos al interior de la ciudad, reorganizando rutas y circuitos. La idea central de su plan de movilidad fue concebir el downtown como un área de acceso vehicular limitado, disponiendo para ello una serie de edificios de uso mixto con alta provisión de estacionamientos públicos emplazados en los bordes. Estos edificios serían alimentados por un eficiente sistema de transporte público para “ingresar” al centro, disminuyendo así la congestión vehicular en esa área y a la vez mejorando ambientalmente el centro de la ciudad. Lo interesante de esta propuesta es que anticipó una estrategia funcional que entendía que el automóvil particular no podía ingresar al centro denso de la ciudad, sino que se debía lograr la integración de diversos medios de transporte interconectados de manera coordinada y eficiente. Y de paso, dar por iniciado el planteamiento del sistema Park & Ride, que se empezaría a masificar unos años más tarde en Norteamérica y Europa.



Imagen N° 06 y 07: Robert Moses (izquierda) y la propuesta de Lower Manhattan Expressway de 1961 (derecha), autopista que cruzaría transversalmente la isla y que levanto una fuerte oposición ciudadana liderada por Jane Jacobs. El rechazo a esta obra, que finalmente impidió su ejecución, de alguna manera marca el inicio de la declinación del reinado de Moses como Master Builder de Nueva York.

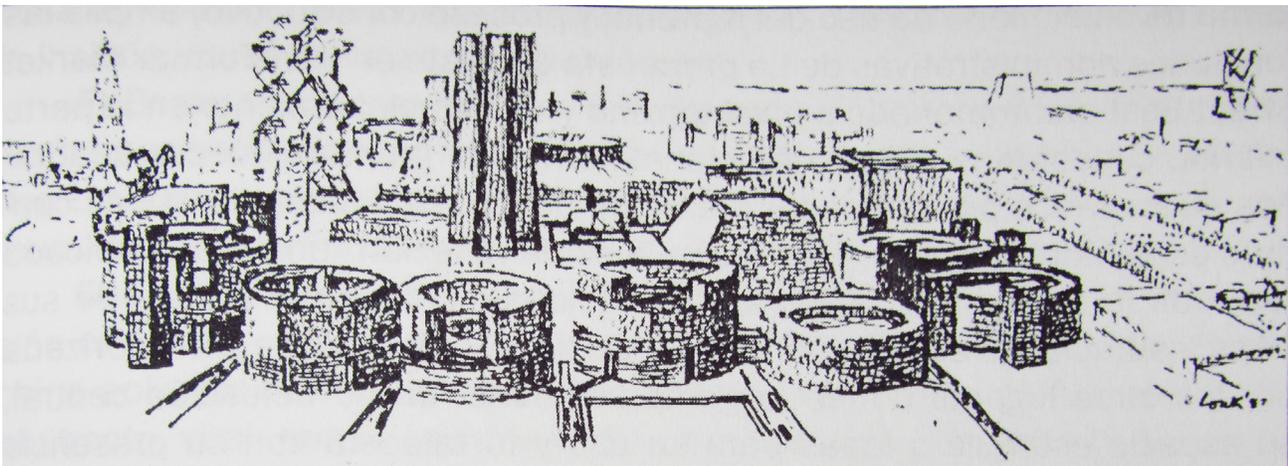
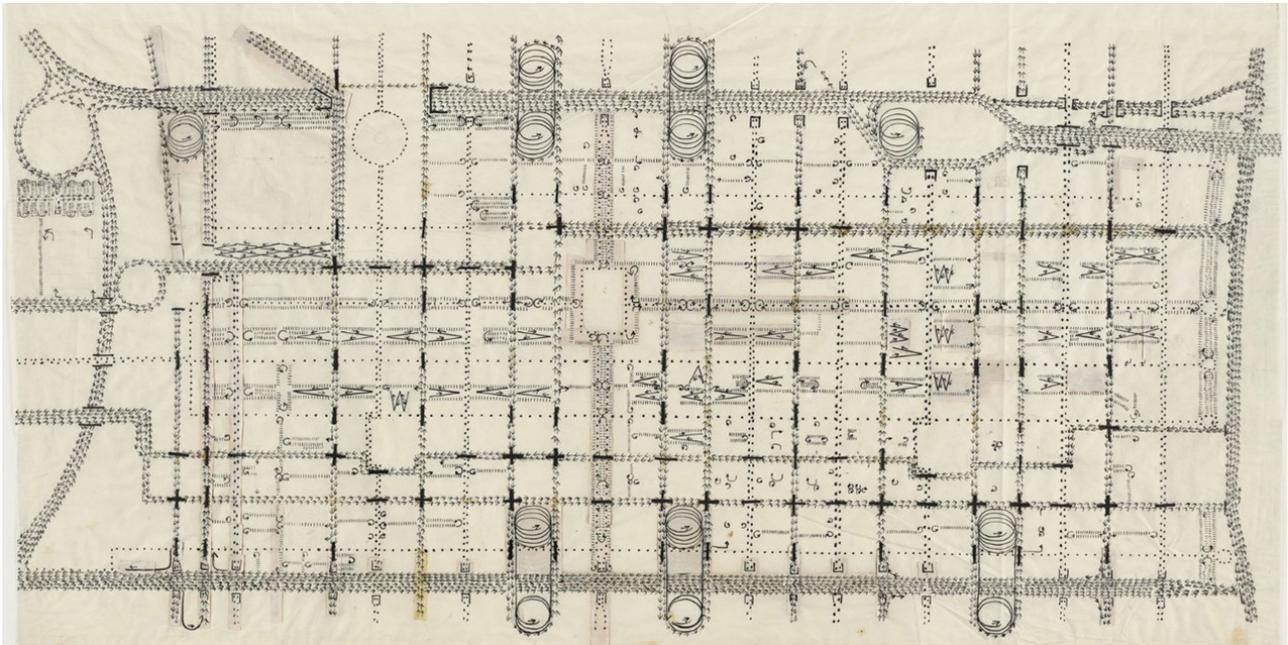


Imagen N° 08 y 09: Esquema y dibujo de propuesta para reconfigurar el tráfico vehicular de Filadelfia realizado por Louis Kahn en su Philadelphia Traffic Studies (1951 - 1953). A la derecha un croquis del propio Kahn, recreando como se imaginaba los edificios de uso mixto a en los bordes del downtown, que, con una alta provisión de estacionamientos, inhibiría el ingreso de autos al centro denso de la ciudad.

Otro caso singular fue el de la *Autobahn* en Alemania, principalmente por ser una política gubernamental desarrollada en ese país durante los años treinta. El propósito inicial de las Autobahnen por aquel entonces fue permitir que una gran proporción de la población fuera capaz de conducir largas distancias en sus propios coches, gozando de vistas a lo largo del trayecto. Esto explica, de cierta forma, las rutas retorcidas que hacen algunas autobahnen ofreciendo unas vistas espectaculares del paisaje, pero generando un trayecto imposible para el tráfico pesado de mercancías hoy en día.

El origen de la *autobahn* se remonta a 1929 cuando se construye la primera ruta - autopista, concebida por Robert Otzen. Esta primera autopista interurbana se denominó inicialmente *HaFraBa* (Autobahnprojekt Hamburg-Frankfurt). En 1932 se construyó el tramo de Colonia y Bonn que tenía una longitud de cerca de veinte kilómetros de largo. Hoy este tramo es conocido como la A55. En 1933 el nacionalsocialismo, liderado por Adolf Hitler, le dio un nuevo impulso a la *autobahn*, con Fritz Todt como el inspector general de la construcción de caminos. En 1935 se inaugura el Tramo Frankfurt-Darmstadt.

Hitler tenía un doble objetivo para apoyar tan decididamente la expansión de las autopistas en territorio germano. Por una parte se ejecutaron como una forma de colaborar a la unidad nacional, generando una red de vías de comunicación interurbana. Pero además se concibieron con la idea de proporcionar la movilidad suficiente a las fuerzas militares a lo largo del territorio alemán. La autopista ya no solo sería un elemento que permitiría el traslado de ciudadanos entre ciudades, sino que sería también símbolo de la estrategia militar para garantizar la seguridad nacional. Ochenta años después de que el Barón Haussman ayudara a Napoleón III en su idea de garantizar el orden público de París por medio de la ejecución de amplios y rectilíneos bulevares cruzando los barrios medievales y permitiendo (de ser necesario) la pronta acción del ejército real, así también dotaba Hitler a la infraestructura de movilidad de un significado militarizado. Una significancia y utilidad que, si bien no impidió la derrota alemana, sí fue inspiración para el general Dwight D. Eisenhower, al mando de las tropas norteamericanas en la Segunda Guerra Mundial, quien al avanzar por territorio alemán con sus tropas a lo largo de las diferentes autopistas, aprendería y pondría en marcha en su propio país al retornar de la guerra, como veremos más adelante.



# CAPÍTULO 2

El Automóvil como modificador  
de la Urbe Contemporánea

## 2.1 Introducción

Durante gran parte del siglo XX, y los albores del siglo XXI, el automóvil se transformó en un ícono de la modernidad global, con todos sus beneficios (no pocos) y todos sus problemas (bastantes). Generador de grandes transformaciones urbanas y sociales, el automóvil ha vivido el nacimiento, desarrollo, auge, y probablemente esté comenzando un profundo e irremediable proceso de ajuste ante las nuevas demandas sociales que velan por un mundo más sostenible, más amigable, más humano, y por qué no decirlo, un poco menos rápido.

Pero aún el automóvil sigue siendo objeto de deseo para millones de humanos en este planeta. Y ante esa realidad irrefrenable, es bueno analizar qué se ha discutido, estudiado y ejecutado para dar respuesta a un fenómeno tanto de movilidad como cultural.

Todos los casos que se presentarán dan cuenta de la problemática de la movilidad en la ciudad contemporánea. La movilidad no solo se ha transformado en un medio para mejorar la conectividad urbana, sino que además ha contribuido para generar de manera directa o indirecta nuevas manifestaciones urbanas. Toda la suburbanización de las ciudades americanas, desde Estados Unidos hasta el extremo del cono sur, es herencia y consecuencia de la masificación del uso del automóvil, dando como resultado una expansión continua de las ciudades, el llamado *sprawl* reconocido ampliamente en la literatura anglosajona. Áreas urbanas de baja densidad poblacional, usualmente con viviendas aisladas a la manera de la *garden citie howardiana*, con extensas y, mayoritariamente, zigzagueantes redes viales, en un territorio donde el automóvil es amo y señor y donde el estado usualmente provee baja regulación, dejando que la especulación económica y desarrollo inmobiliario privado vayan dando forma a estos territorios alejados (y bastante) de los centros urbanos productivo. Por otra parte, se han generado manifestaciones más complejas derivadas de las amplias redes de autopistas en Norteamérica. Me refiero al fenómeno de las *Edge Cities* analizadas, registradas y descritas por Joel Garreau<sup>15</sup>, organismos periurbanos donde la vialidad ha configurado una localización de subcentralidades no definidas por un instrumento de planificación territorial, sino más bien como consecuencia de la inversión privada que detecta en las encrucijadas viales suburbanas oportunidades de inversión y localización programática.

La primera parte de este capítulo estará destinado a discutir lo relativo a algunas teorías sobre la movilidad urbana, como la Paradoja de Braess, y la Ley Fundamental de la Congestión Vial<sup>16</sup>. Posteriormente, y comenzando a analizar elementos morfológicos específicos, se mostrarán las 6 tipologías más frecuentes de la autopista urbana y sus escalas de impacto en la ciudad, para posteriormente mostrar ejemplos de autopistas urbanas desarrolladas en Norteamérica y Europa explicitando sus gestiones, ejecución y principalmente las consecuencias de ellas en el entorno urbano.

---

<sup>15</sup> (Garreau, 1992)

<sup>16</sup> (Durandont, 2011)

## 2.2. Teorías de la movilidad:

El aumento del parque automotriz está directamente relacionado con el aumento de riqueza de una nación o sociedad, al menos para un porcentaje muy alto de ella. Hoy aún sigue siendo considerado un bien exclusivo contar con el automóvil particular. Símbolo de estatus para unos, necesidad de movilización en la ciudad para otros, el automóvil se mantiene como un elemento central del escenario visual de nuestras ciudades. ¿Qué se ha escrito respecto a su impacto en las calles?

Uno de los aspectos que más se ha discutido es cuánto influye en el aumento del tráfico, la generación de nueva infraestructura vial, simplemente llamado “tráfico inducido” o “demanda inducida”. La clásica discusión entre teóricos, académicos y especialistas es si el aumento de vías expresas para los automóviles es el incentivo para que aumente el parque automotriz de una ciudad o si la provisión de nuevas vías aumenta y redirecciona el uso del automóvil hacia las nuevas vías, pero no generando un aumento numérico del parque automotriz. Parece bastante obvio que el aumento del parque automotriz no está ligado directamente a cuán eficiente o no sean las vías locales, a cuántas autopistas nuevas se entreguen en la ciudad, ni a cuántos ensanches de las calles ya existentes se ejecuten. Pero no. El aumento del parque automotriz se debe principalmente hoy por hoy a dos factores: un aumento de los ingresos de la población, que ligado a una mayor competencia de la empresa automotriz hace cada vez más accesible el poseer un vehículo, y en segundo término es una reacción a la mala calidad del transporte público que se observa en muchas ciudades del mundo, como es el caso en Latinoamérica. Pero lo que parece innegable es que la apertura de nuevas vías (autopistas) en la ciudad, usualmente promocionadas como mejoras determinantes en la conectividad urbana local, genera una ilusión en el automovilista, quien llevará su vehículo a la nueva vía con la esperanza de recortar los tiempos de desplazamiento hacia su destino, sin considerar que, al igual que él, miles de otros automovilistas tomarán la misma decisión, lo que elevará la congestión tarde o temprano en las calles locales y en la misma autopista recién inaugurada. Si en algo influye la nueva vialidad urbana (especialmente las autopistas) es provocando un cambio en el comportamiento del automovilista ya existente. En menor medida genera un nuevo viaje en automóvil -que sin autopista no se hubiera realizado- pero no influye en el aumento del parque automotriz global de una ciudad.

En cierta forma, esto es lo mismo que planteaban Gilles Duranton y Michael Turner en 2011 cuando un paper de gran difusión entre académicos y teóricos: “The Fundamental Law of Road Congestion” (en español, “La Ley Fundamental De La Congestión Vial”)<sup>17</sup> El documento analizaba el impacto de la construcción de nuevas vías en la ciudad desde el punto de vista de la congestión, buscando establecer cuáles son los patrones que vincularían la aparición de la nueva vialidad y la congestión (teórica y empírica) que se apreciaba en ellas al poco tiempo de estar en operaciones. Y, de hecho, encontraron una directa relación entre el aumento de las capacidades viales de una ciudad y el aumento de viajes en automóvil. Una relación de 1:1 que, a modo de ejemplo, significaba que, si se incrementaba en 10% la capacidad vial de un camino, aumentaba el tráfico vehicular en el mismo, en un 10%. Pero no es explícito el documento sobre si tal aumento de tráfico vehicular era porque el mercado automotriz sufría alteraciones al alza o simplemente consistía en la redistribución de flujos directos desde la trama vial existente hacia la nueva vialidad generada.

Como se comentaba más arriba, parece más razonable pensar que el parque automotriz crece por condiciones de mercado (y de deficiencia en el transporte público local) y no por nuevas estructuras viales ejecutadas en la urbe.

---

<sup>17</sup> (Duranton, 2011)

De acuerdo a ello, sería más ajustada la visión que planteó el matemático alemán Dietrich Braess en 1968, cuando planteó lo que se ha llamado “Paradoja de Braess”<sup>18</sup>. En ella, planteaba que la supuesta mejoría de tráfico con la apertura de nuevas vías, no solo no ocurriría, sino que podría repercutir negativamente en la estructura vial cercana, concentrando todo el análisis teórico en un parque automotriz preexistente. Braess daba el ejemplo clásico sobre qué pasaría si entre dos puntos distantes (A y D), entre los cuales siempre habían existido dos opciones de ruta, previsibles en sus tiempos y en sus congestiones, se adicionara una nueva ruta expedita en un tramo intermedio. Lo que en abstracto resultaría ser pensado como un beneficio, podría derivar en un enlentecimiento de todo el sistema de rutas entre A y D. Un problema mayúsculo desde todo punto de vista.

El principio básico del comportamiento del automovilista universal es la idea de que la suma de decisiones que adopte será en un principio “egoísta” por esencia. No por un afán de perversa indolencia con la humanidad, sino simplemente porque buscará siempre la ruta que más lo acomode a él, sin importar las consecuencias que sus actos (decisiones de ruta) puedan ocasionar en el resto de la comunidad automovilista.

La razón del “egoísmo” planteado es bastante simple: los automovilistas tienden a elegir la ruta que más les conviene con el objetivo de minimizar su tiempo de viaje. Están pendientes de llegar a su destino (casa, colegio, trabajo, u otro), sin importar las repercusiones que se detonarán en el resto de los conductores. El automoviista piensa en llegar, ojalá lo más rápido posible. Ojalá antes que todos los demás. Y mentalmente va constantemente anticipando su siguiente jugada: ¿Doblaré en esa esquina? ¿O mejor sigo derecho por esta vía y giro más adelante? ¿No será mejor dar la vuelta y retroceder? Cada vez que decidimos la ruta que tomaremos, estamos incidiendo en las rutas de los otros cientos o quizás miles de automovilistas que recorren las calles de nuestras ciudades en ese mismo instante.

De manera simple, lo que plantea la Paradoja de Braess es que abrir una nueva vía que permita llegar a destino con la promesa de disminuir el tiempo de desplazamiento, será elegida por un alto número de automovilistas anhelando también que se cumpla la promesa del ahorro de tiempo. Es lógico que, en igualdad de oportunidades, todos los conductores elijan la que consideran la mejor opción. Y descartarían de paso todas aquellas rutas antiguas que no les provean de esa ventaja temporal supuesta.

Así lo menciona su autor:

*“Para cada punto de una red de carreteras, tenga en cuenta el número de automóviles que parten de ella y el destino de los automóviles. En estas condiciones, uno desea estimar la distribución del flujo de tráfico. No importa si una calle es preferible a otra. Solo en la calidad de la carretera, pero también en la densidad del flujo. Si cada conductor toma el camino que le parezca más favorable, los tiempos de ejecución resultantes no necesitan ser mínimos. Además, se indica con un ejemplo que una extensión de la red de carreteras puede causar una redistribución del tráfico que resulta en tiempos de ejecución individuales más largos”.*<sup>19</sup>

---

18 (Braess, 1968)

19 (Braess, 1968)

La explicación es la siguiente:

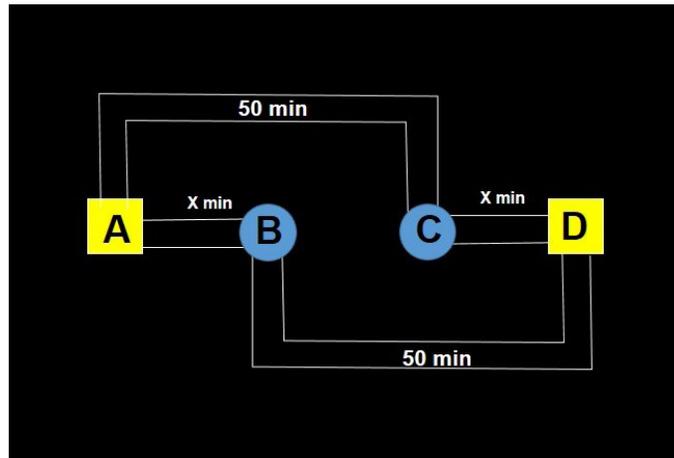


Imagen N° 10: Ilustración Paradoja de Braess.

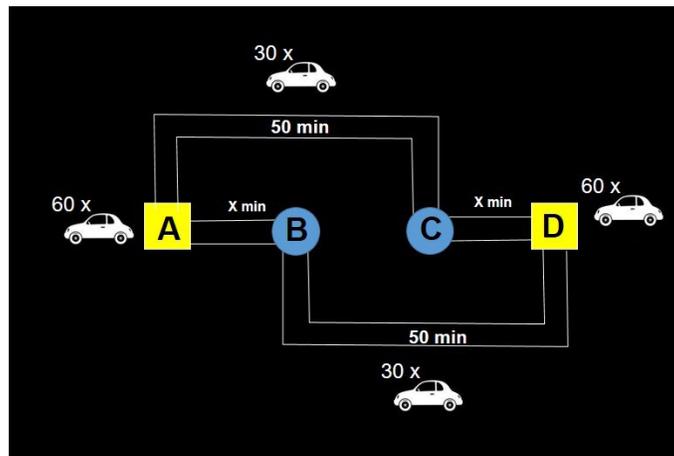


Imagen N° 11: Ilustración Paradoja de Braess.

Dos rutas alternativas de A a D. Por la primera, tras 50 minutos, los conductores atravesarán el breve, pero congestionado tramo CD. Por la segunda, el tramo congestionado está al principio (AB), al que siguen 50 minutos de tráfico sin incidencias (Imagen N° 10).

Supuesto: 60 conductores quieren llegar a D. Atravesar un tramo congestionado tarda tantos minutos como autos circulen (Ej.: si son 10 autos, tardarán 10 minutos; si son 30, 30 minutos). Si los conductores eligen el itinerario más corto, acabarán dividiéndose por mitades: 30 se irán por la ruta ABD y 30 por ACD, y todos tardarán 80 minutos (30 en el tramo congestionado y 50 en el largo). (Imagen N° 12)

Ahora, ¿Qué pasa si se inaugura una ancha autopista entre B y C, transitable en sólo 10 minutos? (Imagen N° 12) Muchos conductores creerán que si la usan se ahorrarán 10 minutos y llegarán a su destino en 70 (es decir, 30+10+30).

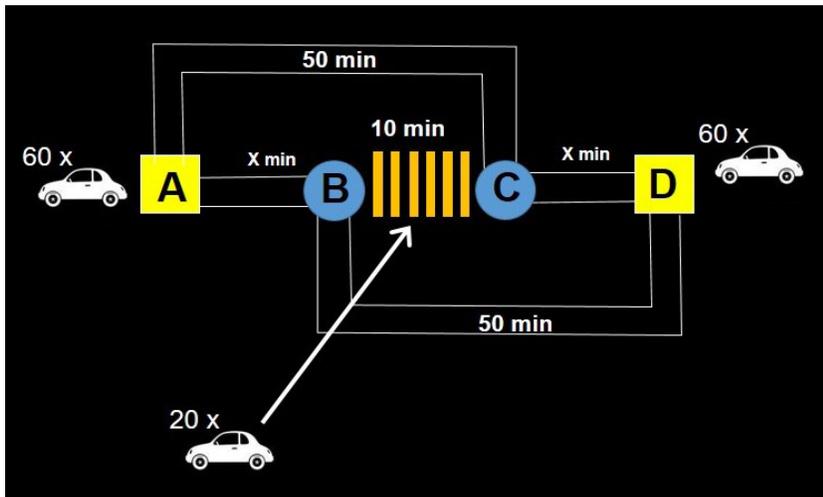


Imagen N° 12: Ilustración Paradoja de Braess.

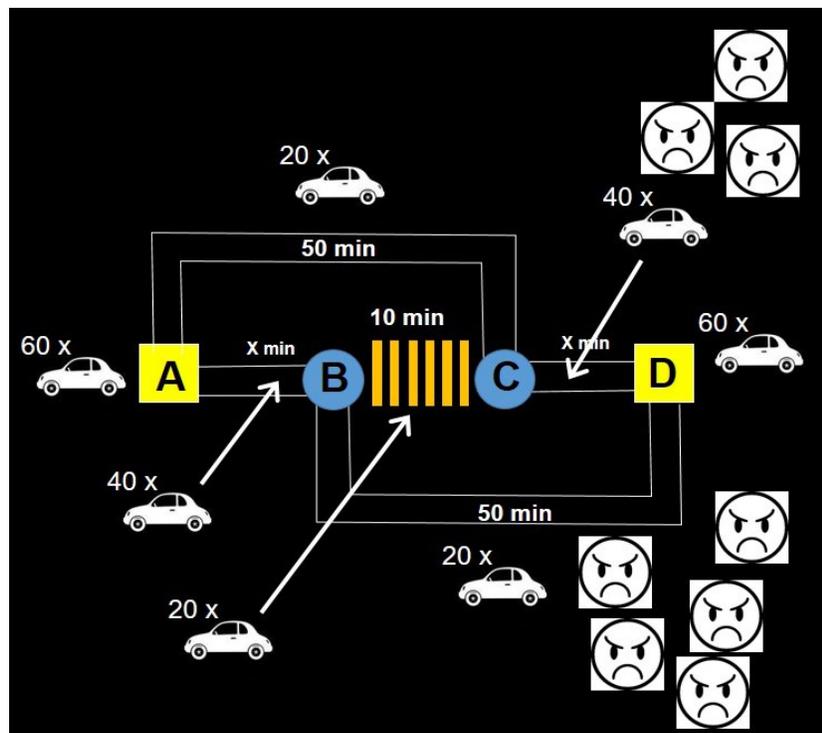


Imagen N° 13: Ilustración Paradoja de Braess.

Realidad = Espejismo: si 20 conductores, optan por la nueva ruta ABCD, acabarán tardando 90 minutos. Razón: Por los dos tramos congestionados (AB y CD) transitarán ahora 40 autos, en vez de los 30 de antes. (Imagen N°12) Y los conductores que no cambien su ruta original, tardarán ahora 90 minutos, pues pasarán 10 minutos más en el tramo congestionado. Así, todos terminarán deseando que la autopista no se hubiera abierto: pero en tanto exista, ningún conductor hará nada, por sí sólo, para abreviar su viaje.

Conclusión de la Paradoja de Braess:

¡La apertura de la nueva autopista alargará el viaje para todos los conductores!

Lo interesante es que las implicancias de agregar nuevas vías (arcos) a un sistema es que es muy probable que la situación empeore. Por el contrario, eliminar un arco, una vía o una autopista, puede ocurrir que la condición mejore. Bien lo saben en Seúl, cuando eliminaron una autopista completa, y la situación no se tornó apocalíptica, sino todo lo contrario. El caso lo analizaremos más adelante.

La Paradoja de Braess se emparenta con la Teoría de la Demanda Inducida antes mencionada. Vinculando ambas teorías, por un lado, la Teoría de la Demanda Inducida plantea que el supuesto beneficio para los automovilistas de aumentar la capacidad vial, inducirá a que varios (cientos o miles) que antes no usaban esa ruta, ahora sean “inducidos” a utilizarlos. Pensemos en la calle en la que vivimos. Pensemos en el trayecto que hacemos todos los días al trabajo. Sabemos cuánto dura, sabemos cuánto tiempo nos va a tomar llegar a destino casi con certeza. Imaginemos ahora que aparece una nueva calle (aún no hablemos de autopista) que nos permitiría teóricamente manejar al trabajo en menos tiempo, la buscaremos y la probaremos. Y puede que nos beneficie inicialmente. Pero esta misma reducción del tiempo al trabajo puede hacer que otros residentes de nuestra calle, o barrio, empiecen a conducir por esta nueva ruta; y que cada día más automovilistas deseosos de encontrar la panacea a la congestión vehicular terminen usando esta nueva ruta. En muy poco tiempo, llegar a nuestro destino tomará el mismo tiempo o peor que antes.

En transporte, esta respuesta, bien establecida, se conoce en varios contextos como la Paradoja Downs-Thomson, también conocida como la Paradoja Pigou-Knight-Downs o la *Posición de Lewis-Mogridge*<sup>20</sup>: Una nueva carretera puede aliviar a los conductores de parte de la congestión a corto plazo, pero casi todo el beneficio se perderá a largo plazo. Así que al menos en una mirada teórica, pareciera no ser la solución la apertura de nuevas vías expresas en la ciudad para solucionar los problemas de congestión. Lo anterior no quiere decir que las ciudades no deban estar siempre mejorando y expandiendo la red vial local que da forma y operatividad a la morfología urbana de cada una de ellas. Pero al parecer otorgar demasiadas esperanzas en la vialidad expresa para solucionar la congestión vial podría ser un seguro camino (y sin salida) a una gran desilusión tarde o temprano.

---

20 (Downs, 1962)

## 2.3 Tipologías de autopistas

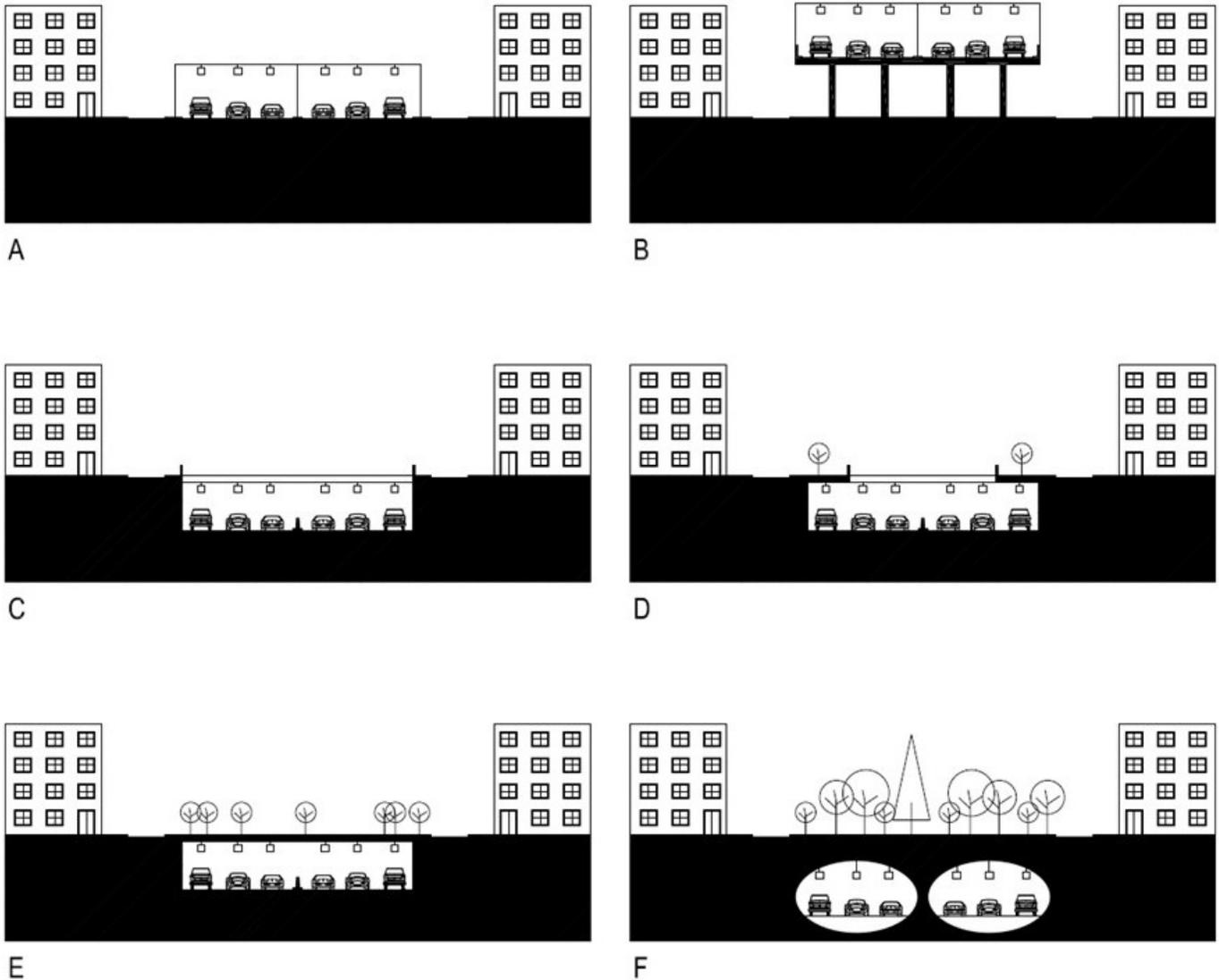


Imagen N° 14: Esquemas de las distintas tipologías de Autopistas Urbanas: A) Autopista en Superficie; B) Autopista Elevada; C) Autopista en Trinchera Abierta; D) Autopista en Trinchera Semi-cubierta; E) Autopista en Trinchera Cubierta; F) Autopista Subterránea.

Centrémonos un momento en las autopistas urbanas. Ellas son la manifestación más visible y extrema de una postura urbana pro - automóvil. Y la manera cómo se han diseñado y construido repercute de manera directa en la ciudad, y más precisamente en las áreas y barrios aledaños a ellas.

Una autopista urbana es una inversión económica considerable y, por tanto, destinar altos montos de inversión para ello debiera estar no solo bien justificado en cuanto a su rentabilidad social teórica (supuestamente mejorando los tiempos de desplazamiento vehicular en áreas saturadas), sino que también se debiera tener consideraciones sobre los impactos que ella genera en el tejido urbano preexistente. Veamos.

La manera en que se han diseñado y construido las autopistas urbanas desde mediados del siglo pasado van desde morfologías invasivas y dañinas para la vida urbana, a aquellas que, sin ser inocua en sus efectos en el sistema urbano, al menos no la afecta de manera visible y física. A continuación, se revisará cada una de las tipologías de autopistas y sus impactos urbanos, especialmente desde el punto de vista espacial.

Por supuesto que el tipo más invasivo y alterador del entorno urbano, segregando físicamente las relaciones espaciales en la ciudad, es la autopista que va por la superficie (Tipo A en Imagen N° 14). Cuando se ejecuta una autopista en superficie, se provoca el aislamiento de las dos áreas contiguas a ella. No hay manera de ir de un lado al otro, salvo que se solucione por medio de levantar una pasarela peatonal sobre la autopista. Pero en todo escenario, es como decirle al ciudadano “eres un ser de segunda categoría, porque acá, manda el automóvil”. Si a eso le sumamos la contaminación acústica generada por el avance de los automóviles a gran velocidad, nos encontramos en el peor de los escenarios. Esta tipología de autopista que provoca serios perjuicios urbanos es por cierto la forma más económica de ejecutar una autopista, siempre y cuando su trazado involucre la menor cantidad de propiedades a expropiar para lograr el perfil vial necesario para su materialización.

El segundo modo, la Autopista Elevada (Tipo B) al menos posibilita que se pueda transitar bajo ella y de esa manera comunicar relativamente bien ambos bordes de la autopista. Sin embargo, cuando elevamos la autopista generamos un nuevo problema: hacemos aún más visible y más agresivo la presencia de esta vía elevada en el entorno urbano. Y además en muchos casos, el espacio bajo la autopista se transformó en un espacio residual, sin cuidado ni control, que termina acumulando desperdicios y basura, generando mayores problemas urbanos en la zona afectada.

Las cosas mejoran un poco (o al menos no empeoran más) cuando la autopista se hunde, aun cuando quede descubierta y visible: es la Trinchera Abierta (Tipo C). Ya es un avance no tener la autopista a la vista directa desde el nivel de la calle, cortando toda relación espacial ya que es posible cruzar de un lado al otro de la ciudad sobre la autopista, ocupando las veredas de los puentes vehiculares que mantienen la estructura vial de la ciudad. Por cierto, hay un problema, más bien dos: el primero es que se le infringe a la ciudad una gran cicatriz abierta que la separa en dos, una herida que trastorna el funcionamiento de la ciudad, pero especialmente a la calidad de vida. Y el segundo es el aumento de la contaminación acústica por el paso de automóviles dentro de las paredes laterales de este cajón hundido que amplifican su efecto por el rebote sonoro en los muros laterales.

La Trinchera Semicubierta (Tipo D), es prácticamente la misma condición de la anterior, salvo porque posee aleros (pasarelas) laterales a nivel de la calle, cubriendo parcialmente a la autopista pero también buscando minimizar el efecto sonoro de la autopista (y de paso agregar algo de espacio público a nivel de calle). Obviamente esto genera un costo adicional, comparando al caso anterior.

Las cosas cambian de manera importante cuando la trinchera de la autopista se cubre completamente, la Trinchera cubierta. Acá nos encontramos con el escenario en que, para la ciudad, la autopista ha desaparecido prácticamente del todo<sup>21</sup>. Una gruesa losa de hormigón armado encierra a la autopista y sobre ella puede darse espacio público, en diferentes manifestaciones, manteniendo la continuidad del espacio urbano de la ciudad. Probablemente su único inconveniente es que la delgada capa vegetal que puede posarse sobre la losa de hormigón armado no permite la aparición de árboles de gran tamaño lo que se puede suplir con un paisajismo adecuado para el espesor vegetal que permite esta solución.

---

<sup>21</sup> Siempre hay respiraderos y ventilaciones de la autopista cubierta que se asoman cada cierto trecho en el espacio urbano recordándonos que bajo nuestros pies circulan cientos de autos.

El otro inconveniente es financiero. Hemos venido explicando cada tipología de autopista partiendo por la más invasiva a la menos dañina para la ciudad, pero al hacerlo también vamos ilustrando los tipos cada vez más costosos financieramente de ser ejecutados.

Y el sistema más caro de todos, y menos invasivo espacialmente (cuando nos referimos a las autopistas urbanas), es la de Túnel Minero. Enterrada bajo varios metros del nivel de la ciudad, construido con sistema minero equivalente a la tecnología utilizada para crear los túneles de metro subterráneo (las llamadas “tuneleras” o Tunnel Boring Machine TBM<sup>22</sup>), la autopista en túnel minero desaparece del todo ante nuestras vistas, y la ciudad puede tener sobre ella prácticamente lo que quiera, desde parques consolidados, hasta incluso construcciones y edificaciones. Pero claro, eso dependiendo si quedan recursos después de ejecutar esta obra de altísimo presupuesto.

En todo caso, lo que hemos hecho es solo revisar configuraciones físicas de autopistas, y la manera como su “diseño” afecta a la ciudad. Aún no entramos en la discusión sobre cómo su “funcionamiento” afecta a las urbes. Porque un aspecto que presenta los mayores trastornos urbanos consiste en los ingresos y salidas de estas vías expresas, y en particular las estrechas salidas que expulsan autos desde la autopista, autos que venían a gran velocidad en 2 a 3 pistas, estrangulándose finalmente en una salida de solo una pista de ancho, buscando desesperadamente insertar estos autos en la estructura vial, probablemente ya colapsada.

---

22 (Tunnel Boring Machine (TBM), s.f.)



Imágenes N° 15, 16, 17, 18, 19 y 20: Diferentes vistas de los tipos de autopistas revisadas en el texto.

## 2.4 Efectos en la Ciudad con desarrollo extensivo de Infraestructura Pro Automóvil

El aumento del parque automotor en los países en desarrollo es una realidad indesmentible que no va asociada a un solo factor. Son múltiples factores los que inciden en que cada día lleguen más automóviles a nuestras calles, algunos de los cuales ya se discutieron páginas atrás. Entre ellas, el aumento del ingreso de la población. En el año 2018 aproximadamente 417.000 vehículos nuevos ingresaron a las calles de las ciudades del país. Es decir, en promedio 1.100 autos nuevos al día son comprados y puestos a andar en la estructura vial, ocupando espacio en el cada vez más estrecho espacio vial. De esa cifra, cerca del 50% se quedará en la capital, Santiago, aumentando la ya compleja situación en varios puntos de la ciudad, pero con la posibilidad de que los nudos ciegos y tramos colapsados de calles se repartan en otras zonas de Santiago.

Reacciones del tipo prohibir el automóvil es imposible, por más que sea el sueño de varias asociaciones ciudadanas que actúan en pro de otros medios de movilidad más sostenibles. El automóvil llegó para quedarse, transformándose en un elemento central de las ciudades del siglo XX y comienzos del siglo XXI, colaborando de manera decidida en la transformación de la forma urbana.

Uno de los hechos fundamentales del cambio morfológico de las urbes y el territorio norteamericano fue la promulgación de la Federal-Aid Highway Act, de 1956, popularmente conocida como el “Acta Nacional de Autopistas Interestatales y Defensa” (National Interstate and Defense Highways Act, Ley Publica 84-627<sup>23</sup>), que permitió en las décadas posteriores la consolidación del sistema interestatal de autopistas en Estados Unidos, Interstate Highway System. El 29 de junio de 1956, el entonces Presidente Eisenhower firmó el proyecto de ley que con una autorización original de US\$25 mil millones, posibilitaba la construcción de 66.000 kilómetros del sistema de autopistas interestatales, transformándose en el proyecto de obras públicas más grande en la historia de los Estados Unidos hasta ese momento. Siguiendo el ejemplo de la autobahn desarrollado en Alemania, que Eisenhower había conocido en su rol de general de las Fuerzas Aliadas en la segunda guerra mundial, las autopistas interurbanas se construyeron como un medio para diseñar una eficaz estrategia de defensa territorial, interconectando ciudades y bases militares de costa a costa. De hecho, el término “defensa” en el título del acto se debió básicamente a dos razones: primero porque parte del costo original para su ejecución se obtuvo desviando fondos desde Defensa. Y, en segundo lugar, porque la mayoría de las bases de la Fuerza Aérea norteamericana tenían una conexión directa al sistema de autopistas. La idea de proporcionar acceso expedito para garantizar la defensa de los Estados Unidos durante un ataque fue una de las motivaciones originales de este plan, y en cierta medida, su inspiración provino del gran enemigo que tuvo Estados Unidos en la segunda guerra mundial, la Alemania Nazi.

Sin embargo, antes de la promulgación del acta, otro hecho relevante y también consecuencia de la segunda guerra mundial) contribuiría a empezar la expansión urbana de las ciudades norteamericanas. Fue el regreso masivo de los veteranos de guerra a partir de 1945. Soldados con mayor o menor rango militar retornaron a su país, se reencontraron con sus familias, sus amadas, sus amigos, sus barrios, sus ciudades con el anhelo de reiniciar rápidamente la vida que habían visto cortada de manera abrupta por la guerra. Soldados que querían recuperar la rutina diaria de la vida urbana, y para lo cual requerían encontrar vivienda. Sin embargo, los costos de arriendo y venta en Manhattan o el centro de Boston o de Filadelfia estaban fuera del alcance de la gran mayoría de estos “retornados”. Si a esto le sumamos un creciente desarrollo económico de los Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial, y le agregamos el fenómeno del baby boom de post- guerra con el consiguiente aumento de la natalidad,

---

23 (The Interstate Highway System, 2010)

nos encontramos con un escenario de necesidades habitacionales urgentes. Es en este contexto cuando aparece un nuevo actor clave: William Levitt (1907 – 1994), el llamado “*King of Suburbia*”<sup>24</sup>.

El señor Levitt junto con su padre Abraham, eran propietarios de la empresa Inmobiliaria Levitt & Sons, empresa de la cual William ya era presidente a los 22 años, y encargado del diseño de los primeros modelos de viviendas exitosos de la empresa. Su producto estrella eran las casas de seis dormitorios, dos baños y en estilo Tudor, los que fueron muy bien recibidas en el mercado inmobiliario en 1929. Durante buen tiempo, Levitt & Sons, pero particularmente William, construyeron la reputación de ser los especialistas para el desarrollo de viviendas exclusivas en la costa Este de estados Unidos, especialmente en el área de Long Island, Nueva York, cuyos clientes eran personajes de la farándula y profesionales con altos ingresos. Pero el mayor impacto para su empresa se produjo con el retorno de los veteranos de guerra. Ante ese escenario, y previendo la gran oportunidad de negocio en ciernes, William Levitt compra un gran terreno de 400 hectáreas en Island Tree, cerca de Hempstead, en Long Island, en donde materializó su primer mega proyecto inmobiliario, “Levittown”. Este conjunto fue planificado inicialmente para 6.000 viviendas, pero debido a su éxito, terminaron construyéndose más de 17.000 viviendas, en un terreno de 1.890 hectáreas<sup>25</sup>, lo que permitiría albergar una población cercana a las 65.000 habitantes. Las casas propuestas tenían 70 metros cuadrados, y contaban con dos dormitorios, una sala de estar y una cocina completamente equipada. No tenían garaje ni el segundo piso habilitados para que fueran desarrollados por el propietario.

Pero el gran aporte de Levitt y, que terminaría transformando la industria inmobiliaria en primer término, y el territorio americano, en segundo, fue concebir la empresa de viviendas como una cadena de montajes a la manera de una planta automotriz. Si Henry Ford transformó (y “democratizó”) el mercado automotriz, esto también sería posible en el mercado inmobiliario de casas unifamiliares, economizando costos y acelerando la velocidad de ejecución y entrega de las viviendas. Si en una empresa de automóviles, las etapas de producción son fijas, mientras el producto (automóvil) avanza en su armado, Levitt planteó que el producto (la casa) fuera el componente “fijo” mientras que las etapas de producción (los distintos subcontratos requeridos para la ejecución de la obra) fueran avanzando escalonadamente, completando el proceso constructivo.

El resultado fue un éxito de ventas, y a pesar de recibir críticas por segregación racial, su propuesta fue replicada en Estados Unidos por otros. Y con ello se comenzó el proceso de sub-urbanización sostenida e imparable de las ciudades americanas en las décadas siguientes. Esto, sumado al avance de autopistas interurbanas iniciado con el acta del 1956, nos enfrenta a la génesis de este modelo de hacer ciudad que nació y se desarrolló a partir de un hecho fundamental: la masificación del automóvil.

En esos años, la industria automotriz, la industria de neumáticos y las grandes petroleras interesadas en el modelo de crecimiento económico asociado a la tenencia de automóvil, comenzaron una campaña sostenida ante el gobierno norteamericano para obtener parte de los subsidios estatales asignados a los históricos medios de transporte como el tren o los tranvías. Así, obtuvieron recursos que aceleraron la multiplicación de los automóviles por las calles norteamericanas, beneficiados por un valor del galón de combustible bajísimo durante varias décadas y por una percepción de la población, en ciudades como Los Ángeles (California), de que mientras el servicio de los “rieles” (especialmente el tranvía) iba en franca declinación sin satisfacer adecuadamente la ciudad y especialmente su periferia, el automóvil era el símbolo de la comodidad, eficiencia, confort. Era el futuro. Los límites urbanos se expandieron y con ello las dimensiones de las ciudades.

---

24 (Schneiderman, 2008)

25 A modo de referencia, la comuna de Providencia, Santiago, tiene una superficie aproximada de 1.450 hectáreas y una población de 142.032 habitantes (Censo 2017); y la mancha urbana actual de Curicó, VII Región, es cercana a 2.100 hectáreas y una población de 102.700 habitantes (Censo 2017).

Suburbio, expansión urbana, mancha de aceite, diferentes nombres para una misma condición de organismos urbanos que se expanden al infinito, siguiendo los ideales urbanos que Frank Lloyd Wright planteó en 1935 con su propuesta urbana de *Broadacre City*, descrita en el libro *“The Disappearing City”*<sup>26</sup> que publicó en 1932. Wright idealizaba con la idea de que las ciudades fueran lo más expandidas posibles, extendidas hacia el horizonte, ya que así él entendía que era el continente americano, así era la pradera americana. Ilimitada, expansiva, interminable. Lo mismo podían ser las ciudades. Nada podría detenerlas. Nada debería hacerlo. Más aún si ya estaba el automóvil reinando por las calles americanas, y el valor del petróleo se encontraba por el suelo. ¡Viva la expansión urbana!



Imágenes N° 21 y 22: Dos vistas aéreas de la Isla Tree, Nueva York, la Levittown que inició la masificación del modelo de vida suburbana en Estados Unidos.

---

26 (Wright, 1932)

# NATIONAL SYSTEM OF INTERSTATE AND DEFENSE HIGHWAYS

As of June, 1968

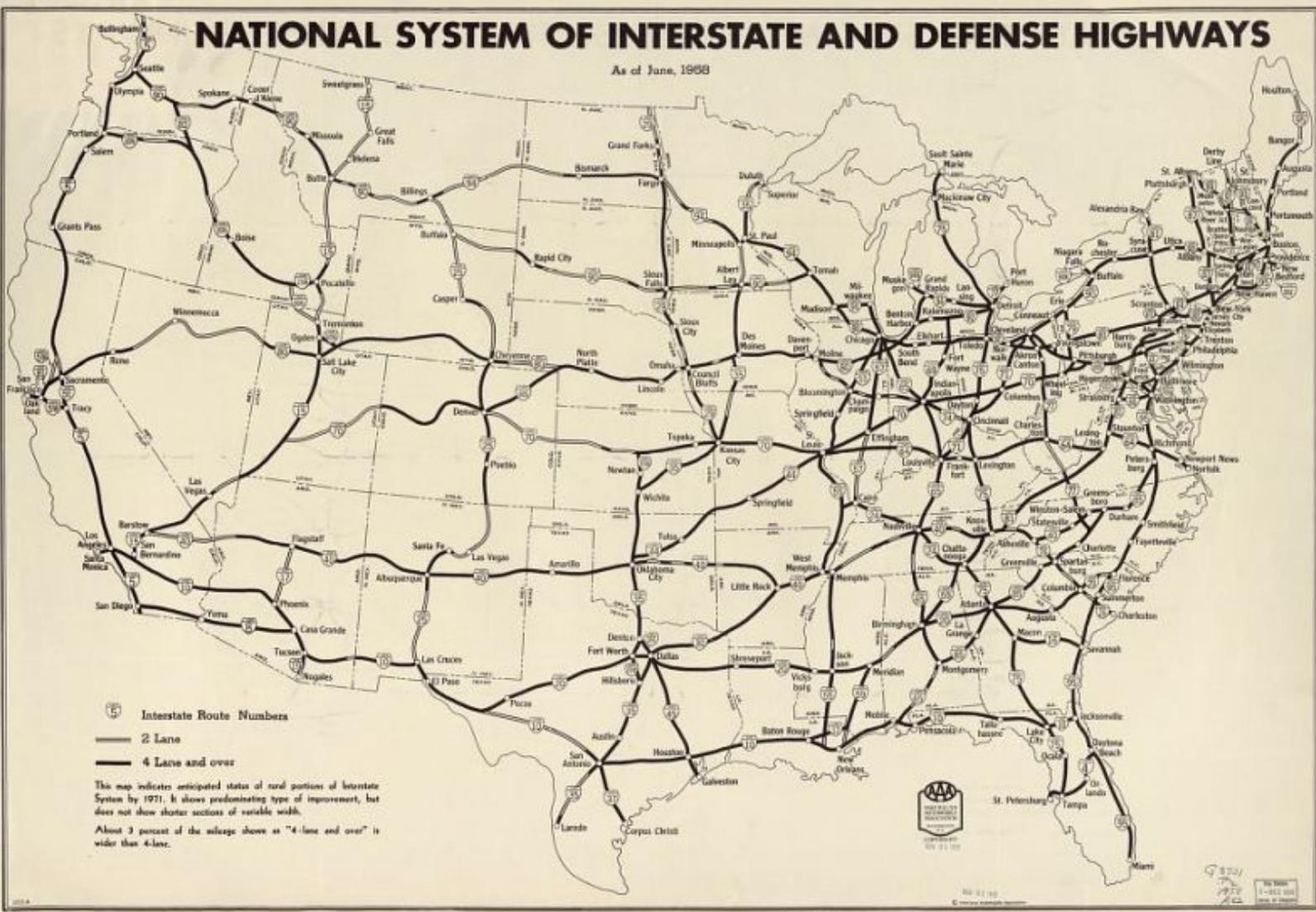


Imagen N° 23 : Plan original de la Interstate Highway Act (1956). El plan de desarrollo de autopistas interurbanas firmado por Eisenhower reafirmaba su rol estratégico al consolidar una red de autopistas entre los principales centros urbanos de Estados Unidos. En la imagen se puede apreciar cómo la costa Este americana poseía la mayor densidad vial de este plan de autopistas interurbanas, consecuencia lógica con la mayor concentración poblacional de esa zona del país.



Imagen N° 24 : Foto histórica de los socios de la empresa constructora “Cameron, Joyce & Company”, posando bajo el letrero que anunciaba el inicio de la construcción del primer tramo de las autopistas interurbanas en Estados Unidos.

## 2.5 Las Ciudades y sus Autopistas: Sobrevuelo teórico a ciudades norteamericanas

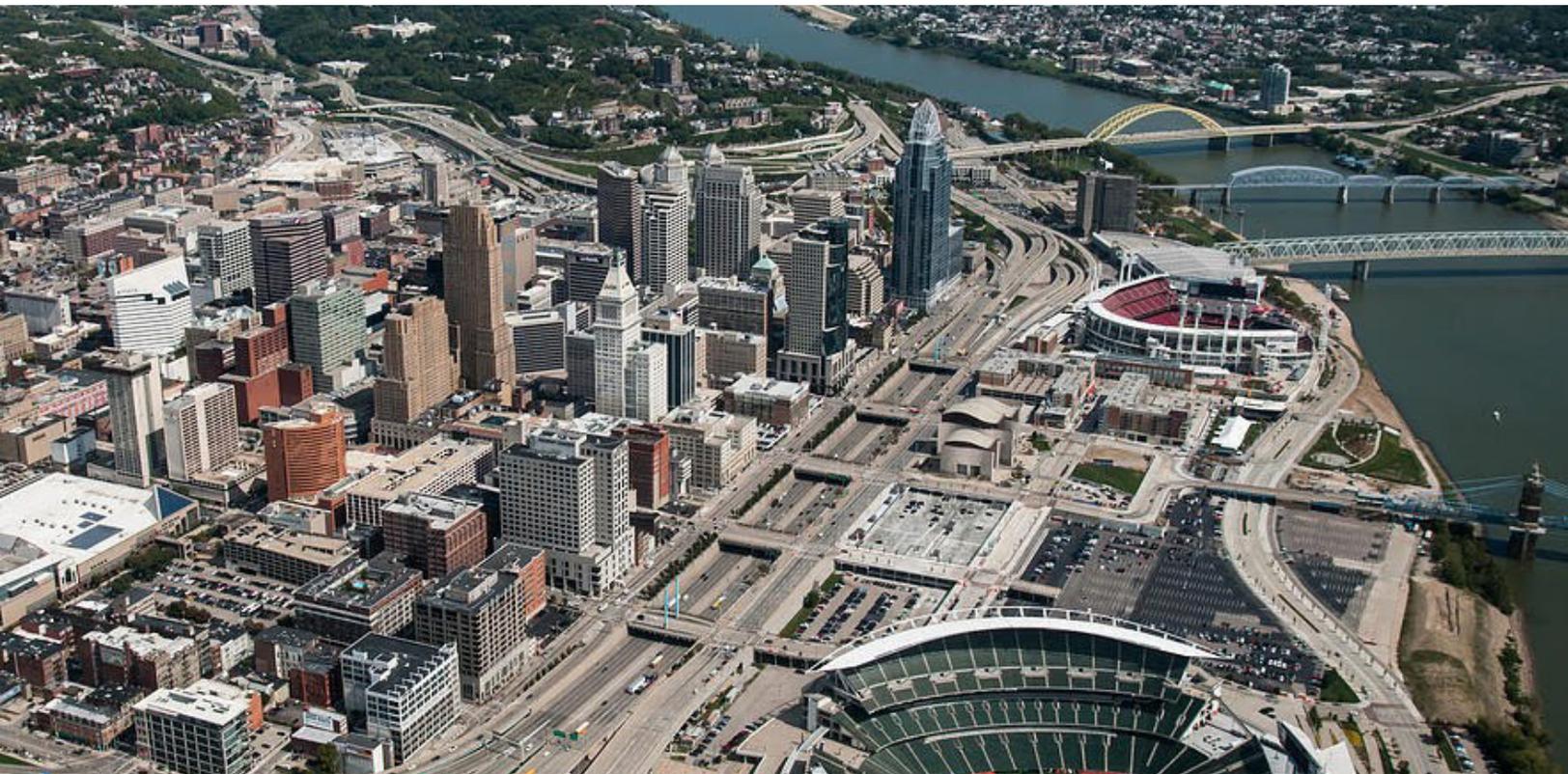
Las principales ciudades norteamericanas, casi sin excepción, pueden ser descritas con las mismas características morfológicas: un centro financiero y económico o downtown, dominada por rascacielos, una red de autopistas que lo circunda y un vasto territorio de baja densidad que se extiende al infinito en los cuatro puntos cardinales concentrando la población usualmente en viviendas de 1 a 2 pisos de altura, con amplios antejardines y una vialidad orgánica para hacernos creer, que “no estamos en la ciudad”.

Ahora bien, las consecuencias en la proliferación de las autopistas urbanas en el paisaje americano son bien elocuentes. Las autopistas por un lado han permitido que se consolide la expansión urbana alejando residentes de los downtowns, pero también han generado cortes en las relaciones espaciales de las zonas centrales de las ciudades. Una autopista circundando un downtown es una verdadera barrera entre ella y los barrios contiguos.

Como se verá en las siguientes imágenes aéreas de las ciudades de Dallas, Houston, Cincinnati y San Diego, el impacto espacial de las autopistas en las ciudades es bien impresionante. En estos casos podemos reconocer fácilmente por dónde discurren las respectivas autopistas urbanas, y por ende, dimensionar el daño urbano – paisajístico que se les ha conferido a esas ciudades, cortando tramas viales y cercenando así vínculos peatonales y barriales. Entonces, es importante hacer una separación analítica para, por un lado, discutir el beneficio funcional (supuesto) que brinda esta infraestructura urbana para las economías locales (el concepto de eficiencia por sobre cualquier otra materia) versus el daño territorial que se produce a las ciudades, cortando tramas urbanas y segregando trozos de ciudad.



Imágenes 25 y 26: Vistas aéreas de Dallas (superior) y Houston (inferior), como ejemplos clásicos de ciudades norteamericanas en donde la autopista define una estructura urbana reconocible, delimitando el downtown y segregando físicamente el desarrollo suburbano en extensión



Imágenes 27 y 28: Vistas aéreas de Cincinnati (superior) y San Diego (inferior), otros ejemplos de ciudades norteamericanas donde las autopistas urbanas han asumido un rol preponderante en la definición morfológica del downtown y sus bordes.

## 2.6 Las Autopistas Urbanas: Paradigmas de infraestructura para el Automóvil

En distintas ciudades del mundo la autopista irrumpió con la promesa de mejorar sustancialmente la vida urbana al ofrecer ahorros considerables de tiempo en el desplazamiento, pero sin hacer concesiones respecto al territorio y el medio ambiente. Así, a partir de la segunda mitad del siglo veinte se construyen en diversas ciudades del mundo infraestructuras invasivas que irrumpen en la estructura urbana preexistente, generando trastornos tanto funcionales como espaciales.

Como es imposible hacer una revisión exhaustiva de autopistas urbanas en el mundo, se han escogido un par que ilustra adecuadamente la manera de enfrentarla en la segunda mitad del siglo XX. Así, un par de ejemplos singulares son la *Central Artery* en Boston y la Circunvalación M30 en Madrid. Y son singulares por una doble razón: en primer lugar, ambas representan las tipologías más invasivas de autopistas urbanas. La primera, desarrollando una autopista elevada en el centro de la ciudad, mientras que la segunda, segregando el borde del Río Manzanares del resto de la ciudad. Y, en segundo lugar, porque en ambos casos, décadas posteriores a su inauguración se realizaron sendas transformaciones urbanísticas buscando enmendar el daño espacial ocasionado por ambas. Las obras de remediación urbana llevadas adelante en ambos casos serán vistas en el capítulo 5.

A nivel local, el caso de la autopista urbana Costanera Norte es emblemático por cuanto se transformó en el primer caso de vialidad urbana concesionada ejecutada en el país, desarrollada en un momento de profunda modernización de la infraestructura nacional y de la ciudad, y que posee interesantes antecedentes de análisis relativos más que a su diseño, a las alteraciones parciales del trazado definitivo del mismo. Estas alteraciones se produjeron como efecto de la aparición de movimientos ciudadanos, los primeros de su tipo en el país, que buscaron en un comienzo impedir la ejecución de la obra y posteriormente hacer oposición a aspectos de su diseño, y que obligaron finalmente a la empresa concesionadora a revisarlo en ciertos tramos.

Comencemos por Boston. En la década de 1950, era una de las ciudades de mayor desarrollo y a la vez más congestionada de los Estados Unidos. Por esa fecha se decide construir una importante autopista elevada para solucionar el problema cada vez más creciente de movilidad al interior de la ciudad, específicamente en el área del *downtown*. La política que mandaba en esos años invocaba la construcción de autopistas urbanas e interurbanas de manera masiva por todo el país, con una idea de imagen país a la que había que modernizar por medio de estas obras de infraestructura vial, que llegaban a constituir el 30% del gasto público norteamericano en infraestructura<sup>27</sup>. Los arquitectos y urbanistas de la época, como Robert Moses, entendían que para modernizar las ciudades era necesario adaptarlas al uso del automóvil, sin importar cuántos edificios hubiese que demoler ni a cuánta gente hubiese sido necesaria erradicar para lograr sus objetivos. “Si el fin no justifica los medios, ¿entonces qué?” habría declamado Moses.

Para la construcción de la original *Central Artery*, fue necesario demoler más de mil edificios de hasta 4 pisos, y más de 20,000 personas fueron relocalizadas al perder sus hogares<sup>28</sup>. La autopista fue inaugurada en 1955, y en 1958 la bautizaron como John F. Fitzgerald Expressway, en honor al ex alcalde de Boston, y padre de Rose Kennedy. La autopista, por cierto, solucionó los problemas de tráfico y congestión de la ciudad por un tiempo, pero ya en 1959 se podían evidenciar las primeras congestiones

---

<sup>27</sup> (Erickson, 2012)

<sup>28</sup> (The Big Dig: project background, s.f.)

en los horarios punta que hicieron tambalear el paradigma idealizado de la autopista intraurbana como solución definitiva al problema de movilidad en la metrópolis, al menos en la zona central. Además de ello, esta gran autopista elevada se constituyó en una verdadera barrera urbana que segregó y aisló completamente el sector norte de Boston y su borde costero del resto de la ciudad, además de generar enormes impactos de contaminación acústica, visual y espacial. Poco más de una década después, en la década de los años setenta, empezaron a plantearse los primeros planes para demoler y reconstruir la autopista de manera subterránea, pero sería solo 20 años más tarde que comenzarían las obras.

La arteria atravesaba por el centro de la ciudad, separando entonces, el sector norte y el borde costero del resto de la ciudad. El barrio *Little Italy*, ubicado al norte, se caracteriza por sus calles angostas flanqueada por edificación de mediana altura de característica construcción en ladrillo, siendo uno de los sectores más antiguos de la ciudad, con casas y edificios que se remontan al siglo XVII. Sin embargo, sí se puede argumentar a favor de la antigua autopista elevada que esta generó de manera indirecta un bien urbano: al quedar aislado del resto de la ciudad por la *Central Artery*, este barrio histórico se mantuvo en su estado original prácticamente sin sufrir demoliciones ni transformaciones de ningún tipo, mientras que en el centro financiero se demolían edificios antiguos y se construían grandes rascacielos alterando la morfología urbana del downtown de la ciudad.

El borde fluvial, hacia el sur del barrio Little Italy, es una franja de entre 100 y 200 metros de espesor que queda oprimida entre la autopista y el río Charles. Los edificios de este borde fluvial cumplen un rol fundamental en la ciudad, ya que construyen la fachada urbana de la ciudad al llegar a ella desde el aeropuerto Logan y el río Charles.





Imágenes 29 y 30: Dos vistas de Central Artery, alterando la estructura urbana del centro de Boston. En la foto inferior se entiende el porqué del sobrenombre “Serpiente Verde” con que bautizaron los bostonianos a esta obra.

Por su parte, Madrid fue desarrollando en la segunda mitad del siglo veinte una estructura vial que incorporaban una serie de vías de circunvalación y radiales que atravesaban e interconectaban la ciudad, mejorando la accesibilidad desde la periferia hacia el centro. Dentro de estas vías se encuentra la Circunvalación M30, con una longitud total de 32,5 kilómetros. La M30 fue la primera autopista urbana de Madrid y de España. Esta autopista urbana es una de las más utilizadas dentro de la ciudad y, hasta hace pocos años, presentaba serios problemas de accidentalidad y deficiencias funcionales de trazado, los que provocaban una alta congestión y presión ambiental sobre la zona del Río Manzanares en el sector oeste de la capital, las que se buscaron subsanar con intervenciones urbanas profundas que se realizaron a comienzos del siglo XXI y que se verán con mayor profundidad en capítulo 5.

Contextualicemos. El Río Manzanares ha sido un elemento fundamental en el nacimiento, evolución y configuración de Madrid a lo largo de su historia. Durante el siglo XIX y comienzos del siglo XX el cauce del río fue utilizado masivamente por los habitantes de la capital española tanto para actividades de ocio como para otras más domésticas, como ser el lavadero de ropa de la ciudad, lo que no mantenía el río en sus mejores condiciones paisajísticas, y por tanto no se consolidaba como un eje ambiental valorado por toda la población. En 1914 se decidió canalizar el río, lo que permitiría urbanizar los sectores aledaños sin tener riesgos de crecidas e inundaciones. Esto, además, liberó un espacio para la construcción de la primera autopista de circunvalación urbana de Madrid, en 1974: la Avenida de La Paz, actual M30, que corría en su tramo oeste junto al río.

En ambos costados del río, entre el Puente de los Franceses y el Nudo Sur, se han concentrado a lo largo de la historia diversos usos y actividades relevantes de la ciudad. La relación entre las riberas del Manzanares se dio por medio de una serie de puentes que organizaron las circulaciones peatonales y vehiculares entre un borde y el otro. Algunos de estos puentes son hitos históricos como el Puente del Rey, el Puente de los Franceses, el Puente de Toledo y el de Segovia. La autopista transitaba, además, muy cerca de varios hitos urbanos de importancia histórica para la ciudad, como por ejemplo el Palacio Real, el Estadio Vicente Calderón y el antiguo Matadero Municipal.

La Circunvalación M30 se transformó así en símbolo de modernidad y de la prometida eficiencia de desplazamientos que traería aparejada esta inversión urbana en la capital española.

Sin embargo, ya a fines de los años ochenta empezó a presentar los primeros signos de obsolescencia, y la comunidad comenzó a manifestar su disconformidad con esta obra urbana, especialmente en el llamado “tramo oeste”, dado que impedía a la ciudadanía acercarse a la ribera del río Manzanares, cortada ahora por la autopista, eliminando cualquier posibilidad de recuperar las riberas para el uso comunitario. De la misma manera, la autopista limitó la integración física, social y económica de los bordes urbanos al río, llevando a una consecuente declinación urbanística de ambas riberas. Y finalmente, porque a lo largo de los años la M30 se constituyó en una de las principales fuentes de contaminación (material particulado) de la ciudad y específicamente de esa zona. Así fue como en 2004, tras años de estudios y análisis técnico, se decidió hundir aquel tramo conflictivo de la M30 no solo para mejorar el tráfico de la zona, sino también para eliminar la barrera que había separado a la ciudad de su río.



Entorno del Parque de Arganzuela, antes de las obras de los proyectos sur y oeste de Calle 30

Imagen N° 31: Vista de un tramo de la Circunvalación M30 en Madrid, entorno del Parque Arganzuela, en el tramo oeste del mismo, cuando la autopista discurría paralela al río Manzanares, generando una barrera física entre la ciudad y la ribera del río.

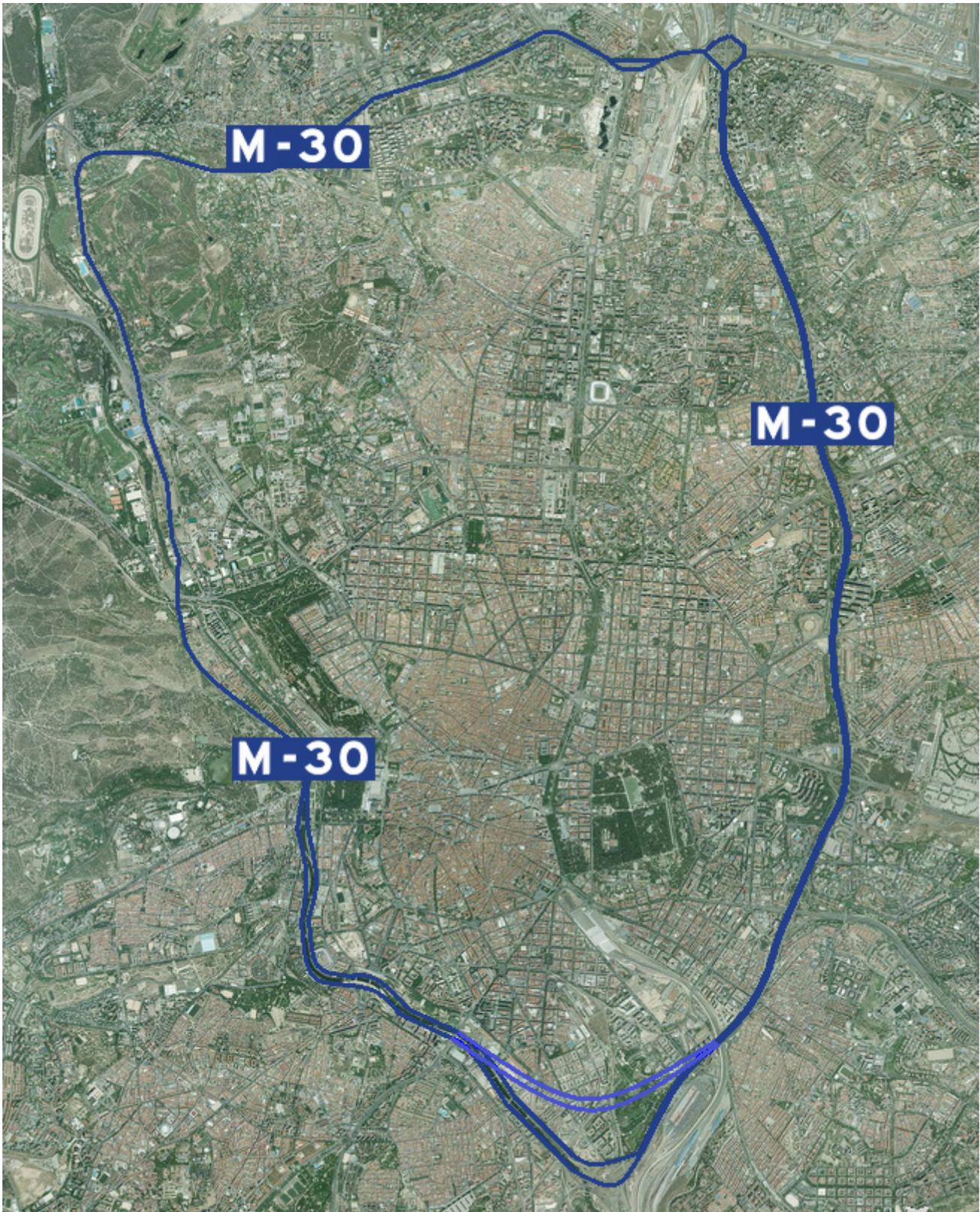


Imagen N° 32: Trazado de la autopista M30 en Madrid, generando la circunvalación que rodea el área densa de la ciudad. Se marca con rectángulo blanco el tramo oeste, que a futuro será materia de una gran transformación urbanística.

A nivel local, la autopista Costanera Norte fue la primera autopista urbana expresa de la ciudad de Santiago que operó bajo el sistema de las concesiones viales y con un sistema de cobro por uso por medio de portales de pago (conocidos como free flow). Esta autopista fue inaugurada en abril de 2005 y forma parte de lo que será la red de autopistas concesionadas que buscaron modernizar el sistema de infraestructura vial de la capital, mejorando la conectividad y flujos de desplazamiento al interior del área metropolitana y sus vinculaciones con las áreas interurbanas. Esta obra se enmarca dentro del llamado Plan de Transporte Urbano de Santiago (PTUS), que estaría integrado tanto por un sistema de autopistas urbanas y el nuevo medio de transporte público, el TranSantiago<sup>29</sup>.

Para comprender el proyecto de la Costanera Norte hay que referirse al Plan Regulador Intercomunal de Santiago (PRIS) del 1961, el primer instrumento de planificación que definió medio siglo antes, cuál sería el ordenamiento territorial de la capital de Chile, incluidos los ejes viales estructurantes de Santiago.

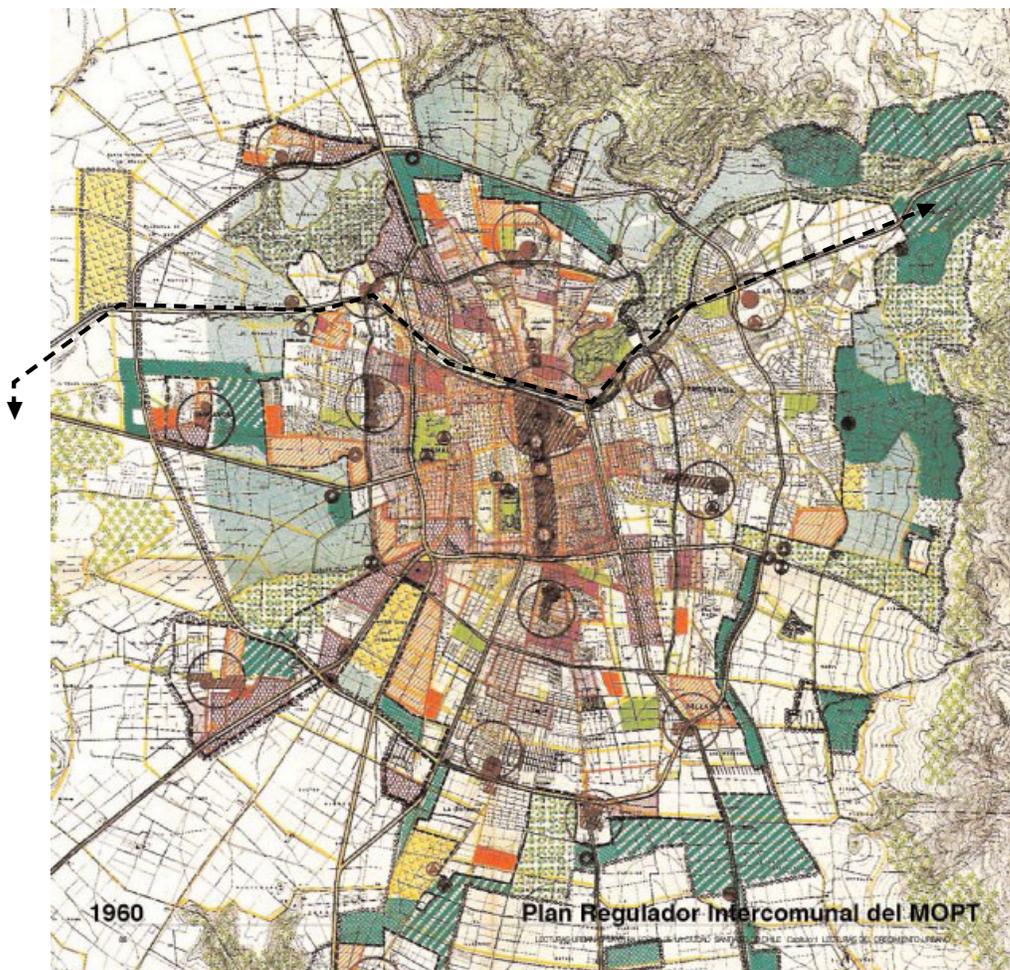


Imagen N° 33: Plan Regulador Intercomunal de Santiago (1960). Se remarca con la línea punteada el Eje estructurante Oriente-Poniente planificado en dicho instrumento normativo, el que será tomado como base para el desarrollo futuro de la Autopista Costanera Norte.

<sup>29</sup> Si bien, de manera coloquial, la ciudadanía se refiere a TranSantiago como solo al sistema de buses en superficie, lo cierto es que corresponde al sistema Integrado de buses y red de metro subterráneo, que operan de manera coordinada con un solo sistema de pago, la tarjeta BIP, como lo veremos en los siguientes capítulos.

El autor de este Plan Regulador, Juan Parrochia (1930 - 2016), Premio Nacional de Urbanismo 1996, y gestor también del Metro de Santiago, imaginó una ciudad estructurada a partir de un ordenamiento territorial radial, con una clara definición de barrios o zonas urbanas, áreas restringidas en cuanto a uso y actividades productivas y residenciales (nociones de zoning), pero a la vez concibiendo una red de movilidad metropolitana que incorporaba a la vialidad estructurante (en forma de autopistas urbanas) con un rol preponderante. Parrochia anticipó en décadas el rol del transporte urbano en la eficiencia del organismo “ciudad”, y anticipaba que el automóvil cumpliría un rol determinante en las definiciones urbanas y espaciales de las metrópolis al final del siglo XX. Parecía razonable anticipar y diseñar dichas estructuras viales, antes que dejarlas en definiciones antojadizas cuando el problema de congestión vehicular fuera tardío de resolver. Es necesario entender que en la década de los 60 aún se percibía a la autopista urbana como un aliado de la ciudad y sus ciudadanos. Proyectarlos de manera idealizada era absolutamente razonable en dichos años. Con el correr del tiempo dicha euforia daría paso a la desilusión y luego a la molestia. Pero esto lo desarrollaremos más adelante y retomemos el caso de la Costanera Norte.

A nivel metropolitano, el principal eje vial de la capital chilena es el conformado por las Avenidas Libertador Bernardo O’Higgins, Providencia, Apoquindo y Las Condes, en una secuencia urbanística que concentra alta densificación de servicios, empresas, comercio y residencia en un desarrollo de cerca de 15 kilómetros (desde Estación Central hasta el barrio Estoril al oriente). Dado el desarrollo de la ciudad, y la necesidad de mejorar la conectividad urbana de la ciudad, partiendo por la conectividad oriente-poniente, a mediados de los años noventa se vuelve a mirar el PRIS de 1961, iniciándose el desarrollo del sistema expreso oriente - poniente que vincularía la salida a la ruta 68 (camino Viña del Mar - Valparaíso) con el sector oriente de la capital, es decir la futura Costanera Norte.

Algunas décadas antes de la inauguración de la Costanera Norte, los municipios de Las Condes y Vitacura (comunas acomodadas en el sector oriente de la capital) iniciaron obras de mejoramiento de la llamada Avenida Kennedy, avenida expresa que limitaba ambas comunas y operaba como principal arteria vial oriente - poniente en esa zona. Así, entre 1977 y comienzos de la década de los noventa se construyeron pasos bajo nivel en el cruce con algunas avenidas importantes de la zona (Manquehue, Gerónimo de Alderete y padre Hurtado), dejando a Avenida Kennedy en un estándar pre - autopista, al menos en un tramo cercano de 5,00 kilómetros, desde la Rotonda Pérez Zujovic (contigua al río Mapocho) hasta el mismo barrio Estoril mencionado antes. En este último sector, y ante la inminente construcción de la futura Costanera Norte, se genera una remodelación urbana de gran envergadura entre 1996 y 1998, que incluyó el hundimiento de esta avenida a lo largo de 600 metros y su cubrimiento parcial (un tercio) con paisajismo y soluciones viales locales.

Resulta importante recalcar la preexistencia de esta pre - autopista urbana en el corazón de la ciudad, ya que mostró (con sus bondades de fluidez vehicular y a pesar de sus deficiencias urbanísticas) que la forma urbana de una autopista era necesaria para la modernización de la ciudad.

Precisemos la información de la Costanera Norte. Esta posee una longitud total de 42,6 Kilómetros y fue diseñada para circular a una velocidad máxima de 100 Km/h en los tramos exteriores y de 80 Km/h en los sectores de túnel. El costo estimado final de las obras ascendió aproximadamente a US\$385 millones, lo que implicó una inversión cercana a US\$11 millones por kilómetro ejecutado. Los principales actores que participaron en la gestión y materialización de esta autopista urbana fueron el Estado de Chile, a través del MOP y la unidad de Coordinación General de Concesiones, y el sector privado, en este caso la empresa Sociedad Concesionaria Costanera Norte S.A. que se adjudicó la concesión de la autopista (obra y operación) a 30 años.

El trazado de la Autopista Costanera Norte está conformado por dos ejes, el eje oriente - poniente y el eje de Avenida Kennedy. El primer eje fue una obra totalmente nueva, primordialmente por la ribera norte del río Mapocho, dada la mayor disponibilidad de terrenos liberados para su ejecución, con algunos tramos en trinchera y otros en túnel bajo el río y a lo largo del mismo. Respecto a Avenida Kennedy, la empresa concesionaria realizó sendas intervenciones en su inicio y término (especialmente el Kilómetro 0 o Nudo Estoril), con lo cual este eje se incorporó a la concesión y su uso empezó a ser cobrado. Sin embargo, durante muchos años, su cobro fue menor proporcionalmente al del eje nuevo principalmente, porque el tramo entre Av. Américo Vespucio y la Rotonda Pérez Zujovic no tuvo estándar de autopista urbana (por dimensiones y seguridad relativa con la vialidad vecinal), hasta recién el año 2018.

En general, la autopista está constituida por tramos de dos y tres pistas (según el sector), separadas entre sí por una mediana de 3 metros. En el sector central de la autopista cada calzada tiene 3 pistas lo que hace un ancho total de 10,5 metros; mientras que en parte del sector oriente y del sector poniente, cada calzada tiene 2 pistas, con un ancho total de 7 metros.

El eje Oriente-Poniente tiene una longitud total de 35,26 kilómetros desde el puente La Dehesa, hasta Américo Vespucio poniente, atravesando 10 comunas de la ciudad de Santiago. De estos 32 kilómetros, 2,7 Km. corresponden a un tramo en trinchera cubierta, entre el puente Lo Saldes y Las Torres de Tajamar y 4 kilómetros corresponden a un túnel bajo el río Mapocho entre las Torres de Tajamar y el enlace Vivaceta. El tramo consta de 15 enlaces en total y 7 pórticos de peaje que funcionan mediante el sistema free flow o Flujo Libre Multilínea, utilizando un dispositivo electrónico en los automóviles (TAG) que registra el paso del vehículo y su futuro cobro por uso según la distancia recorrida.

Las obras incorporaron numerosos cruces a desnivel (31 en total) para evitar la interferencia con la vialidad local y la construcción de 5 kilómetros de calles laterales de dos pistas por sentido. Conjuntamente se construyeron 9 nuevos puentes sobre el río Mapocho, y se reemplazaron 3 puentes existentes por nuevas construcciones de mejor calidad, junto con sendas obras de defensas fluviales en largos tramos del río Mapocho.

Desde el punto de vista del paisajismo urbano, junto a la ribera del río Mapocho en los tramos en que la autopista va en forma de trinchera cubierta (específicamente el sector bajo el Parque de las Esculturas, en la comuna de Providencia), se han habilitado espacios públicos ampliando la superficie de área verde de ese sector de la ribera norte del río Mapocho en aproximadamente una hectárea. Según la misma concesionaria, el proyecto ha incorporado más de 40 hectáreas de nuevas áreas verdes ubicadas principalmente en el tramo oriente en la comuna de Providencia. Ahora bien, la mayoría de las áreas verdes ejecutadas corresponden más bien a retazos urbanos a lo largo de tramos de la autopista cuando avanza en superficie (específicamente hacia el poniente y extremo oriente de la ciudad) sin ser reales áreas verdes de uso y goce público. Es decir, gran parte de estas áreas verdes son restos de territorio entre la autopista y el río, imposibles de acceder por el ciudadano ya que está eliminada cualquier posibilidad de aproximación urbana (y por ende ciudadana) a la ribera norte del río.

Es justo señalar que esta obra es ejemplo de la inversión en infraestructura urbana que arriba a nuestras latitudes con desfase temporal. Ya había pasado medio siglo desde que se inició la ejecución de las autopistas urbanas e interurbanas en Estados Unidos, en 1956, cuando se inauguró la Autopista Costanera Norte. Como veremos más adelante, en el año 2005, Madrid había soterrado parte de su autopista urbana para permitir el acceso a la ribera del Manzanares, Boston acababa de inaugurar las obras del Big Dig hundiendo la infame “serpiente verde” bajo el nivel de la calle, y Seúl ya había eliminado por completo una autopista urbana en el corazón de la capital surcoreana para reemplazarla por un parque. Pero en Chile recién empezábamos a operar autopistas urbanas.

Más allá de los beneficios funcionales que se pueden argumentar a su favor en cuanto a la productividad que se optimiza al garantizar desplazamientos fluidos por la ciudad<sup>30</sup>, la herida urbana fue incapaz de remediar su impacto de manera efectiva. El legado quedó, por lo que habrá que esperar quizás varias décadas antes de que se plantee siquiera la opción de remediar el efecto disruptivo generado en la ciudad.

Y si bien es cierto que producto de las modificaciones que se hicieron en los trazados iniciales de la autopista se permitió la conservación de 120.000 m<sup>2</sup> del Parque Metropolitano, principalmente por la oposición ciudadana, no ha sido suficiente para decir que el proyecto es inocuo urbanísticamente. Y las transformaciones realizadas en los últimos años no han contribuido precisamente a transformar esta vialidad expresa en un ente amigo con la ciudad, el medioambiente y la población en general.

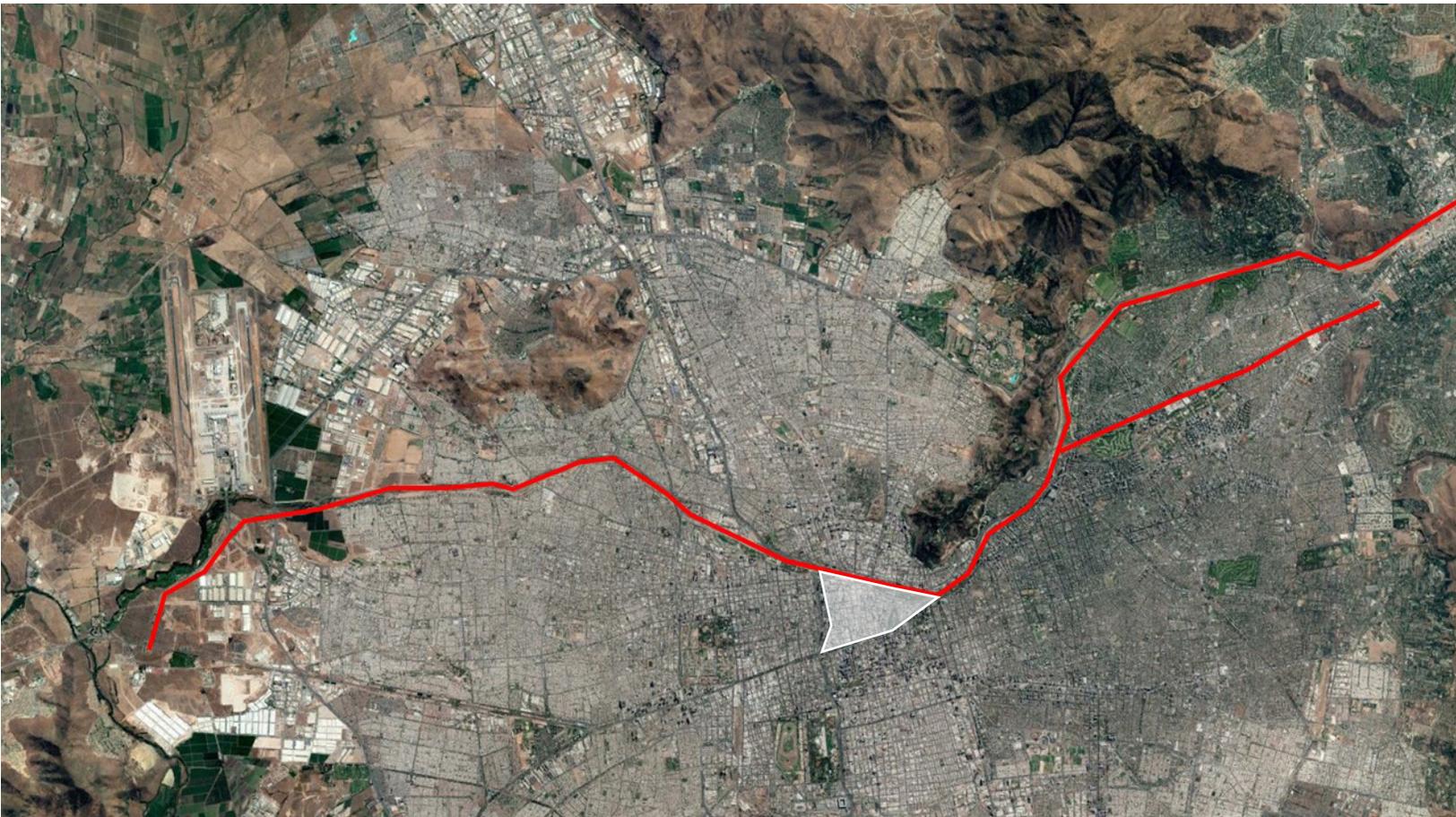


Imagen N° 34: Trazado Costanera Norte en la ciudad Santiago (línea roja), siguiendo paralelamente el cauce del Rio Mapocho. El triángulo blanco corresponde al centro fundacional de la capital. Se aprecia cómo hacia el oriente la Costanera Norte se abre en dos ramales, siendo el inferior el correspondiente a la Avenida Kennedy.

---

<sup>30</sup> Beneficios cuestionables si se analiza la eficacia de las autopistas urbanas en hora punta cuando el tránsito por ellas suele ser lento, como también por los trastornos en la trama vial local en superficie, ante el aumento súbito de congestión vehicular emanado por las diversas salidas de esta u otra autopista urbana.



Imagen N° 35: Vista de una de las más recientes transformaciones de la Costanera Norte, en el punto donde se encuentran el Eje Kennedy con el ramal que continúa al oriente paralelo al río Mapocho. A la izquierda se aprecia parte de la ladera del cerro San Cristóbal, principal parque metropolitano de la ciudad, y al centro, el cauce del río Mapocho. La envergadura de una intervención urbana que busca solucionar la problemática del desplazamiento vehicular, relega a lugares muy secundarios, al medioambiente preexistente y sus atributos paisajísticos.



# CAPÍTULO 3

Los Medios de Transporte Masivo,  
el Espacio Público y la Ciudad

### 3.1 Introducción - Transporte público y Regeneración Urbana: La oportunidad de transformar el territorio urbano a partir del transporte público

Probablemente no existan opiniones que rebatan la idea de que, si queremos mejorar la calidad de vida urbana de cualquier ciudad, debemos actuar a la brevedad, generando los incentivos adecuados para lograr que la mayor cantidad posible de automovilistas dejen su vehículo en casa y tomen el transporte público para dirigirse a su destino. Y “la mayor cantidad posible” es directamente proporcional a la calidad del transporte público operando, a las características físico - espaciales de la ciudad en cuestión, a la distribución de riqueza e ingresos de sus ciudadanos, a las características topográficas y climáticas del territorio en que se emplace la urbe, entre otras consideraciones. Porque una ciudad con un transporte público ineficiente, que no genere confianza en cuanto a sus flujos y tiempos, carentes de medidas de confort y que no logre una adecuada cobertura urbana, nunca será sustituto a la comodidad relativa de andar en el vehículo particular aun cuando ello implique estar atascado en la congestión vial por horas. Porque es muy diferente resolver los problemas de una ciudad extensa, hiper poblada y de compleja configuración física, como por ejemplo las mega-ciudades Ciudad de México<sup>31</sup> y San Pablo<sup>32</sup>, a resolverlo en organismos urbanos de tamaños más reducidos tanto en superficie y población, como gran parte de las ciudades europeas, que vemos con envidia en su afán por mejorar su movilidad urbana, tales como Ámsterdam (Países Bajos)<sup>33</sup> o Copenhague (Dinamarca)<sup>34</sup>. Porque una ciudad con marcadas diferencias en el ingreso de sus habitantes requiere con urgencia dotar del mejor servicio público de movilidad urbana para quienes se encuentran en desmedro económicamente. Es, en simples palabras, un deber social. Porque la vida pública y funcionamiento de la movilidad de una ciudad topográficamente compleja como Medellín o Valparaíso requiere soluciones específicas y precisas para salvar las condiciones naturales de su emplazamiento.

Cada ciudad del mundo tiene su propia particularidad, y abordar el problema de la movilidad urbana ha de ser resuelta aplicando soluciones adecuadas a lo local. Pero una cosa es clara: si no mejoramos el desplazamiento de los medios de transporte masivo en nuestras ciudades generando el espacio adecuado para ello, difícilmente lograremos entregar una mejor solución de movilidad urbana. De alguna manera debemos analizar diversas estrategias para lograr ese objetivo común que generara una creciente mejora del día a día.

Sin embargo, un aspecto que a veces no es considerado relevante por quienes toman las decisiones en materia de movilidad urbana no guarda tanta relación con la eficiencia ni el volumen de pasajeros transportados por hora, sino con el impacto y aporte al entorno urbano que dicho medio podría generar en su implementación.

En ese sentido, el camino del diseño urbano orientado a la eficacia del transporte público es una opción que empieza a tomar fuerza en el urbanismo contemporáneo, en la búsqueda de organismos urbanos más sostenibles, disminuyendo la preponderancia en el uso del automóvil particular en privilegio del transporte público y principalmente la caminata. Un diseño urbano orientado a organizar comunidades mixtas y diversas alentadas por eficientes medios de transporte. Un caso claro es el llamado Transit Oriented Development (TOD).

---

31 El área metropolitana de Ciudad de México tiene una población de 21.650.668 de habitantes.

32 La población de Sao Paulo es de 21.242.939 habitantes.

33 El área metropolitana de Ámsterdam tiene una población de 743.079.

34 La ciudad de Copenhague tiene 602.481 habitantes.

## 3.2 Acerca de Transit Oriented Development (TOD) o Desarrollo urbano orientado al transporte

El término Desarrollo Orientado al Tránsito –Transit Oriented Development o TOD en inglés– se utiliza para describir aquel desarrollo urbano que se caracteriza por ser compacto, privilegiando el uso del suelo mixto, para posibilitar la mayor diversidad posible de usuarios y actividades urbanas, tales como la residencia (principalmente para ingresos medios y medio – bajo), el comercio y el trabajo. Lo anterior, integrado y articulado con un entorno urbano de primer nivel, en donde el principal actor es el peatón, dirigiéndose a lo largo de estas calles a sus múltiples destinos y, por cierto, en búsqueda de abordar el transporte público transformada en un elemento central en la organización urbano - espacial orientando el desarrollo o densificación a distancias caminables de todos estos usos diversos descritos antes. Esto permite concentrar la demanda a lo largo de los troncales y/o corredores de transporte, equilibrar los flujos de pasajeros y generar oportunidades para garantizar viajes de carácter multimodal. Los desarrollos urbanos de este tipo que se han evidenciado en países como Estados Unidos se han organizado en su mayoría en torno a transporte público sobre rieles, ya sea metro o tren urbano. Y las comunidades que se establecen en estas áreas urbanas tienden a ser más proclives al uso del transporte público como medio de locomoción por sobre el uso del auto particular.

En Denver (Estados Unidos), está en marcha un plan para el desarrollo de barrios integrados con viviendas accesibles para grupos socioeconómicos vulnerables (conocidos como affordable housing), a partir de una propuesta de movilidad urbana de grandes dimensiones. Es el Regional Transportation District (RTD) FasTracks (imagen N°36), un plan multimillonario llevado adelante por el gobierno local de Denver para proveer de un sistema de transporte masivo y sustentable en la ciudad, construyéndose cerca de doscientos kilómetros de vías para tranvías y trenes urbanos (ligeros) concentrados en 6 líneas estructurales del sistema. La primera línea se inauguró en 2013. Todo sistema se organiza en torno a la Denver Union Station, que con una inversión de US\$200 millones se adecuó y transformó en el hub que integra y relaciona el sistema de transporte diseñado. La remodelación incluye la construcción de un subterráneo intermodal para buses bajo la estación de trenes.

Este plan de movilidad urbana, significo una oportunidad única para la ciudad en su afán de organizar un desarrollo urbano más sostenible y equitativo, momento en que entra en acción la Denver TOD Fund. Su objetivo es apoyar la creación y mantención de más de 1.000 unidades de vivienda accesible a través de la compra de propiedades estratégicamente localizadas en corredores de transporte público, tanto existente como desarrollable a futuro. El fondo actúa siguiendo un principio inmobiliario básico: cuando la economía local está mal, los valores de las propiedades caen y son susceptibles de ser comprados. Pero contar con el capital a mano es difícil en dichas circunstancias económicas, y los desarrolladores de viviendas sociales son escasos. Pero justamente es el momento oportuno para invertir en bienes raíces cercanas a estaciones de transporte propuestas para capitalizar los valores actuales y preservar las viviendas a precios razonables antes de que, por ejemplo y en el caso de Denver, el sistema de trenes ligeros del RTD FasTracks estén en pleno funcionamiento.

En 2013 se habían adquirido 8 propiedades utilizando un fondo de inversiones (el antes mencionado Denver TOD Fund) para orientar estos desarrollos mixtos integrados al transporte público. Ese fondo fue creado por la Urban Land Conservancy (ULC), la comunidad de inversionistas locales, la ciudad y el condado de Denver, y varios otros inversionistas, creando el primer fondo para desarrollo urbano orientado al transporte. Con esas propiedades, en las cuales se invirtieron aproximadamente US\$15 millones, se buscaba preservar o crear 626 viviendas económicas, y cerca de 11.000 metros cuadrados de espacio comercial para bienes favorables a la comunidad, tales como: nueva biblioteca pública, jardín infantil y

compañía de teatro, entre otros. La Denver Housing Authority llevaba a delante este plan alineado con el desarrollo de la estrategia de movilidad que estaba en desarrollo.

El plan sigue en marcha y sirve de ejemplo para comprender los alcances territoriales que puede tener para una ciudad integrar un ambicioso plan de transporte público con la necesidad de generar más y mejores viviendas en entornos urbanos adecuados y contando con los servicios y equipamientos requeridos para una buena calidad de vida, al alcance de la mano, o del pie.

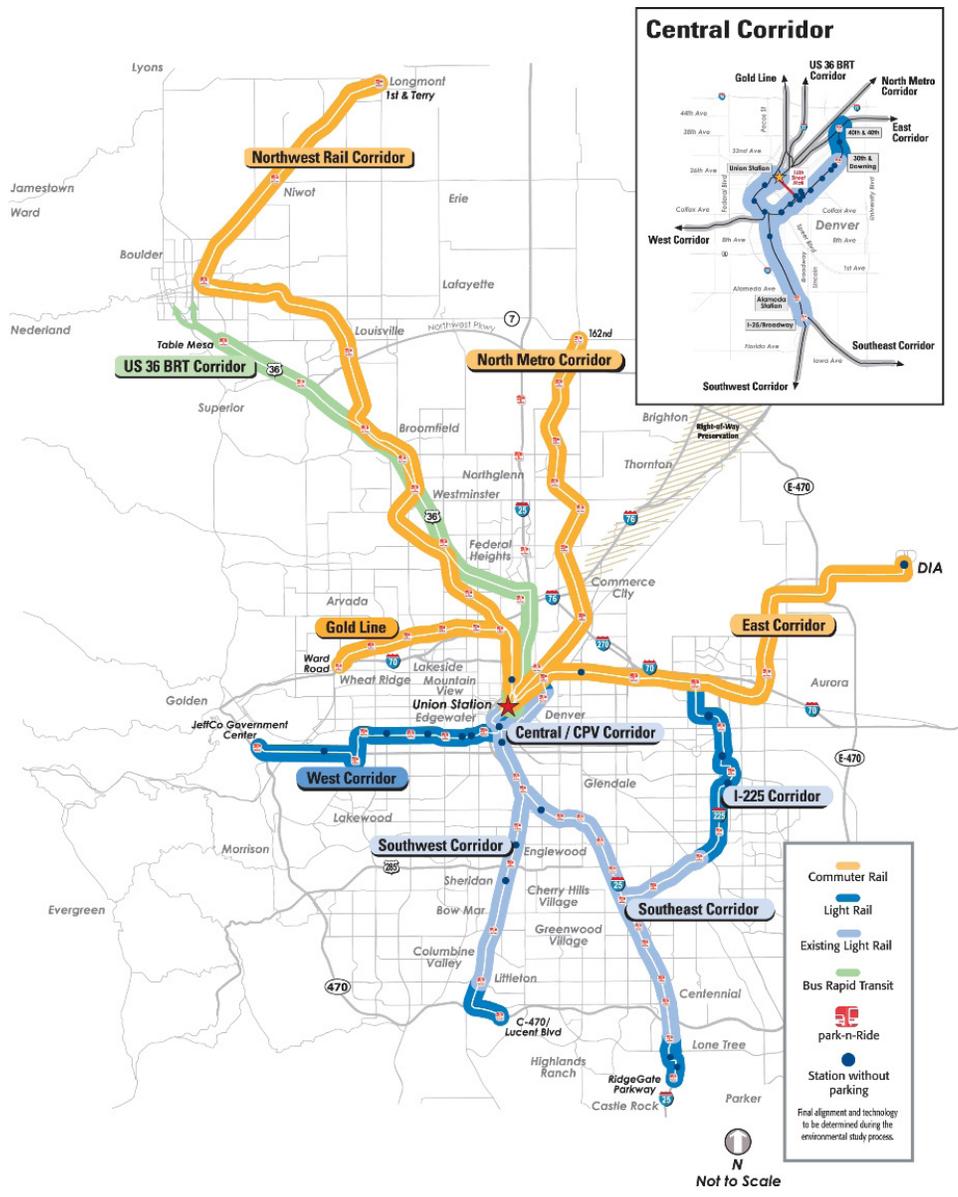


Imagen N° 36: El Plan del Regional Transportation District (TTD) Fastracks de Denver.

Sea como sea el modo que se use para lograr un desarrollo urbano orientado al transporte (tránsito), lo cierto es que aparece como una oportunidad innegable para guiar la implementación de políticas de densificación y mixtura urbana, entendiendo el corredor (tranvía, bus, metro o tren urbano) como sistema generador de nuevas centralidades. El corredor de transporte público dejará de ser solo un medio que parta desde A para dirigirnos hacia B, sin consideraciones especiales por los tramos intermedios. Con un desarrollo urbano tipo TOD, el corredor se transforma así en un eje emplazador de servicios que distribuiría de manera más equitativa por la ciudad vivienda, servicios, empleo y comercio, según sea la cobertura del sistema de transporte, en lo que nosotros podemos denominar “subcentros” urbanos.

Estos subcentros, funcionalmente dependientes de los corredores de transporte, adquieren distintas intensidades y magnitudes dependiendo del rol, que se le quiera asignar: regional, metropolitano, comunal o barrial. Así, por ejemplo, Peter Calthorpe (1993) utilizó el concepto de urbanización para identificar los TOD de carácter urbano y de escala barrial con características tales como la calidad del servicio de transporte público, los usos del suelo, la intensidad del desarrollo y el carácter del diseño urbano. La localización geográfica de estos sub-centros o TOD varía desde áreas de desarrollo con terrenos aún no urbanizados hasta áreas de reinversión y redesarrollo junto con renovación urbana.

Ahora bien, el concepto del desarrollo urbano orientado hacia el transporte público también puede constituirse en una estrategia para complementar los sistemas tipo BRT (Bus Rapid Transit), sin embargo, ha sido menor su propagación que en el caso del transporte sobre rieles. Aun así, uno de los primeros y más exitosos ejemplos de TOD fue Curitiba en Brasil. Esta ciudad organizó su crecimiento y desarrollo en corredores de transporte público (BRT) desde los años 70, a partir de la visión integradora de su alcalde, el urbanista Jaime Lerner. A lo largo de los años, Curitiba fue integrando sus normas urbanísticas a la planificación del transporte para, de esa manera, localizar el desarrollo de núcleos mixtos de alta densidad próximos a los sistemas de transporte masivos, especialmente sus corredores de BRT. El caso de Curitiba lo revisaremos más adelante con mayor profundidad.

Antes trataremos de responder una simple pregunta: ¿cómo bajamos al automovilista de su vehículo? Porque claro, nada sacamos con hablar de planificación urbana orientada al transporte público, si la mayoría seguirá optando por su automóvil vehicular y seguirá dispuesto a pagar todas las externalidades que su congestión y contaminación producen. Hay que analizar de qué manera logramos que cada día más automovilistas se reconviertan en usuarios del transporte público.

Analicemos.

### 3.3 ¿Cómo Bajamos al automovilista? Una discusión de Garrotes y Zanahorias

Una de las máximas preocupaciones de los gobiernos locales hoy en día es ver la manera de mejorar el desplazamiento de los ciudadanos por sus ciudades. Pues, ante el aumento de las tasas de motorización que sufren innumerables ciudades en el mundo, y ante la real escasez de espacio físico de la red vial para dar cabida a todos los autos que ingresan a sus calles diariamente, se deben generar políticas que logren convencer a un mayor número de personas para dejar su automóvil en casa y optar por el transporte público. Pero no es una empresa fácil. Desde aspectos tanto culturales, económicos e incluso sociales, el automóvil ha tomado un protagonismo relevante (sino central) en la vida de miles y millones de personas en todo el mundo.

Entonces, ¿qué hacemos?

En muchos ámbitos de discusión acerca de movilidad urbana (académica principalmente), se ha establecido el concepto de la “zanahoria y el garrote” como una manera de graficar coloquialmente las estrategias de desincentivo del uso del automóvil e incentivo del transporte público. Es decir, generar una paleta de medidas que, por un lado, dificulten o derechamente impidan el uso excesivo del auto, pero a cambio de la implementación de medidas que favorezcan decididamente al transporte público, transformándolo en un bien deseable para cuando usar el automóvil se transforme en un problema.

Somos duros y aplicamos “garrote” para intentar bajar del auto al conductor; somos buenos y damos “zanahoria” para hacer deseable el transporte público e incentivar su uso.

Analicemos a continuación algunas de estas medidas con ejemplos que las ilustren, pero también haciendo ver los pros y contras de cada una de ellas.

## 3.3.1 Garrote: Medidas para desincentivar el uso del automóvil

Dentro de estas medidas podemos agruparlas en dos conjuntos de acciones reconocibles: las Restricciones Fiscales y las Restricciones Físicas. Las primeras son aquellas medidas que llamaremos “impositivas”, pues castigan monetariamente (ya sea por cobro, por impuesto o por multa) el uso del automóvil en la ciudad, buscando de esa manera disminuir la congestión vial y de paso intentar bajar del vehículo al mayor número posible de automovilistas. Mientras que las segundas son aquellas medidas que, por medio de alteraciones físicas del entorno urbano, generaran inconvenientes al andar del automovilista, buscando que replantee su conducta diaria.

### 3.3.1.1 Restricciones fiscales

#### a) Impuestos al auto.

Una de las maneras más simples de desincentivar el uso del automóvil es haciendo que su uso sea más caro. Aplicarle mayores impuestos a la venta haría que el acceso a ellos sea más complejo para la población, aun cuando no fuera la decisión más popular entre usuarios de autos y las concesionarias. Lo positivo de una medida así sería que el monto recaudado por esta vía fuera direccionado para el desarrollo de políticas de transporte público o mejoramiento del espacio físico para el desplazamiento de peatones y ciclistas, por ejemplo. Sin embargo, para ello se requeriría una estructura pública eficiente que posea planes de inversión y gestión predefinidos para reorientar los recursos obtenidos por esta medida de una manera ejecutiva. Otro medio de recaudación son los permisos de circulación que se cancelan una vez al año como es el caso de las ciudades chilenas, los que podrían ser revisadas al alza dependiendo del tipo de automóvil (si es automóvil diésel, o si es una SUV de gran dimensión) y no solo su valor comercial.

El inconveniente es que impuestos a la venta o el aumento del costo en los permisos de circulación son medidas regresivas, pues los estratos socioeconómicos de menores ingresos serán los primeros en verse afectados con estas alzas, que no afectarán a quienes posean ingresos mayores. Aun así, es un camino a evaluar ante la necesidad de restringir el aumento de automóviles en nuestras calles.

#### b) Tarifación vial

En muchas ciudades del mundo se ha establecido que el ingreso a zonas céntricas y densas de la ciudad tenga un costo adicional, distinto y específico al del simple permiso global por circular en todas las calles de la ciudad. Ciudades como Londres, Singapur y Estocolmo<sup>35</sup> han definido un perímetro virtual de ingreso al centro congestionado que por medio de pórticos instalados en principales vías, genera este cobro adicional a quien decide ingresar con su automóvil a dicha zona. Este sistema es de muy fácil aplicación para aquellas ciudades que ya disponen de sistema tag instalado en sus automóviles para uso de las autopistas urbanas en la ciudad (free flow), haciendo que el pasar por el pórtico sea cobrado de manera automática llegando al domicilio el cobro mensual diferenciado según las veces que se haya ingresado al centro en los últimos 30 días. Sin embargo, para que la medida surta el efecto deseado de disminuir la congestión, llevando nuevos usuarios al transporte público, éste debe ser de alto estándar y gran cobertura urbana. Los mismos casos mencionados poseen amplias redes de metro, tranvía y sistemas de buses en superficie que complementan adecuadamente la medida de la tarifación por congestión. El otro inconveniente es que es una medida regresiva, ya que quien tiene

---

<sup>35</sup> A modo de ejemplo, el costo de ingresar al área tarifada en Estocolmo fluctúa entre 1,50 dólares (tramo económico) y 3,00 dólares (tramo peak en mañana y tarde). Entre las 18:30 pm y las 6:29 am del día siguiente, no existe cobro alguno.

recursos económicos no optará por dejar el automóvil fuera del área restringida, mientras que quienes no cuenten con los recursos se verán obligados a dejar su vehículo fuera del área de cobro.

Aun así, existen argumentos en su defensa. Uno de ellos es que los ingresos obtenidos de una política de tarificación vial por congestión se pueden utilizar para compensar cargas tributarias en el mercado laboral o para sencillamente mejorar la calidad de servicio de transporte público, volviéndolos realmente en una alternativa para aquellos automovilistas que opten finalmente por no ingresar (y pagar) a las zonas tarifadas de la ciudad. Peters y Kramer (2012) desarrollan esta argumentación dejando ver que el cobro que se genere por el paso bajo los pórticos puede ser direccionado a un fondo pro gestión y desarrollo de políticas públicas en favor del transporte público, y que al igual que en el caso anterior, podría ser más sensible para aquellos con menores ingresos y que por temas laborales no puedan prescindir de ir a zonas céntricas regularmente.

### **c) Restricción vehicular por congestión:**

Esta variable es similar al caso de la tarificación vial explicada antes. Pero donde aquella se refería a un área delimitada dentro del casco urbano y en que existiría montos recaudados que podrían ser reutilizados, en el caso de la restricción vehicular por congestión nos encontramos en el escenario teórico de una prohibición generalizada y global para la circulación de automóviles en la ciudad, usualmente asociado al último dígito de la patente (placa) del vehículo para un día de la semana (lunes a viernes). Quien no cumple con esta restricción impuesta, se arriesga a ser multado monetariamente.

Sin embargo, de todas las alternativas que revisaremos, probablemente esta sea la más regresiva y menos democrática de todas, porque sí se está privado de usar el vehículo uno o más días a la semana, pero por las responsabilidades a cumplir (familiares, laborales u otras) se requiere disponer de movilidad continua, probablemente se genere un aumento en el parque automotriz con la compra de un segundo vehículo, o un tercero cuando la condición económica lo permite. Quien no posea los recursos económicos, una vez o más en la semana no podrá circular con su automóvil, aun cuando resida en áreas periféricas de la ciudad y su único desplazamiento diario sea local, lejano al área central congestionada de la ciudad. Sumémosle un probable deficiente transporte público y la insatisfacción de la comunidad será importante. Con ello, finalmente no mejoramos la circulación urbana, sino que eventualmente podríamos agravarla ya que incentivaríamos, directa o indirectamente con la restricción vehicular permanente, un aumento del parque automotriz.

Pero además es una política muy poco democrática, ya que afecta a justos y pecadores. Esto pues en toda ciudad son fácilmente identificables aquellos nodos, ejes o zonas de la ciudad que poseen altos índices de saturación vial todos los días de la semana. Pero existen amplias zonas de la misma donde esa problemática no existe. Y por donde circulan microempresarios, emprendedores, madres o padres buscando transportando hijos/as al colegio y un sinnúmero de acciones que discurren por los márgenes de la ciudad colapsada y que se verían injustamente perjudicados por una decisión genérica. De todas las medidas antiautomóvil, esta es definitivamente parece ser la menos adecuada para combatir eficazmente la proliferación vehicular en nuestras calles.



Imágenes N° 37 y 38: Tarificación vial en calles de Singapur (arriba) y Estocolmo (abajo) para ingresar a zonas de alta concentración de tráfico vehicular. La tecnología es similar a los pórticos free flow de las autopistas urbanas.

#### d) Cobro de estacionamientos:

Una de las maneras más simples y eficaces de complicar a los automovilistas es aumentar el valor del cobro por minuto de estacionamiento de su vehículo. Donde antes podía dejar el automóvil durante horas en la vía, absolutamente gratis, ahora debe pagar por dejarlo en el mismo lugar, y debe pagar caro. El ideal es que el monto recaudado cuando el espacio físico se encuentra en lugares públicos, se destine a las arcas locales, aunque la proliferación de concesiones privadas para el manejo de los estacionamientos urbanos termina llevando esos montos a manos privadas, quienes generaron la inversión necesaria para dicho estacionamiento.

Probablemente, de las medidas revisadas hasta el minuto esta sea la de menor efecto estructural para controlar el uso indiscriminado del automóvil en nuestras ciudades. Sin embargo, por otra parte, es un medio eficaz para disminuir la ocupación vehicular en superficie cuando se desarrollan estacionamientos públicos subterráneos, liberando espacios urbanos más amables en la superficie de la ciudad, pues posteriormente será imposible estacionar en la calzada.



Imagen N° 39: Vista de Plaza Perú, en la comuna de Las Condes (Santiago, 2002). Bajo ella, un edificio de estacionamientos subterráneos de tres niveles y capacidad para 600 automóviles, permitió eliminar los coches estacionados en las calzadas de las calles aledañas, mejorando la circulación vehicular, pero además mejorando sustantivamente la calidad urbanística del entorno. Finalmente, además, el barrio ganó una plaza contemporánea.

### 3.3.1.2 Restricciones físicas

En este subcapítulo nos referiremos a una serie de esfuerzos que alteran o modifican el espacio vial con el fin de hacer más complejo el andar del automovilista y por ende, invitarlo a descender de su vehículo para continuar su marcha con otro medio de transporte más sustentable, partiendo por la caminata. Son medidas que no reportan costo económico para el usuario de automóviles, solo para la entidad (usualmente del gobierno local) quien invierte en estas transformaciones y no busca un retorno económico directo. Por el contrario, son medidas que están asociadas a Diseño Urbano de una manera más clara y directa que en el caso de lo visto antes.

Algunas obras corresponden a intervenciones que requieren un presupuesto importante con el fin de generar obras que perduren en el tiempo; otras son intervenciones en el espacio urbano asociadas a lo que hoy en día se conoce como “*Urbanismo Táctico*”, las que con recursos económicos limitados y con el uso de materiales económicos (usualmente pinturas sobre la calzada) buscan generar relecturas del espacio vial incitando transformaciones en la percepción y habitabilidad de ellos mismos por parte de la ciudadanía. Pero a veces, la vida útil de estas obras es efímera y con el paso del tiempo lo que fue una explosión de color e innovación, termina siendo una obra degradada con el paso del tiempo que más perjudica que beneficia el entorno donde se emplaza.

Sin embargo, no es justo minimizar los aportes que experiencias como el urbanismo táctico son capaces de proveer en las ciudades, para buscar cambiar condiciones obsoletas en funcionalidad, previos a las intervenciones definitivas. La aplicación de intervenciones *express* de baja inversión permite levantar antecedentes, evaluar comportamientos, dimensionar recursos requeridos, previos a la intervención definitiva (cerrar una calle, rediseñar una esquina, eliminar un cruce vial, etc...) El error nace de entregar al urbanismo táctico la responsabilidad de la perdurabilidad, la que cae en los hombros de los gobiernos locales con una mirada de largo plazo.

Maniobras urbanas tales como cerrar calles para uso peatonal exclusivo o transformaciones en el diseño vial para reducir velocidad son parte de la paleta de acciones proyectuales que se organizan como se detalla a continuación:

## a) Creación de Zonas / Calles peatonales

No hay nada más transformador del espacio urbano que aumentar significativamente el ancho de las veredas quitando metros a las vías vehiculares o, simplemente, hacer peatonal aquella vía que ayer permitía la circulación de automóviles. Ya sea con complejos rediseños urbanos hasta maniobras de bajos costo que solo consideran pintura y unas bancas de playa, es posible transformar el espacio urbano de una manera significativa. Y la mayor sorpresa es que la fluidez vehicular no se ve afectada, incluso puede verse beneficiada. Para lograr eso no es llegar y cerrar cualquier vía por antojo, sino que es necesario evaluar exactamente el fin perseguido con anterioridad y establecer de manera adecuada la gestión y acción a seguir. Como vimos antes, un camino es aproximarse vía el urbanismo táctico o similar.

El ideal son las obras que perduran en el tiempo a través de transformaciones físicas del espacio vial. Casos abundan en el mundo, por lo que se mencionarán las transformaciones de calles del centro de Santiago. Un clásico ejemplo fue la transformación de la calle Ahumada en centro de la capital, en “paseo”, eliminando los automóviles, cambiando el pavimento de cemento por uno de baldosas anti deslizantes que se continuaba de fachada a fachada, ensanchando la percepción espacial de este nuevo bulevar santiaguino. Esta obra se inauguró a fines de 1977, no exenta de críticas, dado que algunos auguraban que eliminar esa calle para el uso vehicular significaría un aumento de la congestión vehicular en los alrededores. Obviamente eso no ocurrió, y la ciudad ganó un nuevo y mejor espacio público. Otras calles del centro de Santiago fueron paulatinamente clausuradas para el uso vehicular con los años. Calle Huérfanos pasó a ser paseo peatonal en 1979, mientras que calle Estado hizo lo mismo en 1999.

En 2014 la Municipalidad de Santiago inicio el llamado Plan Centro, que significaría la transformación de siete calles del centro fundacional en vías exclusivas de transporte público de una sola pista, a nivel de la vereda, transformando el resto del perfil vial en espacio peatonal. Con esto se busca aumentar en un 50% el espacio para el peatón, dando respuesta así a los más de dos millones de personas que transitan por el centro diariamente. El plan sigue en curso.

Por otra parte, también se han desarrollado experiencias exitosas en lo mediático y en lo transformador (al menos en su momento inicial), utilizando menos recursos. Bien lo sabe Janette Sadik – Khan cuando fue Comisionada del Departamento de Transporte de Nueva York entre los años 2006 y 2013, bajo la autoridad del alcalde Michael Bloomberg. Desde la emblemática transformación de Times Square a mediados del 2009 (imagen N° 41), una serie de obras urbanas desarrolladas en diversas áreas de Manhattan, fueron demostrando que era posible quitarle espacio al automóvil en una de las ciudades más intensas y densas del mundo. Y de paso, generar mejor calidad de vida para la ciudadanía a pie. Esto iba de la mano de una agresiva política pro uso de la bicicleta para incentivar medios más sustentables y saludables de movilidad dentro de la Gran Manzana.

El gran triunfo de Sadik – Khan fue demostrar con hechos y no teoría, que era posible reducir el espacio vial en una ciudad como Nueva York. La fluidez vehicular se adecuó rápidamente a los “inconvenientes” planteados por estas actuaciones urbanas, y en lo general, la isla nos sufrió algún caso de congestión vial severa. Sin embargo, algunas de las obras ejecutadas en ese periodo no se han mantenido con toda la nitidez y dignidad con que se encontraban al minuto de inaugurarse. Quizás sea el momento de transformar lo transitorio en perdurable, una vez que la teoría demostró con hechos que era posible reconfigurar el espacio vial en diversas áreas y arterias de la ciudad de Nueva York. Más detalles de este caso se verán en el capítulo 5.

Nuevamente en Santiago, vimos a mediados de diciembre de 2017, como la céntrica calle Banderas, otrora atestada de buses y vehículos, generando ruido y contaminación, ahora daba paso a un lúdico y cromático paseo peatonal (imágenes N° 43 y N°44), aprovechando las circunstancias de su provisoria



Imagen N° 40: Vista histórica (cerca de 1955) y actual del hoy Paseo Ahumada, Santiago. Hasta mediados de los años setenta, era una vía vehicular de alto tránsito, que dio paso a una vía peatonal, la más importante de la capital.

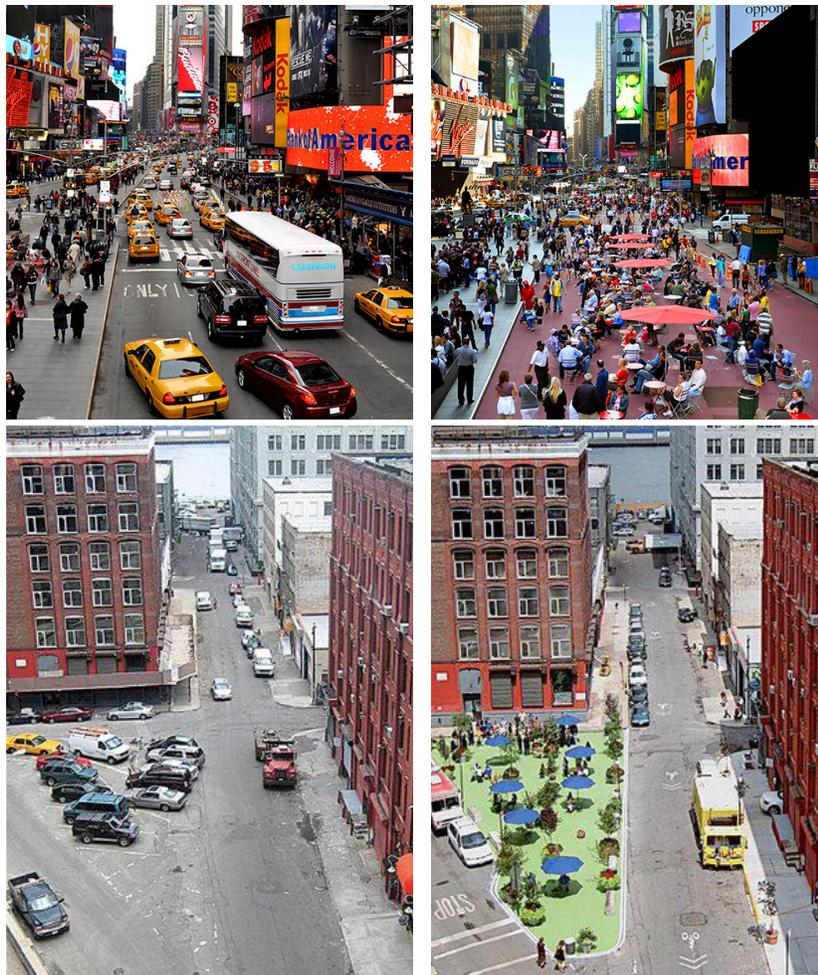


  
bicivilizate.com

Imagen N° 41: Calle Compañía - Merced, parte del Plan Centro de Santiago. En 2015 la calle contaba con 3 pistas de tránsito vehicular; en 2016 solo estaba la vía del transporte público, y el resto del espacio se rediseñó para el tránsito peatonal. La calidad urbana mejoró, y la actividad económica se incrementó en dicha arteria.

prohibición<sup>36</sup> para circulación de vehículos debido a las faenas por la ejecución de la nueva Línea 3 del metro subterráneo local. El resultado fue transformar esa vía en un destino turístico local, apareciendo en múltiples portales de la web pero a la vez comenzando una discusión en cuanto a la pertinencia de transformar una vía vehicular en paseo peatonal, dado que era un eje importante del transporte público que, viniendo desde el sur de la capital por avenida San Diego, ingresaba al centro fundacional pasando bajo la calle Alameda<sup>37</sup>.

Sea Nueva York o Santiago de Chile, es posible constatar que una operación urbana de este tipo genera un doble impacto positivo: limita el movimiento del automóvil en la ciudad, y beneficia sustancialmente la experiencia urbana de la comunidad peatonal. Y es más, nos inclinamos por pensar que los mismos automovilistas, más temprano que tarde, terminan aplaudiendo estas obras urbanas que los perjudicaron inicialmente. ¿La razón? Cuando vemos que la ciudad que vivimos se embellece es difícil no estar de acuerdo con las medidas que lo favorecen. Aun así, es indispensable cautelar que las obras perduren en la ciudad. Una intervención transitoria no es suficiente para garantizar una transformación urbana perdurable.



Imágenes N° 42 y 43: Calle Broadway en Times Square Manhattan (arriba) y el triángulo en Pearl Street, en DUMBO, Brooklyn (abajo). En ambos casos un antes y después de la transformación del perfil vial, limitando el paso vehicular e incrementando el espacio peatonal.

<sup>36</sup> A mediados del mes de agosto de 2018, la calle Bandera pasó a ser definitivamente el “Paseo Bandera”, exclusivamente para peatones.

<sup>37</sup> En el “Plan Centro” (2014), la Calle Bandera mantenía su rol de eje de transporte público, mejorando las aceras como el resto de las vías contempladas dentro de dicho plan. Esta nueva definición de “calle peatonal”, alteró su rol.



Imágenes N° 44 y 45: Vistas del Paseo Bandera (Santiago), después de remodelación como paseo peatonal de vivos colores en el centro de la ciudad.

## **b) *Traffic calming*: Diseño Urbano Que Calme El Flujo Vehicular**

El concepto de *Traffic Calming* se refiere a aquellas acciones que buscan interferir (sin impedir) el flujo vehicular, ya sea para la reducción de la velocidad por temas de seguridad, como también para lograr la integración en el espacio físico vial del automóvil con otros medios usuarios, desde bicicletas hasta niños corriendo tras una pelota en una calle interior y residencial.

Desarrollado en Europa, el concepto de controlar el tráfico (traducción del alemán *Verkehrsberuhigung* que significa literalmente “calmar el tráfico”) tiene como objetivo equilibrar el tráfico en las calles con otros usos. La idea central es que las calles deberían ser espacios que construyan un sentido de lugar, donde la gente camine, pasee, mire, y se encuentre, un lugar donde sea posible jugar e interactuar con los automóviles, pero no dominada por ellos. Las estrategias para generar estos cambios son diversas y van desde técnicas “ópticas” usando pintura en pavimento para simular un obstáculo, un desnivel u otro, hasta modificaciones relevantes del perfil vial. Todo con el fin de disminuir el impacto del tráfico de vehículos literalmente “calmándolos”. Esto ayuda a construir lugares a escala humana y un ambiente amigable para los peatones.

En el caso de traffic calming, es bueno aclarar que no existen estudios que sostengan que gracias a estas intervenciones disminuye la congestión vial. Más bien son estrategias que buscan “domesticar” al automóvil, sumándolo como un elemento más amigable al ecosistema de la movilidad urbana.

## **c) Reducir (eliminar) el número de estacionamientos disponibles en superficie.**

Aun con medidas como las anteriores el número de vehículos puede seguir circulando en áreas céntricas, en busca de un lugar donde dejar el automóvil, ocupando espacio de la ciudad que cada vez se vuelve más oneroso socialmente. Por tanto, una estrategia es hacer sentir al automovilista como “visitante” en la calle y no como su “propietario” eliminando los estacionamientos de ellas.

Una medida tan simple en lo conceptual requiere decisión política del gobierno local y el apoyo de las comunidades locales, como por ejemplo los comerciantes del área afecta a esta restricción, para hacer viable y consensuada la nueva lógica de ocupación del espacio vial. Y la decisión puede tomar dos caminos: reemplazar los estacionamientos eliminados en superficie por un sistema de estacionamientos subterráneos (usualmente concesionados), o simplemente su eliminación sin reemplazo. Los detractores de la primera opción argumentaran que si bien se elimina el vehículo aparcado en la calzada, no se hace un cambio radical a la condición de congestión de las calles aledañas, dado que los autos seguirán circulando por ellas en busca de ese estacionamiento escondido. Por ello, cada día suma más apoyo la simple y directa decisión de eliminar sin reemplazo el estacionamiento en superficie. Y en mas, quien quiera acceder a esa zona de la ciudad deberá planificar bien su viaje con antelación, porque ahora, no encontrara donde dejar su vehículo.

Bien lo saben en Oslo, que desde 2017 ha decidido eliminar los estacionamientos que ocupan espacio vial en el área denominada “Anillo 1” de la ciudad (Imágenes N° 48 y N° 49).



Imágenes N° 46 y 47: Distintas operaciones en espacio vial para “calmar el tráfico” y de paso mejorar la condición de tránsito de peatones.



Imágenes N° 48 y 49: Antes y después: los estacionamientos en calle céntrica de Oslo fueron reemplazados por ciclovías.

## 3.3.2 Zanahoria: Generando un mejor servicio de transporte público

Definitivamente, el mejor método para lograr que el automovilista deje su vehículo en casa evitando aportar con la congestión vial de las ciudades, es por ofrecer la mejor, la más diversa red integrada de medios de transporte público. Por supuesto, y en comparación con las otras medidas indicadas anteriormente, esta es la que reviste mayor complejidad, tanto por los montos involucrados para generar el mejor sistema de transporte público como medio disuasivo al uso del automóvil, como también por la variedad de actores, instituciones y organismos relacionados con estas medidas. Ya sea desde el sector público, como generador de políticas públicas de largo plazo, como el sector privado y la ciudadanía, sumados a los diversos especialistas requeridos en la implementación de obras de gran magnitud, estas medidas toman más tiempo y esfuerzo en lograr materializarse.

Un mejor transporte público puede contemplar una amplia variedad de opciones de movilidad, algunas relativamente económicas, otras de mayor inversión. Por ejemplo:

- Mejorar el sistema de transporte rodado en superficie, con la implementación de vías exclusivas de buses, y de ser posible, corredores segregados o Bus Rapid Transit (BRT) cuando la trama vial lo permita sin generar interferencias a nivel de espacio público;
- Ampliar (o derechamente crear) una red de metro lo más amplia posible, idealmente bajo el suelo de la ciudad como también la implementación de trenes urbanos para alimentar áreas residenciales en periferias urbanas;
- Introducir nuevos sistemas de transporte público, aún no ampliamente difundidos y cuando sea justificada su incorporación, como son los tranvías, también conocidos como TRAM o LTR, o el sistema de teleféricos urbanos o metrocables, como también generar políticas decisivas en el incentivo al uso de la bicicleta en la ciudad. También se podrían agregar experiencias más acotadas como las escaleras mecánicas en espacio público (el caso del barrio 13 en Medellín);
- Finalmente, gestionar e incorporar nuevas estrategias de combinación de medios diversos, como por ejemplo el concepto de Park & Ride.

Durante los siguientes capítulos, discutiremos y profundizaremos en esta variable de “zanahoria” que fomente en el mediano y largo plazo que el automovilista deje, al menos por un tiempo del día, la dependencia excesiva que tiene de su vehículo, y se anime a recorrer la ciudad de otra manera, ya sea en bus a través de corredores segregados (BRT), en metro subterráneo, en el tren urbano o en tranvía. Cada sistema mencionado tiene sus atributos, sus virtudes, como también sus contras. Los revisaremos, tratando de abordarlos con la mayor objetividad posible.

Como dato final, aproximadamente, un kilómetro lineal de metro subterráneo cuesta (en condiciones normales de calidad de suelo y tecnología avanzada) entre US\$80 millones y US\$100 millones. Por su parte, un kilómetro lineal de tranvía en superficie puede costar aproximadamente entre US\$20 millones y US\$30 millones, y un kilómetro lineal de corredor segregado de buses tipo BRT cuesta entre US\$5 millones y US\$8 millones<sup>38</sup>.

---

<sup>38</sup> Los valores indicados toman como referencia, por ejemplo, el valor kilómetro lineal de la ejecución de las recientes líneas 3 y 6 del metro de Santiago que en promedio tuvieron un costo de US\$85 millones por kilómetro; la extensión de la Línea A del Tranvía de Estrasburgo (2016); y los valores de corredores de TransMilenio Bogotá. En el caso de TransMilenio, los montos incluyen no solo la ejecución de la vía segregada, sino que también los puentes peatonales que permiten el acceso a las estaciones y las mismas estaciones de trasbordo del sistema, entre otras obras.



# Bus Rapid Transit (BRT)

## 3.4 Bus Rapid Transit (BRT)

### Transporte Público Rodado: Los Buses y Los Corredores Segregados

Hoy en día, gran cantidad de académicos, técnicos y políticos promulgan los beneficios que provee un sistema de transporte masivo como es el Bus Rapid Transit (BRT) o que, dicho de otra manera, corresponde a la ejecución de corredores segregados para buses de transporte público, con mejoras sustanciales en los tiempos de traslado, gestión de control anti evasión al disponer de efectivas zonas pagas, y su bajo costo de implementación en comparación con otras soluciones de transporte masivo. El valor de implementación de un corredor de bus fluctúa aproximadamente entre US\$10 millones y US\$15 millones por cada kilómetro ejecutado, que a grandes rasgos es cercano a un décimo de la inversión requerida para ejecutar un metro subterráneo<sup>39</sup>.

El sistema de corredores de buses se ha implementado en alto número de ciudades importantes en el mundo, teniendo quizás un momento común, el big bang del movimiento pro BRT como fue la ejecución y puesta en marcha del sistema TransMilenio en Bogotá (Colombia). Allí, a fines del siglo anterior, el entonces alcalde Enrique Peñalosa llevó adelante la gran revolución de la movilidad urbana en Sudamérica, al ejecutar de manera prácticamente simultánea, 5 ejes – corredores de buses que recorrerían de norte a sur y de este a oeste a la capital colombiana que hasta esa fecha no contaba con ningún sistema moderno y eficiente de transporte público y por el contrario sufría crecientes episodios de colapso vial en sus calles. Y su inauguración, en el año 2000, significó una mejora sustancial en la calidad de vida de los bogotanos. Al menos durante un bien tiempo.

Pero TransMilenio no fue el primero. Antes fue el Plan de Curitiba, liderado por otro alcalde, el arquitecto Jaime Lerner. A diferencia de su par colombiano, el sistema de transporte en Curitiba fue implementado a lo largo de décadas en una estrategia secuencial y continua que fue orientada al desarrollo mismo de la ciudad hasta nuestros días.

Sin embargo, el sistema de corredores de buses ha levantado algunas voces que cuestionan la eficiencia del mismo. Y en realidad, no es un cuestionamiento a sus atributos funcionales, que por lo general son explícitos y mensurables (frecuencia y velocidad de servicio que garantizan un servicio confiable a la ciudadanía), sino el impacto que esta fórmula de movilidad urbana provoca en la espacialidad urbana, al requerir anchos viales de gran dimensión y en donde la ejecución de un corredor segregado de buses, provoca en muchos casos verdaderas barreras urbanas que separan y aíslan los bordes por donde transcurre el corredor. Estas obras civiles, carentes en muchos casos de diseño urbano adecuado, privan, en gran medida, a la ciudad y sus ciudadanos de obras que perduren y generen plusvalía a su entorno. La discusión se centra en definir qué es prioritario en la ejecución de un corredor de buses: si solamente es relevante su eficiencia y velocidad para recorrer trayectos dentro de la ciudad, trasladando en el menor tiempo posible a sus ocupantes, aun a costa de construir verdaderas autopistas urbanas, cortando el entramado vial de la ciudad; o si también ha de ser considerado el diseño urbano, generando el menor trastorno posible a las relaciones urbanas de su entorno pero a la vez proveyendo de un servicio moderno y eficiente.

---

<sup>39</sup> El valor de implementación de un corredor de bus indicado, es tomando como referencia los corredores de Transmilenio en Bogotá, y su relación de casi un décimo en la ejecución de metro subterráneo es a partir de la inversión que ha requerido la realización de las últimas líneas de metro de Santiago

Por cierto, la discusión está abierta hasta el día de hoy, y las posturas a favor y en contra de este eficiente sistema de transporte urbano no encuentran puntos de convergencia. Más allá de Curitiba y Bogotá (que serán revisadas en profundidad más adelante), el modelo BRT ha encontrado eco en ciudades como Buenos Aires, Medellín, Quito, Ciudad de México en Latinoamérica; Austin, Chicago, Cleveland,

Houston, Los Ángeles, Filadelfia entre muchas otras en Estados Unidos; Helsinki, Lyon, París, Eindhoven, Barcelona, Estocolmo, Berlín y Manchester en Europa; y Adelaida y Melbourne en Australia, más un creciente número de ciudades en China. Ejemplo de algunas de las ciudades que forman parte de la red global de ciudades que han puesto sus esperanzas de una mejor movilidad urbana en este sistema BRT.





Imágenes N° 50 (página anterior), N° 51 y N° 52: Algunos ejemplos de cómo se han configurado corredor de buses en ciudades como Santiago, Bogotá y Curitiba.

## 3.4.1 BRT Curitiba, Brasil

### 3.4.1.1 Descripción general

A mediados del siglo veinte, Brasil vivía momentos críticos en su cruzada por ser un país desarrollado. Siendo la mayor economía de Latinoamérica, aun poseía las sombras de país tercermundista, donde pobreza y desigualdad económica eran manifiesta, y el estado se movía en las limitaciones propias de un organismo centralizado, cuya capital en ese entonces era Río de Janeiro. Las cosas empezaban a cambiar cuando el presidente Kubitschek decide construir la nueva capital brasilera en el interior del país, Brasilia, inaugurada en 1960. Una nueva ciudad que por su diseño urbano racional (opuesto al caos urbano de las principales ciudades del país) se mostrara al mundo como símbolo de la modernidad a la que se adscribía Brasil.

El fervor inicial de lo que se consideraba un triunfo para el urbanismo moderno, especialmente expresado en la idea de abrir grandes avenidas para el flujo cómodo y expedito de cientos de miles de autos, empezó a ser planteado en muchas otras ciudades del país, entre ellas Curitiba. Pero allí, un joven arquitecto recién graduado, Jaime Lerner, junto a un grupo de profesionales adversos a la idea de masificar el espacio vial en su ciudad, buscaron los medios para detener esta intromisión física y funcional en la que consideraban la historia y memoria de Curitiba. En particular con la idea de hacer de Curitiba una ciudad integrada, donde trabajo, residencia, ocio y esparcimiento fueran concebidos y potenciados uno al lado del otro, alejados de la idea del zoning modernista que había masificado su influencia en varias ciudades de la región.

Una ciudad donde hubo un elemento funcional que se transformó al correr de los años y décadas en el mayor símbolo de su “urbanismo sustentable”: el sistema de corredores segregados de buses alimentando a toda la ciudad. Y donde el mismo Lerner jugó un papel fundamental.

### 3.4.1.2 Historia y contexto urbano

La historia de Curitiba está construida sobre las bases de la inmigración. Alemanes, polacos e italianos llegaron en masa durante el siglo diecinueve, instalándose en barrios específicos y desarrollando sus propias economías locales. En el siglo XX el crecimiento demográfico empezó a ser sostenido, especialmente por la migración rural desde el interior, en un fenómeno en sincronía con lo ocurrido en esos mismos años en otras grandes ciudades de Latinoamérica. Para 1960 (mismo año de la inauguración de Brasilia) la población de Curitiba ya superaba los 400.000 habitantes, y se replicaban en ella los problemas de cualquier gran ciudad: cordón de pobreza (favelas) en su periferia, y el aumento sistemático del parque automotor, generando los primeros escenarios de congestión vial en el centro de la ciudad.

Empezó a verse con urgencia la necesidad de una planificación integral para la ciudad, si no se quería ver cómo irremediablemente sucumbiría ante el crecimiento desordenado de ella. En los años 60 una serie de investigaciones, estudios y seminarios se llevaron adelante para poder definir el nuevo Plan Regulador de la ciudad. Pero poco o nada se avanzó. Hasta que Jaime Lerner fue electo alcalde de la ciudad en 1971. Y la manera de empezar su política urbana de transformación de la ciudad fue con una gestión proactiva que no esperaría hasta que todos los planes y estudios estuvieran resueltos, sino que empezaría ejecutando obras a la brevedad, poniendo en marcha el Instituto de Investigación y Planificación Urbana de Curitiba (IPPUC), prácticamente inactivo durante años hasta la llegada de Lerner.

La primera obra urbana de Lerner era reflejo de su mirada urbanística: hacer de una calle comercial local, conocida en Curitiba como Rua Quinze de Novembro, un paseo peatonal que eliminó la circulación de autos en ella. Y pese a la oposición inicial de los comerciantes, la calle fue cerrada y transformada en peatonal en solo 48 horas, convirtiéndose en el primer triunfo urbano del nuevo alcalde y a la vez, en un reflejo de su manera de actuar: “hacer ahora, ajustar después”. A partir de ahí, Lerner y su equipo se tornaron ambiciosos, con un plan mayor: hacer de Curitiba una ciudad sustentable, décadas antes de que la idea se masificara en el mundo.

Fue así como en 1974, en conjunto al IPPUC propusieron un nuevo diseño de perfil vial a ejecutarse que dotaba de vías rápidas a los autobuses. Los pasajeros accederían desde nuevas estaciones emplazadas en las islas (medianas), en medio de las principales avenidas de la ciudad (medianas) y favoreciendo el flujo de los buses. En esos años, la idea de construir metro subterráneo se había instalado como la gran solución para resolver problemas de movilidad urbana, no solo en Brasil sino en el mundo. Pero Lerner creía ciegamente en el transporte público en superficie, especialmente por entenderlo como una solución más económica y fácil de implementar en Curitiba que las costosas obras ingenieriles de un metro subterráneo. Es decir, una solución local para una realidad local.

Si la implementación de corredores de buses en 1974 puede considerarse la Fase 1, a fines de la década de los ochenta devino la segunda revolución en el transporte público en Curitiba. Con el aumento de demanda por el nuevo medio de transporte económico y eficiente, fue necesario realizar ajustes al diseño de las estaciones para hacer más eficiente la entrada y salida de pasajeros de los buses. Así, se generaron tres innovaciones: un sistema de plataformas elevadas (la estación “tubo”, por la que Curitiba se ha hecho famosa) que permite a los pasajeros moverse directamente desde la estación al autobús sin subir escaleras; autobuses más largos para agregar capacidad extra a la flota; y un sistema de prepago para que los conductores de autobuses no tengan que emitir boletos y recolectar dinero sobre la marcha.

Un aspecto importante en el desarrollo del nuevo plan de movilidad de Curitiba es que fue realizado paulatinamente, con decisión, pero sin apuro, a partir de 1974 y sigue creciendo al día de hoy. Este aspecto ha permitido que la implementación del sistema de corredores se haya realizado de manera organizada y precisa en cada uno de los corredores ejecutados. Algunos con mayor o menor grado de diseño urbano, por cierto. Pero siempre entendiendo que el sistema (la red de corredores) es un proceso sistémico a lo largo del tiempo y no una obra que se ejecuta con premura en un tiempo acotado de tiempo. De esta manera Curitiba fue ajustando en el tiempo (vía prueba y error) las distintas decisiones tomadas que permitieron que el sistema fuera corrigiendo y mejorando su implementación cada vez más.

Hacia 1974, el Plan Curitiba se plasmó básicamente a lo largo de un solo eje urbano de la ciudad, mientras que para el año 1980 ya era una red extendida por amplios sectores de la ciudad, a partir de cinco grandes estructurales de corredores de buses (las líneas expresas con buses biarticulados). Esta red se continuó desarrollando a lo largo de las décadas siguientes hasta llegar a la red que conocemos y que se ilustra en la imagen N° 55. Un sistema complejo, con una iconografía que recuerda más bien a un sistema de metro subterráneo que al de líneas de buses en superficie. La analogía gráfica como un sistema tipo metro subterráneo va más allá de lo visual, ya que uno de los grandes atributos que ha mantenido el BRT de Curitiba a lo largo del tiempo es la confiabilidad en tiempos y espera por parte de los usuarios en las estaciones de parada. Una confiabilidad equivalente a un sistema como el metro, pero difícil (casi imposible) de obtener con otros modos de transporte en superficie cuando la preferencia no está dada al transporte público.

Hoy, aproximadamente el 85% de la población de Curitiba usa el BRT, aprovechando las virtudes de su red con la eficiencia de un metro pero a un décimo de su costo de implementación, que transporta cerca de dos millones de pasajeros por día<sup>40</sup>, mientras que todo el sistema integrado del transporte público de Londres mueve cerca de tres millones de pasajeros al día. Y con una eficiencia modelo que ha sido replicada (con diversos resultados) en más de 300 ciudades.



Imágenes N° 53 y 54: Las estaciones tipo “tubo” que son parte del paisaje urbano de Curitiba, no solo dotando de identidad reconocible al sistema, sino que también colaborando en hacer más eficiente el ingreso y salida de usuarios en los mismos buses.

40 (Lerner, 2016)

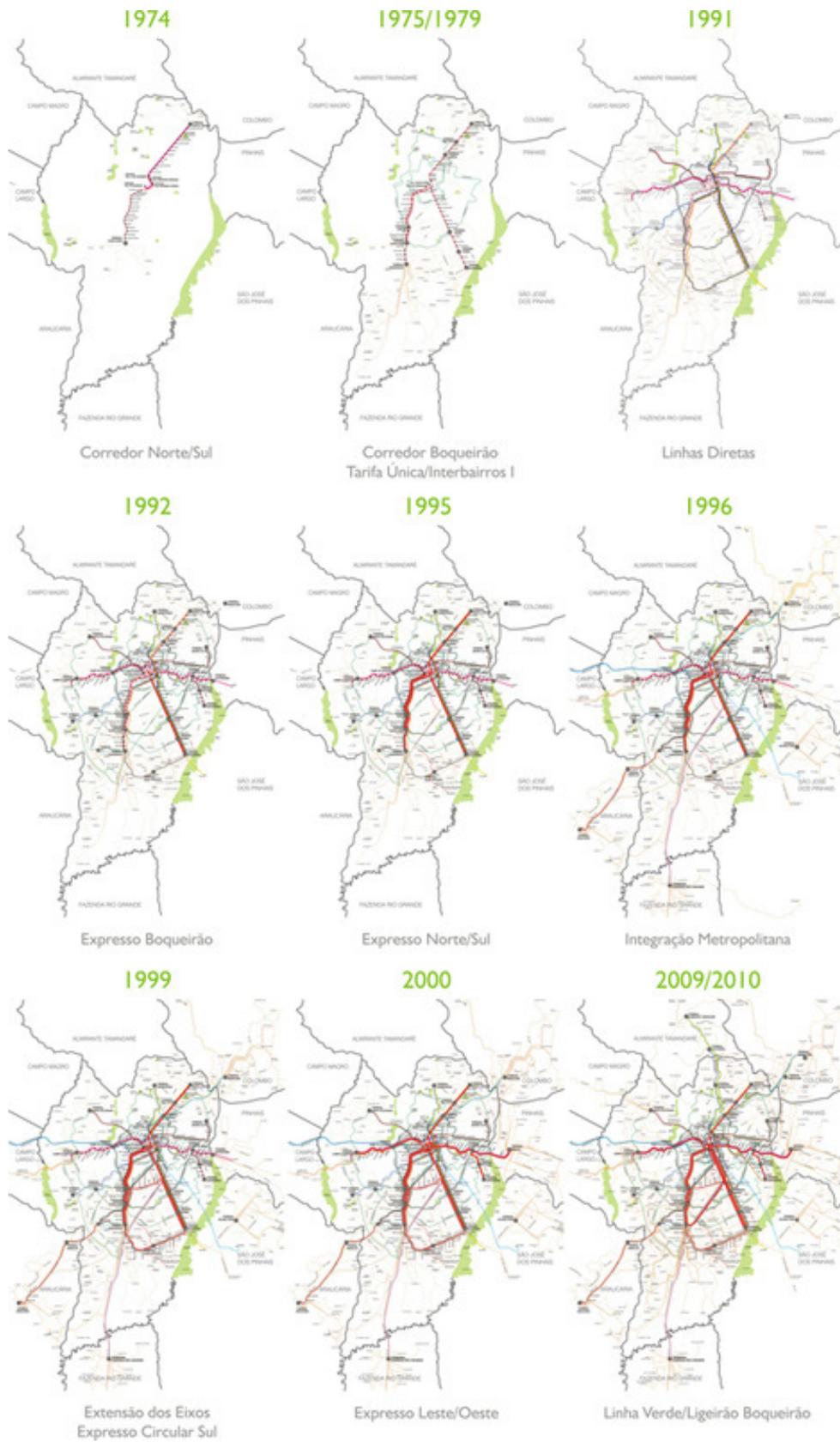
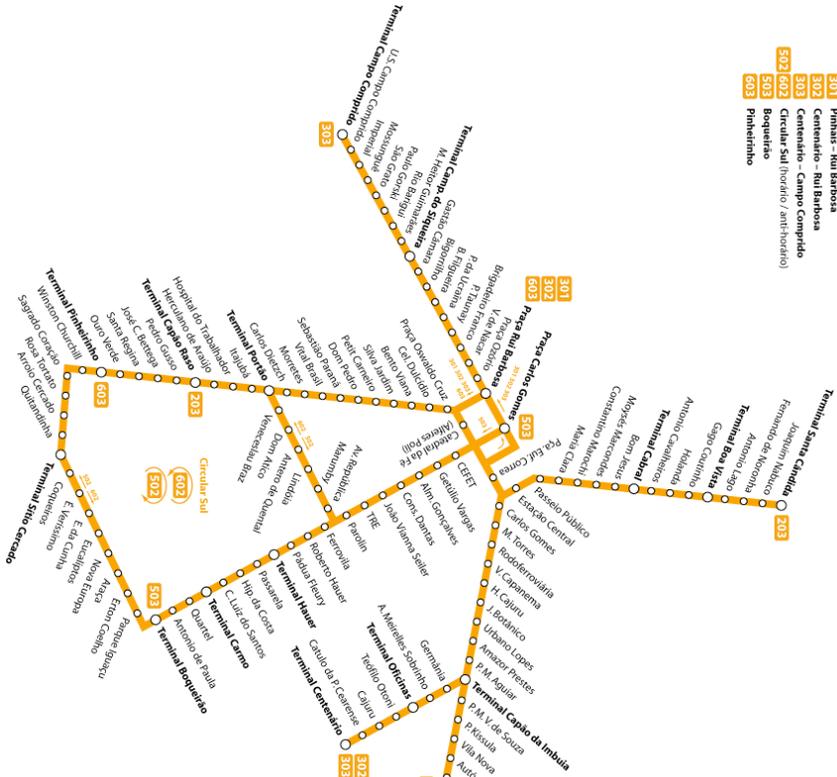


Imagen N° 55: Evolución en el tiempo del BRT de Curitiba.

# Curitiba

## Linhas Expresso Biarticulado

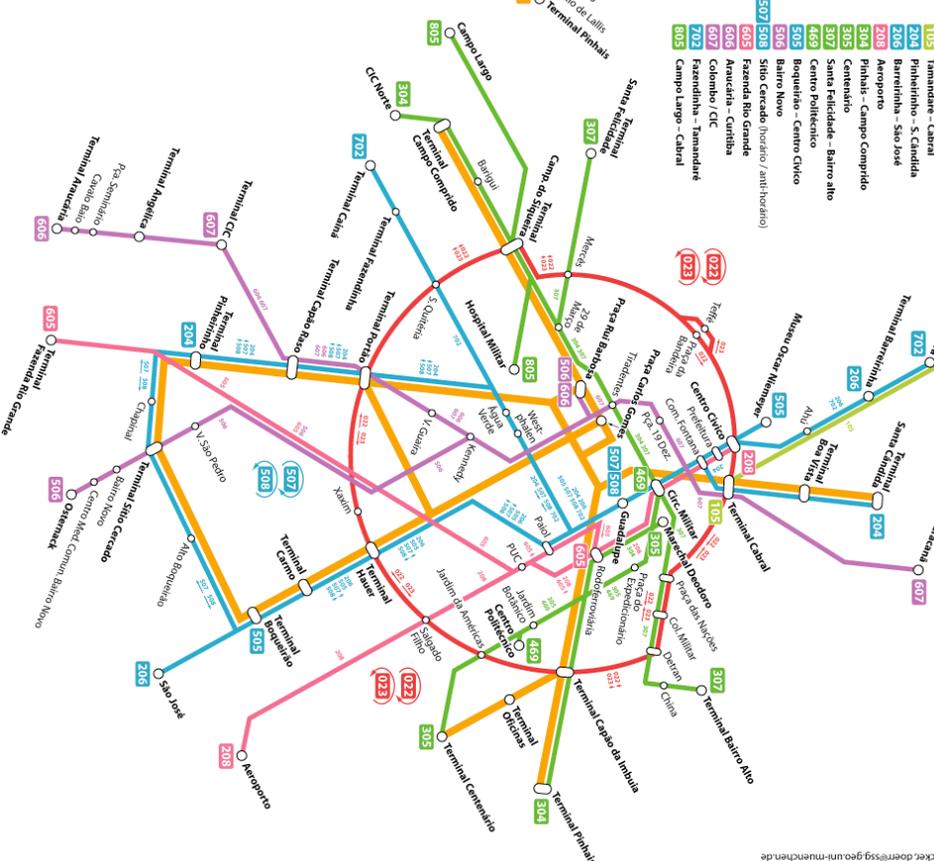
- 203 Santa Cândida – Capão Baso
- 301 Pinhais – Rui Barbosa
- 302 Centro – Rui Barbosa
- 303 Centro – Campo Comprido
- 502/503 Circular Sul (horário / anti-horário)
- 603 Bequerio
- 605 Pinheirinho



# Curitiba

## Linhas Direta

- 022/023 Inter 2 (horário / anti-horário)
- 105 Tamandé – Cabral
- 204 Pinheirinho – S. Cândida
- 206 Barridilha – São José
- 308 Anapolim
- 309 Pinhais – Campo Comprido
- 305 Centro
- 307 Santa Felicidade – Bairro Alto
- 489 Centro Politécnico
- 505 Bequerio – Centro Cívico
- 506 Bairro Novo
- 507/508 Sítio Cercado (horário / anti-horário)
- 605 Fazenda Rio Grande
- 606 Araucária – Curitiba
- 607 Colombo / CIC
- 702 Foz de Vilhena – Tamandé
- 805 Campo Largo – Cabral



sketch & design: M. Dorbeck; doerr@ssg.geo.uni-muenchen.de  
 date: October 2005

Imagen N° 56: Red Integrada del sistema BRT de Curitiba hoy.

### 3.4.1.3 Curitiba y el desarrollo orientado al transporte

Cabe señalar que por sobre todos los beneficios y logros en cuanto a movilidad y tiempos, el gran aporte a la discusión urbana provisto por Curitiba radica en su capacidad de generar una planificación urbana orientada al transporte. En Curitiba, el BRT planificado e iniciado por Lerner ha sido implementado como una herramienta para fomentar un proceso de desarrollo urbano que se caracteriza por apoyar y fortalecer el sistema de transporte público en general (Rodríguez & Vergel, 2013). Cuando se inició la implementación del sistema en 1974, se estimuló a lo largo de los cinco ejes principales del sistema tipo, consolidar desarrollos del suelo de alta densidad y usos mixtos. Estos cinco ejes estructurales, que convergen en el centro de la ciudad, han guiado el crecimiento urbano de Curitiba por décadas.

La idea de un desarrollo urbano orientado al transporte o tránsito de las personas (o TOD, como mencionamos anteriormente) entrega un valor agregado al desarrollo de una infraestructura promovida, ya que sus beneficios y alcances van más allá de lo meramente funcional en cuanto a disminuir los tiempos de traslado en la ciudad. Por el contrario, y como vimos en el capítulo 3.2, un escenario de planificación urbana tipo TOD, transforma al eje en un potencial corredor emplazador de actividades comerciales, residenciales y de servicios (especialmente en las áreas contiguas a las estaciones) modelando en el tiempo la configuración morfológica de la ciudad, pero también modificando los patrones de desplazamiento de los ciudadanos. Y a pesar que este tipo de desarrollo urbano orientado al transporte parece darse con más facilidad en los medios sobre rieles (trenes urbanos, tranvía y metro), en el caso de Curitiba estamos ante un ejemplo donde planificación, movilidad y desarrollo urbano se gestaron de manera sincronizada.

## 3.4.2 Transmilenio - Bogotá, Colombia

### 3.4.2.1 Descripción general

Bogotá desarrolló a partir de fines de los años 90 una completa reestructuración de su plan de transporte público a partir de la voluntad política de un hombre. La ciudad había presentado un explosivo crecimiento carente de planificación, incluido el crecimiento desmedido de asentamientos ilegales en la ciudad. La falta de planificación a largo plazo y la mala gestión de las administraciones convirtieron a la ciudad a finales de siglo XX en una urbe congestionada e ineficiente de casi 8 millones de habitantes con graves problemas de violencia, pobreza y segregación social. Fue a partir de la mirada transformadora de dos liderazgos contrapuestos, Antanas Mockus primero (alcalde de Bogotá entre 1995 y 1998), y posteriormente de Enrique Peñalosa (Alcalde de Bogotá entre 1998 y 2000 en su primer periodo), cuando Bogotá empezó a revertir su declinación urbana y social. En este contexto nace Transmilenio como una renovación profunda de la movilidad urbana en la ciudad de Bogotá, por medio de un sistema de transporte masivo que utiliza autobuses de alta ocupación. Los objetivos principales del sistema fueron mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y la productividad de la ciudad.

### 3.4.2.2 Historia y contexto urbano

A mediados de la última década del siglo XX, la movilidad urbana de Bogotá estaba al borde del colapso. En 1998, el transporte público proveía de un servicio lento y que obligaba a los usuarios a estar cerca de dos horas en el bus, era absolutamente ineficaz con recorridos en transporte público muy largos y realizados en autobuses obsoletos, y el 95% de la red de vías urbanas estaba ocupado por autos particulares que transportaban a solo el 19% de la población. Si a lo anterior le sumamos el aspecto medioambiental (altos índices de contaminación atmosférica), se estaba en el peor de los escenarios posibles para una ciudad que al año 2000 tendría cerca de 6 millones y medio de habitantes.

En enero de 1998 ocurre un hecho fundamental para la capital colombiana: asume como nuevo alcalde, Enrique Peñalosa, quien inició su mandato con un plan integral de intervenciones urbanas, teniendo la movilidad como una de sus principales banderas de lucha. Al igual que Medellín, Bogotá se encontraba en medio de la lucha por recuperar la confianza, la seguridad y la alegría de sus ciudadanos coaptados por décadas por la mafia del narcotráfico. Y en ambas ciudades, el urbanismo fue herramienta central de esta sanación urbano – social. Desde la recuperación del espacio público, políticas de educación y cultura para los grupos socioeconómicos más pobres, mejoramiento de la seguridad ciudadana y por supuesto (en el caso de Bogotá), un plan para la movilidad urbana que incluía la creación de un nuevo y revolucionario servicio masivo de transporte público: TransMilenio, refundando lo que era el obsoleto sistema de buses añejos y mal tenidos de la ciudad. A lo anterior, sumar una política intensiva probicicletas y el mejoramiento y ampliación de la malla vial.

La solución fue reformar el transporte público en superficie, apoyado en sistemas alternativos como el peatonal, la bicicleta y los taxis, adoptando el modelo de transporte creado por Jaime Lerner en Curitiba, Brasil, que estaba basado en buses articulados de gran capacidad sobre vías exclusivas (Bus Rapid Transit o BRT). Este sistema de transporte respondió a la necesidad de ordenar el transporte público de la ciudad de Bogotá, ofreciendo una alternativa integral de desarrollo urbano. De hecho, Transmilenio es más que un sistema de transporte: es la columna vertebral de una decisión política de grandes repercusiones territoriales.

En octubre de 1999 se creó la empresa Transmilenio S.A. como autoridad central en el transporte público de Bogotá, y poco más de un año después, en diciembre de 2000, se iniciaron las operaciones del sistema Transmilenio en su primera etapa piloto (sin cobro), entrando en servicio oficialmente en enero del año siguiente.

El proceso de planificación se realizó durante los 2 primeros años de la alcaldía de Enrique Peñalosa (1998- 2000), seguido del inicio de operaciones del sistema Transmilenio en diciembre del 2000. Aun cuando Peñalosa no continuó en el periodo inmediatamente posterior (regresó como alcalde de Bogotá recién en 2016), su iniciativa se mantuvo a través de todos los gobiernos locales que lo sucedieron permitiendo una continuidad administrativa por medio de equipos interdisciplinarios y multisectoriales organizados para llevar adelante el proyecto. El transporte público fue entendido como una política de Estado sin importar el color político del gobierno de turno.

El equipo liderado por Peñalosa definió que eran tres los principales desafíos a enfrentar para que el proyecto Transmilenio fuese exitoso: eficiencia operativa, mejoramiento de la infraestructura vial y rentabilidad económica. Estos tres ejes sirvieron para conformar los equipos y actores que iban a intervenir, logrando con esto la implementación del nuevo sistema a partir de una reorganización del sistema de transporte público. En ese contexto, dos fueron los principales logros del proyecto TransMilenio que transformó durante buen tiempo al mismo en ícono y referencia regional de movilidad urbana:

- Entender que una ciudad como Bogotá es un caso singular en sí mismo, al que se le debía dar solución con una propuesta que fuera eficiente para ella misma y no una mera copia o repetición de propuestas extranjeras.
- Generar campaña de marketing y publicidad que construyera un sentimiento de orgullo y pertenencia en los habitantes de la capital, encontrando en ello un nuevo símbolo de identidad urbana.

La implementación específica del proyecto en la capital colombiana fue por medio de la ejecución de vías exclusivas para el acceso de los pasajeros al sistema, materializado en la construcción de once corredores hasta la fecha (ver imagen N° 57).



Imagen N° 57: Trazado del Sistema de transporte público Transmilenio.



Imágenes N° 58 y 59: Vistas de algunos de los corredores segregados del sistema Transmilenio, en Bogotá. Las estaciones se encuentran al medio del corredor, al cual los usuarios acceden por pasarelas elevadas sorteando la vialidad expresa a ambos costados del corredor.



Imagen N° 60: Vista del Eje ambiental remodelado, con un rediseño vial para permitir solo la operación de buses, y mejorando de paso el espacio peatonal del centro histórico de la capital colombiana.

Estos once corredores, sumados al eje ambiental (principalmente en el centro histórico de la ciudad) han implicado la ejecución de 113 kilómetros<sup>41</sup> de vías segregadas de uso exclusivo para los buses, cruzando la ciudad en una red consolidada, cubriendo un porcentaje altísimo de la misma. Estas obras han incluido entre otras, la ejecución de estaciones (tanto simples, como de cabecera o “portales”), estaciones intermedias, cruces peatonales semaforizados, patios de operación, mantenimiento y estacionamientos entre otros. Es importante consignar que la gran fortaleza del proyecto Transmilenio fue, a diferencia de Curitiba, la de ejecutar verdaderas autopistas de buses asociadas con avenidas vehiculares, corredores urbanos segregados de gran dimensión (ancho) y donde la única manera de acceder a las estaciones de transbordo es por medio de pasarelas elevadas que permiten a los usuarios pasar por sobre los vehículos que circulan a gran velocidad, para ingresar a las estaciones en medio del eje central (imagen N° 58 y N° 59). La magnitud de estas obras ha posibilitado que el sistema opere con eficacia, al menos durante su primera década, pero también ha generado que se hayan materializado sendas barreras urbanas al interior de la ciudad, cortando cualquier<sup>42</sup> posibilidad de traspaso ciudadano de un lado al otro de estos corredores salvo usando las pasarelas elevadas indicadas antes.

41 (Informe N° 30 Transmilenio, 2016)

42 El Plan Centro de Santiago, comentado previamente, recoge algunos de los principios rectores del Eje Ambiental para la propuesta de transformación de las calles del Centro de Santiago.

Algunos de los logros de la implementación de Transmilenio ha sido la creación de nuevos espacios públicos en el centro de la capital, como el llamado “Eje Ambiental” por la antigua Avenida Jumenez (Imagen N° 60), obra urbana diseñada por Rogelio Salmona en 1999 para regenerar el espacio urbano del centro de la ciudad privilegiando al peatón, y que fue incorporado por Transmilenio en 2002 como parte de sus recorridos. El diseño urbano de esta vía, sumado a la preferencia pro peatón generado, no solo ha brindado mayor seguridad social, aparejado con diseño urbano amable y favoreciendo al peatón, sino que ha redundado en crecimiento económico, social y cultural del área céntrica de la capital colombiana<sup>43</sup>.

Adicionalmente, se construyeron y mejoraron vías para servicios alimentadores en áreas periféricas y ciclovías, así como áreas cerradas para el mantenimiento y estacionamiento de buses, e infraestructura de soporte para el control del sistema. Además de incluir elementos más allá de lo correspondiente al transporte público: sistema de información al usuario, buen acceso a peatones y ciclistas, densificación y uso de suelo alrededor de los troncales, promoción y campañas de marketing.

Entre los principales beneficios observados después de la implementación de Transmilenio en sus primeros años de operación, se encuentran la reducción de tiempos de desplazamiento en 32 %. En comparación con el sistema anterior, generación de nuevas fuentes laborales (95% es privado y 5% público), y una disminución 1.671.045 toneladas de emisiones contaminantes acumulado<sup>44</sup>. La misma empresa Transmilenio ha remarcado la alta rentabilidad social del sistema, con 1.700.000 pasajeros al día, con duración de viajes de 22 minutos en promedio y movilizándolo más pasajeros por km/hora por sentido que el 90% de los metros del mundo<sup>45</sup>.

También hubo impactos negativos, como la generación de cesantía para los conductores de los antiguos buses cuando salieron de circulación por el nuevo sistema, como también el comercio informal o callejero ante la prohibición de utilizar los buses y estaciones para sus ventas.

Desde el punto de vista operativo, Transmilenio S.A es la encargada de administrar la infraestructura ejecutada y fiscalizar el cumplimiento de los contratos de las empresas privadas proveedoras del servicio de transporte público. Transmilenio no es una empresa de transporte; es una empresa que gestiona y fiscaliza el servicio ejecutado por privados. Las operaciones principales que fiscaliza la empresa son:

- La operación del transporte público: son los servicios directamente provistos por 7 empresas privadas para el transporte de la ciudadanía, bajo estrictas condiciones establecidas en contratos de concesión otorgados por Transmilenio S.A.
- La recaudación de pasajes: esta función es realizada por empresas privadas por medio de pago electrónico que permite controlar flujos y eliminar (minimizar) inseguridad, fraude y evasión de las empresas operadoras.

La operación de control del sistema: esta se realiza desde un Centro de Control que permite supervisar continuamente la operación general y la operación de cada uno de los buses troncales del sistema. Con esto se fiscaliza la velocidad, la frecuencia, los horarios y las rutas de los vehículos.

---

43 Ver como referencia la pagina web de Turismo para Bogota (<http://www.bogotaturismo.gov.co/ciudad/sectores/centro.php>)

44 (Contaminación Atmosférica en Centros Urbanos: Desafío para lograr su sostenibilidad - Caso Bogotá, 2010)

45 (Contaminación Atmosférica en Centros Urbanos: Desafío para lograr su sostenibilidad - Caso Bogotá, 2010)

### 3.4.2.3 La situación hoy

En la actualidad, Transmilenio no vive sus mejores días.

El sistema se ha visto sistemáticamente sobrepasado en los últimos años ante una demanda creciente de usuarios, mientras que el servicio mismo ha declinado en la eficiencia de sus primeros años, generándose escenarios cada vez menos aislados de sobrecongestión de usuarios en las estaciones del sistema.

Enrique Peñalosa recuperó la alcaldía en 2016 y una de sus principales promesas fue retomar el rumbo de la mejora sustantiva del sistema de transporte de la ciudad, para lo cual se abrió finalmente a la planeación de la primera línea de metro de la ciudad. Sin embargo, esta decisión, indispensable para una metrópoli de 8 millones de habitantes dependientes de un solo medio de transporte público masivo, ha estado envuelta en continuas críticas y discusiones en el gobierno central, dado los elevados costos de la misma que será ejecutada preliminarmente como un viaducto elevado, no subterráneo. Esto último también ha generado dudas respecto al impacto urbano que pueda representar la ejecución de un metro elevado versus la opción subterránea, más onerosa, pero al mismo tiempo menos traumática en lo urbano y espacialmente para la ciudad.

El senador Gustavo Bolívar señalaba en el pasado mes de agosto que:

“El metro de Bogotá es la obra más costosa que va a asumir Colombia en los próximos años, a pesar de que existe el CONPES<sup>46</sup> y que el distrito ha manifestado tener los recursos para adelantar la obra, es preocupante que anuncien el proceso de selección de los contratistas, sin tener los estudios de ingeniería de detalle [...] Se ha pospuesto en siete ocasiones el inicio de la licitación del metro elevado, puesto que, los estudios realizados, han sido objeto de múltiples debates, empezando por las desventajas que tendría para la ciudad no hacerlo subterráneo, aun teniendo todo lo necesario para haber iniciado la licitación desde 2016.”<sup>47</sup>

Mientras tanto, la ciudad sufre como consecuencia de su mismo éxito y de la visión urbanística, priorizando el transporte público por sobre el uso del automóvil particular en sus calles.

---

<sup>46</sup> Sigla para el Consejo Nacional de Política Económica y Social

<sup>47</sup> (Radio Caracol, 2018)



Imagen N° 61: Vista de una de las estaciones de transbordo de Transmilenio, sufriendo los problemas de altísima congestión de usuarios para un sistema que no está respondiendo de manera efectiva a las necesidades de la ciudadanía.

## 3.4.3 Otros BRT en el mundo

### 3.4.3.1 Buenos Aires, Argentina

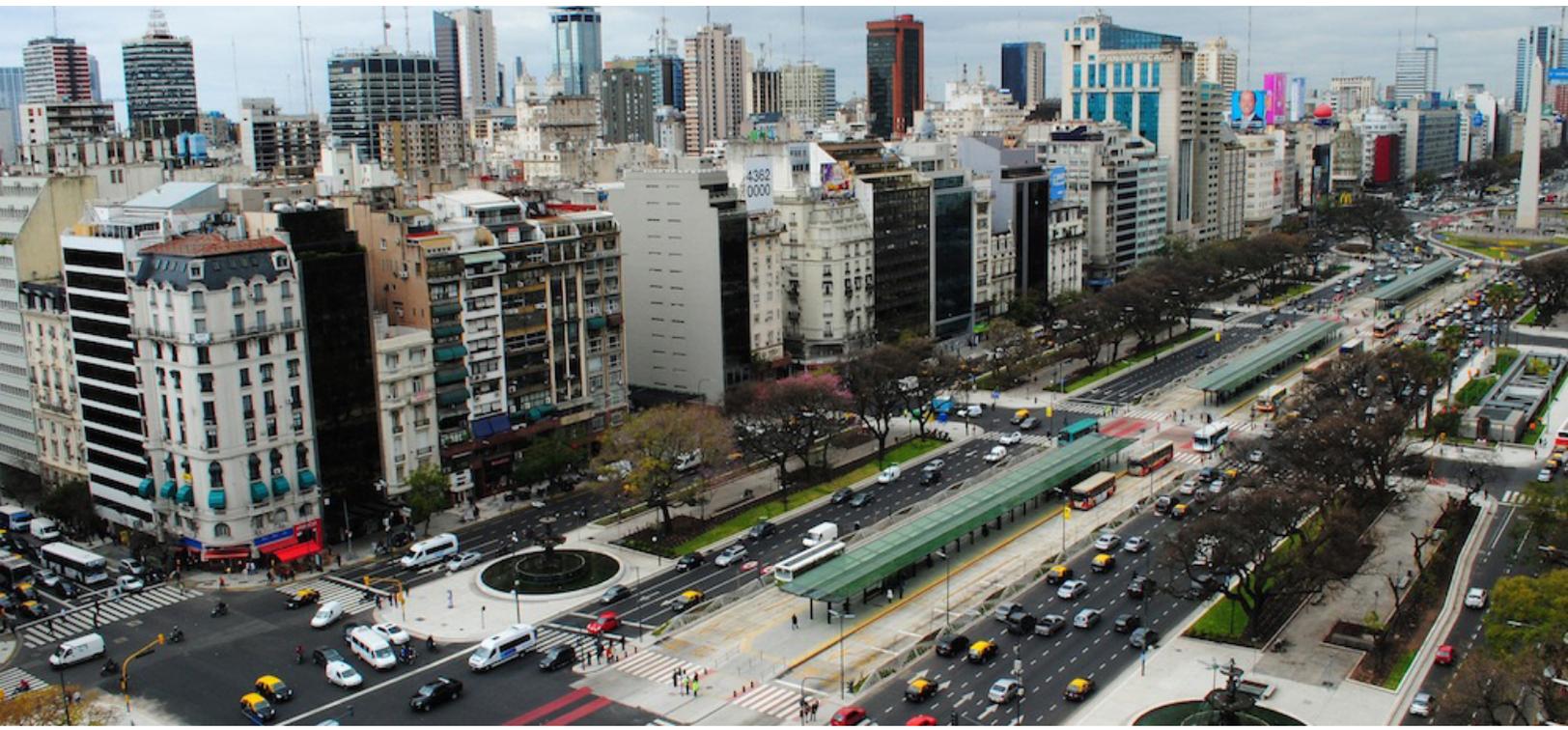
Buenos Aires implementó su primer corredor segregado de buses (BRT) en la Avenida Juan B. Justo, en mayo de 2011. Esta avenida fue escogida porque sería una buena vitrina para el sistema de transporte público que se quería implementar en la capital argentina. Por ejemplo, la Avenida Juan B. Justo atraviesa gran parte del área central de la ciudad, la llamada Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) parte componente del Área Metropolitana De Buenos Aires (AMBA). Esta avenida une los barrios de Liniers (oeste) y Palermo (norte), donde ambos se encuentran cerca de centros intermodales relevantes: Liniers (ferroautomotor) y Pacífico (automotor, metro y ferroviario de superficie). Este último está ubicado sobre la Avenida Santa Fe, una arteria de penetración al centro de la ciudad desde el corredor norte. Además, por sus características, esta avenida permitía la implementación en las pistas centrales del corredor sin mayores inconvenientes. Los resultados fueron prometedores (en 2012 los recorridos en esta avenida era 32% más rápidos que previos al corredor), invitaron a la creación de otros corredores en la ciudad. A la fecha la ciudad cuenta con 8 líneas de BRT<sup>48</sup>, sumando 55 kilómetros de longitud y transportando poco menos de 1.500.000 pasajeros al día<sup>49</sup>.

Sin embargo, es probable que el corredor bonaerense más famoso fue el que se implementó en la Avenida 9 de julio. Inaugurado a mediados de 2013, se extiende por el centro de la ciudad en poco más de tres kilómetros, transportando cerca de 260.000 pasajeros al día. Pero lo más relevante quizás es que es uno de los pocos ejemplos donde el BRT se integra de manera armónica con el contexto urbano, reforzando el carácter de bulevar de dicha arteria, transformándolo en un espacio urbano más amable, cálido y por qué no decirlo, más bello de lo que era antes de la creación del BRT. Gran parte del éxito urbano – paisajístico de este BRT radica en un diseño urbano que supo aprovechar la ventaja comparativa de poder diseñar en un perfil vial de gran dimensión, casi de 130 metros entre las edificaciones que flanquean esta avenida. Con ese espesor urbano a disposición, la posibilidad de articular espacio público, áreas verdes, corredor BRT y vialidad particular, generando un todo sincronizado y armónico era casi una obligación, y el resultado es el óptimo, urbanísticamente hablando.

---

48 (Información de la red en la página web del Gobierno de Buenos Aires, s.f.)

49 (Global BRT Data, s.f.)



Imágenes N° 62 y 63: Vistas del Corredor 9 de julio, en la capital argentina. Fuente: Sitio Web Institute for Transportation & Development Policy (ITDP) (s/f).

### 3.4.3.2 Quito, Ecuador

Curitiba fue la inspiración y guía para el desarrollo del Sistema Integrado de Transporte Metropolitano de Quito (SITM-Q) que nace oficialmente a fines de 1995 con la ejecución del primer tramo del corredor de trolebús eléctrico cruzando por el centro de la ciudad, obras inauguradas por el entonces Alcalde Jamil Mahuad el 17 de diciembre de ese año. El sistema hoy cuenta con 3 líneas: La Troncal Central Trolebus, La Troncal Oriental Ecovia (BRT) y la Troncal Occidental (BRT), con un total de 71 kilómetros de vías exclusivas para ambos sistemas, y transportando al día 745.000 pasajeros<sup>50</sup>, todo como parte de un plan de inversiones inicial de aproximadamente US\$100 millones<sup>51</sup>.

Una particularidad dentro del sistema son las Estaciones Intercambiadores o “Terminales de Transferencia” como las de Quitumbe y El Recreo, en donde estos medios (trolebús y BRT) se integran permitiendo la interconexión del sistema, el cual será complementado con la ejecución y puesta en marcha del futuro Metro para la ciudad de Quito, proyectado para inaugurarse en 2020.

La configuración lineal del sistema Integrado en Quito, responde de manera directa a la configuración morfológica de la ciudad que está condicionada por las dos cordilleras que contienen el valle de Guayllabamba, donde se emplaza la ciudad a 2.800 metros sobre el nivel del mar. Este valle mide aproximadamente 50 kilómetros de largo y 8 kilómetros de ancho, definiendo la forma alargada y estrecha de la capital ecuatoriana. Este hecho condiciona marcadamente la disposición de la estructura del sistema, a lo largo de la ciudad.

El recorrido del corredor central también abarca el centro histórico colonial de la ciudad, patrimonio de la humanidad, en donde el diseño vial del corredor respeta las características patrimoniales del entorno.

---

<sup>50</sup> (The Big Dig: project background, s.f.)

<sup>51</sup> (Reestructuración de la Red de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito, 2017)



Imágenes N° 64 y 65: Vistas del Corredor de Trolebuses en Quito (superior) y de Trolebuses (inferior).

### 3.4.3.3 Eindhoven, Países Bajos

Probablemente el elemento más distintivo del sistema BRT en la ciudad holandesa de Eindhoven no sea su trazado ni la tecnología para resguardar los tiempos y frecuencias, sino que sea la maquinaria utilizada. En Eindhoven se ha implementado el uso de una nueva tipología de buses para este sistema BRT, buses que aparentan ser otra cosa: un tranvía. Son los llamados Phileas, un tipo de bus de apariencia más moderna que uno convencional y que pertenece a la categoría de “buses guiados”. Los buses guiados son aquellos que pueden ser dirigidos por medios externos, por lo general en una vía dedicada que excluye a otros tráficos, lo que permite el mantenimiento de los horarios incluso durante las horas pico. Los autobuses guiados pueden compartir el espacio de la carretera con el tráfico general a lo largo de las carreteras convencionales, o con los autobuses convencionales en los carriles de autobuses estándar.

El sistema fue inaugurado en 2003, con una demanda diaria de aproximadamente 12.000 usuarios para una ciudad de cerca de 230.000 habitantes<sup>52</sup>. Existen dos líneas de BRT que utilizan estos buses en Eindhoven y que suman en total 15 kilómetros. La línea 401 desde la estación de Eindhoven hasta el aeropuerto de la ciudad tiene una longitud de 9 kilómetros, tiene aproximadamente 30 paraderos de Phileas. La línea 402 desde la estación de Eindhoven hasta Veldhoven se desvía desde la línea 401 y agrega otros 6 kilómetros de pistas solo bus y aproximadamente 13 paraderos.

Al parecer los costos de mantención y producción de este tipo de buses guiados de manera magnética superó largamente lo presupuestado inicialmente, y por ello está en fase de revisión, si se mantienen operando o serán reemplazados por alguna tipología de buses menos complejos de producir.

---

52 (Van de Pas, 2019)



Imágenes N° 66 y 67: El "Phileas" de Eindhoven en dos vistas.

### 3.4.3.4 Guangzhou, China

En el caso de esta ciudad china, hay dos aspectos dignos de destacar cuando se menciona el sistema BRT implementado en ella: por un lado, en un lapso menor a una década, Guangzhou se ha posicionado como uno de los sistemas de corredores de buses más eficientes del mundo, superando a Transmilenio como el de mayor número de pasajeros movilizadas por hora (27.000 pasajeros por hora por sentido), incluso mayor al de varios sistemas de metro en el mundo. Al día se mueven más de 850.000 pasajeros por este sistema de transporte<sup>53</sup>. Esto, dada el alto estándar de su infraestructura, en un modelo muy similar al de su par colombiano: autopistas de buses separados del entorno urbano, con paraderos de trasbordo instalados en la mitad del perfil vial y al que solo se accede por pasarelas elevadas. La única línea de BRT por ahora existente, corre por Zhongshan Avenue, tiene 23 kilómetros de longitud y cuenta con 26 estaciones, recorriendo de este a oeste por el centro de la ciudad.

Por otra parte, en los paraderos de trasbordo aparece su segunda particularidad: el tamaño. El sistema BTR de Guangzhou posee los paraderos más largos del mundo, cercanos a 260 metros de longitud, capaces de recibir un bus cada 10 segundos o 350 buses por hora en una dirección.

Ahora bien, al igual que su símil bogotano, la eficiencia del servicio provisto por este sistema de BRT está directamente enlazada con la magnitud de la obra ejecutada, en cuanto ser una “autopista” de buses que altera las relaciones urbanas y espaciales de ambas aceras enfrentadas en esta avenida. Una barrera urbana que poco se vincula con su contexto y que es factible de ejecutar por el generoso perfil vial que posee la *Zhongshan Avenue*.

---

53 (Global BRT Data, s.f.)



Imágenes N° 68 y 69: Vistas de los extensos paraderos del sistema BRT de Guangzhou.

## 3.4.4 Transantiago, Chile: El análisis de un caso fallido

### 3.4.4.1 Descripción general

Transantiago se concibió como parte central del Plan de Transporte Urbano de Santiago (PTUS), el cual se basaba en el antiguo Plan de Transporte 1995-2010. Este nuevo plan de transporte para la capital chilena, buscando revolucionar y a la vez modernizar la manera de transportarse de los santiaguinos, fue ideado bajo el gobierno del Presidente Ricardo Lagos en el año 2000, bajo el nombre de Política y Plan de Transporte Urbano de Santiago, 2000-2010 (PTUS). Transantiago era una apuesta ambiciosa para modernizar el sistema de transporte existente en la capital, con el objetivo de mejorar sustantivamente la calidad de vida urbana de la ciudad dado que la situación existente era deplorable producto de la sobrepoblación de buses en muy mal estado, la atomización del gremio autobusero, y el casi nulo rol del estado con un sector empresarial casi ausente, salvo en el comportamiento monopólico de los operadores para aumentar de manera periódica y sincronizada las tarifas<sup>54</sup>.

La situación de descontrol del manejo del transporte público en Santiago había repercutido en la generación de 127 organizaciones empresariales y gremiales, 3 mil microempresarios y más de 300 servicios de transporte, todos ellos herencia de la desregulación del sistema de transporte iniciado durante la dictadura militar. Era tal la fragmentación del sistema, que un empresario microbusero podía contar con solo un bus, el que estacionaba al frente de su domicilio, y que, según el día y su estado de ánimo, podría salir o no al día siguiente a realizar el recorrido predefinido con su máquina. Era indispensable realizar una cirugía profunda, y para ello era requerido recuperar el control del transporte público de la capital.

La creación en 1991 de la Ley de Concesiones fue un primer paso político cuyo fin era el de minimizar el déficit de infraestructura existente de manera general (y de movilidad urbana en particular), junto con subsanar las restricciones presupuestarias del sector público para llevar adelante obras que modernizaran el país una vez retornada la democracia. Así, la idea era poder incorporar al sistema privado a la generación de obras públicas bajo la coordinación estatal y con ello agilizar el proceso de modernización de infraestructura nacional. Este mecanismo de mercado de asignación de recursos y riesgos, que asegura la eficiencia y transparencia a través de procesos de licitación competitiva, surge el Transantiago.

---

54 (Figueroa & Orellana, TranSantiago: Gobernabilidad e Institucionalidad, 2007)



Imagen N° 70: Paro de los microbuses amarillos en 2002, bloqueando las avenidas Américo Vespucio y Santa Rosa en Santiago.

### 3.4.4.2 Historia de la planificación, las políticas públicas y gestión

La idea a la base de Transantiago era generar una reforma profunda al sistema, incluyendo la licitación de recorridos, la renovación de la flota, y un rediseño de la malla de rutas en función de recorridos troncales y recorridos alimentadores articulada. Este modelo de transporte se basó en las experiencias de Curitiba y Bogotá, modelos de los cuales se intentó extrapolar sus logros a la estructura de Santiago. Es importante recalcar que el sistema desde un inicio se concibió complementado por el Metro de Santiago. Esta complementariedad permitió que desde el minuto de la puesta en marcha del sistema de buses en febrero de 2007, el apoyo y soporte generado por Metro fuera vital para evitar un colapso urbano aún mayor en esos primeros meses. Aún hoy, a más de 12 años de la implementación de Transantiago, el Metro sigue funcionando a tasas de ocupación mucho más altas que antes de la puesta en marcha del Transantiago. La “Memoria Anual de Metro Santiago 2007” menciona que

“(...) la puesta en marcha del Transantiago tuvo numerosas dificultades, recayendo sobre Metro el enorme desafío de transportar, de un día para otro, al doble de santiaguinos.

En efecto, Metro pasó prácticamente sin transición de transportar 1,2 a 2,3 millones de personas diariamente.”<sup>55</sup>

En febrero de 2007, cuando se puso en marcha definitiva el sistema Transantiago la ciudadanía constató en terreno que la implementación adoleció de inmediato dos errores basales: el más importante, que no se hubieran ejecutados las inversiones en obras de infraestructura vial adecuadas (ya sea corredores de buses o las llamadas “pistas solo bus” con su adecuada fiscalización) para que los buses operaran de manera fluida, secuenciada y programada por la ciudad; y en segundo término, el no haberse realizado campañas de información a los usuarios con tiempo en los meses previos a su puesta en marcha. Estos y otros problemas logísticos hicieron que desde el primer año de funcionamiento del sistema se generara una situación crítica para el transporte urbano en Santiago, crisis que se ha logrado minimizar en parte con la apertura de algunos corredores de buses segregados en la capital (Avenida Santa Rosa, Avenida Vicuña Mackenna, Avenida Grecia, Avenida Dorsal y Avenida Departamental, entre otras<sup>56</sup>), pero aún sin lograr la cobertura que se supuso hace más de una década. Obviamente, el logro más evidente de Transantiago, y visible desde el primer día, fue dar fin a la atomización de los microempresarios estableciéndose solo 14 unidades de negocio y 10 empresas operadoras junto con la de establecer salarios adecuados y constantes para los choferes del sistema, a diferencia de la modalidad “antigua” donde los choferes tenían un porcentaje importante de sus ingresos según el número de pasajeros transportados en el día, lo que se traducía en excesivas y peligrosas carrera de buses por la calles de la ciudad con el único fin de llegar antes a captar usuarios a los paraderos.

Sin embargo, el hecho de implementar literalmente, nuevos recorridos de la noche a la mañana, generó una profunda crisis de movilidad en la ciudad, porque en ella no se analizó a fondo cómo se debía definir los recorridos del transporte para poder satisfacer las necesidades funcionales de la ciudad. Varios autores coincidieron en que el proyecto se debió implementar gradualmente y con un liderazgo claro y potente. Sin embargo, decisiones políticas apresuradas emanadas desde el gobierno central apuraron la puesta en marcha del Transantiago sin la maduración necesaria, generando el descontento ciudadano ante el deficiente servicio que entrega quien supuestamente resolvería los problemas que existían antes de su implementación. Promesas de mejores tiempos de recorrido, certezas en las frecuencias de los buses, calidad de los paraderos y zonas pagas o la creación de una red completa de corredores de buses fueron quedando en el olvido al pasar los meses y años.

---

<sup>55</sup> (Memoria Anual de Metro de Santiago, 2007)

<sup>56</sup> (Fiscalización de Transporte, s.f.)

La ausencia de una autoridad metropolitana relevante que lograra coordinar las voluntades ciudadanas representadas por las 34 comunas que componen el Gran Santiago, y en donde cada comuna cuenta con su propia alcaldía, retrasó la toma de decisiones, dejando en manos de comités interministeriales la resolución del problema generado. Y respecto a las empresas privadas, varias no lograron operar eficientemente tanto al comienzo como también a lo largo de esta década de funcionamiento del sistema<sup>57</sup>. Una de ellas, como es el Administrador Financiero Transantiago (AFT) no cumplió correctamente con su trabajo financiero como estaba previsto, y, la empresa que dotaría de soporte tecnológico al sistema de transporte (SONDA), responsable del desarrollo de instrumentación GPS para visualizar remotamente el buen cometido de los recorridos, no proveyeron el apoyo esperado. Además, problemas como la insuficiente capacitación para operar que recibieron los trabajadores del nuevo sistema profundizó la crisis.

El plan estableció la división de Santiago en 10 áreas de servicios locales/alimentadores y unidades troncales, sumando las últimas una extensión propuesta de 350 kilómetros de corredores segregados, aún pendiente. Y queda pendiente resolver uno de los aspectos más deficientes de la infraestructura del Transantiago, cómo son sus paraderos de transbordo. El diseño urbano definido para los paraderos de Transantiago dista en mucho a la sobriedad, modernidad e identificación ciudadana como los de la ciudad de Curitiba, estaciones de transbordo que incluso no cumplen el rol efectivo de “zonas pagas” previas a abordar la máquina lo que redundó en enlentecer el sistema aún más en cada estación.

Los errores en la implementación dejaron en claro al menos un aspecto central: cualquier intento de reingeniería urbana profunda necesita de tiempos y etapamientos claros y orientados a abarcar la totalidad del problema detectado en un tiempo razonable. Pero cualquier voluntad por cambiar de la noche a la mañana sistemas tan arraigados en la sociedad como es el transporte público necesita más que una buena teoría: necesita de buenos liderazgos que vean más allá de las presiones políticas de turno, velando efectivamente por la calidad de vida de los ciudadanos. Cosa que en el caso de Transantiago no ocurrió.

---

<sup>57</sup> El Gobierno del Presidente Piñera decretó a partir de 2019, que el nuevo sistema de transporte urbano de Santiago pasaría a llamarse Red Metropolitana de Movilidad RED en reemplazo del malogrado “Transantiago”. RED integra a Metro de Santiago, el servicio de buses en superficie y la red de trenes urbanos de cercanía. A la fecha de esta redacción, grandes cambios no se han observado entre el sistema anterior y el actual, salvo la incorporación de aproximadamente 200 buses eléctricos para el servicio en superficie de la capital.

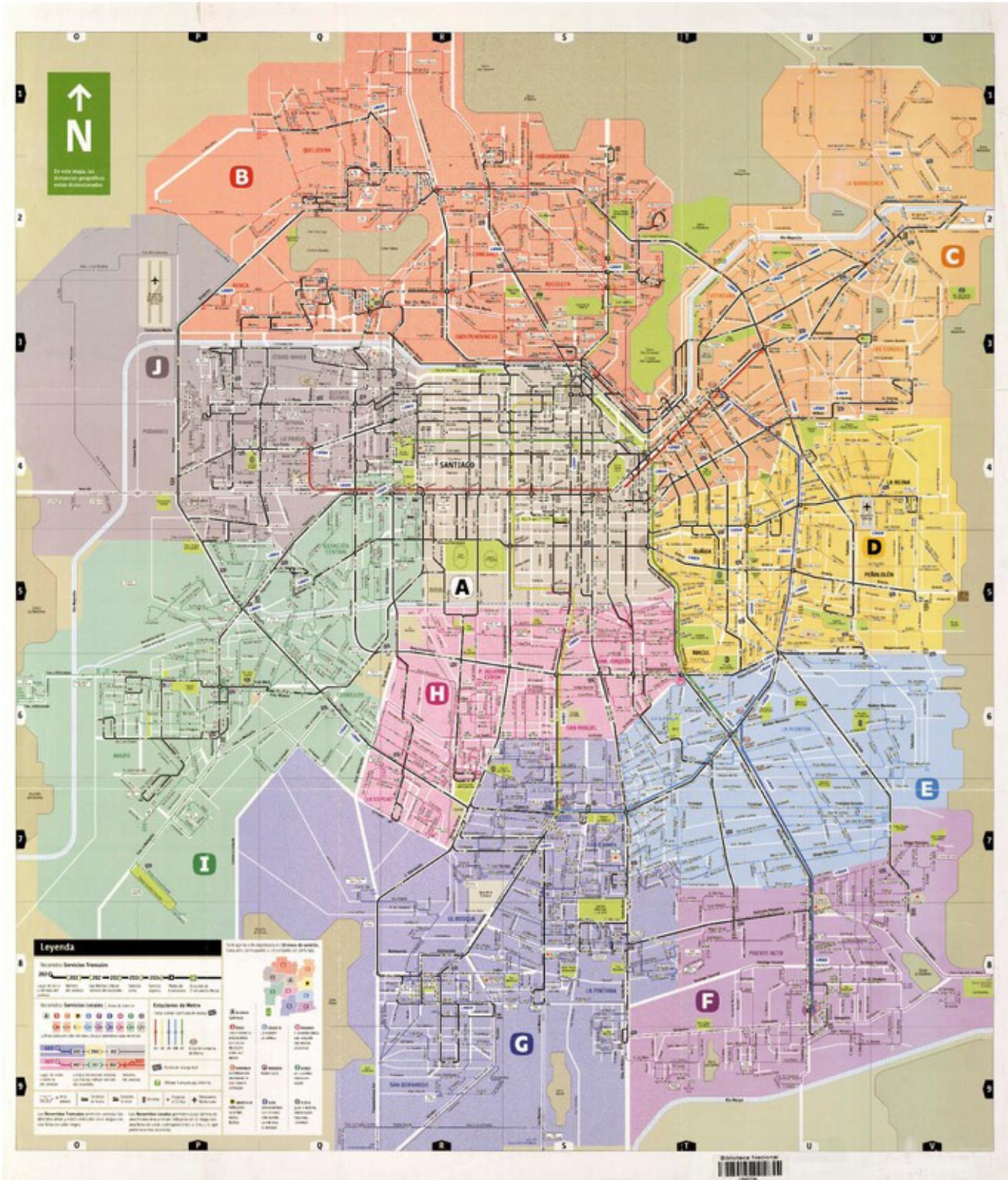


Imagen N° 71 : Plano de los recorridos de Transantiago (2007).

Uno de los principales problemas aún sin visos de solución, responde a la evasión en el pago del pasaje por los usuarios del sistema de buses de la Capital. Una evasión que puede ser analizada desde diversas aristas, pero que desde la mirada sociológica respondería al acto de castigo de parte de una ciudadanía insatisfecha por la calidad del servicio provisto en confort, frecuencia y disponibilidad de máquinas para resolver las necesidades del ciudadano común<sup>58</sup>. Según el informe Trimestral del Programa Nacional de Fiscalización, para el cuarto trimestre de 2018, la evasión de Transantiago alcanzaba aproximadamente un 27,1%. El momento más crítico de evasión se vivió en el cuarto trimestre de 2016, alcanzando al 34,6%, y si bien desde ese peak tuvo un descenso contante hasta fines de 2017, el año 2018 volvió a incrementarse el porcentaje de pasajeros no dispuestos a pagar su pasaje. Y esto termina redundando en la incapacidad del sistema para sostenerse financieramente, recurriendo a los sistemáticos subsidios estatales para la continuidad del funcionamiento del sistema, que se prevé que en 2022, alcanzarán a 16.500 millones de dólares acumulados. Para ilustrar la relevancia de esos US\$16.500 millones, se podría ejecutar 41 hospitales de 400 camas, 550 parques como el nuevo Parque Renato Poblete, 825 estadios de fútbol con capacidad para 16 mil personas, o lo más sensible, ejecutar 550.000 viviendas sociales de 55 m2 cada una<sup>59</sup>.

Actualmente, el sistema posee aproximadamente 6.600 buses recorriendo las calles de la capital, cuando en 2007 (fecha del cambio a Transantiago), la ciudad contaba con 3.900 máquinas. Durante años circularon buses “refaccionados” del sistema antiguo, operando como parte del Transantiago, pero ya en 2015 dejaron de circular estas máquinas antiguas.

El sistema aún sigue en rodaje, usando terminología “vehicular”, a más de una década de su implementación. Y a pesar de los intentos recientes del gobierno por mejorar el sistema de buses en superficie, cambio de nombre incluido, todo indica que aún faltan años para que la ciudadanía perciba reales beneficios y cambios en el uso de los buses en Santiago. Cambios que no se necesitan resolver de la mano de inversiones extraordinarias en corredores exclusivos como los de Bogotá (con todos los pros y especialmente los contras de esa actuación proyectual), sino que puede comenzar con políticas públicas decididas en pos del transporte público por sobre otros medios de transporte<sup>60</sup>. A veces las mayores revoluciones urbanas vienen de la mano de tan solo grandes liderazgos.

---

58 (Tirachini & Quiroz, Evasión del Pago de Transporte Público: Evidencia Internacional y Lecciones para Chile, 2016)

59 (El Líbero Chile, 2015)

60 Caso emblemático: la invasión de taxis privados ocupando las vías exclusivas de la principal avenida de Santiago, el Eje Alameda – Providencia, entorpeciendo el andar de los buses en el espacio que por ley y fiscalización efectiva le debiera pertenecer solamente al transporte rodado masivo.



Imagen N° 72: Nuevo Corredor de Avenida Vicuña Mackenna en el centro de Santiago.



# Light Train Railroad (LTR) o Tranvías

# Light Rail Transit (LRT) ó Tranvías

## 3.5 LTR, TRAM y Tranvías: El transporte público como elemento de regeneración urbana

### 3.5.1 Introducción

Una de las manifestaciones más interesantes del transporte público hoy viene de la mano de los LTR<sup>61</sup>, TRAM<sup>62</sup> o Tranvía. Un sistema de transporte rodado y moderno asimilable al del tren subterráneo, pero a diferencia de este última, se desarrolla ocupando el espacio vial, generando en numerosas ciudades interesantes transformaciones urbanas en el espacio público.

Al revisar casos exitosos donde han implementado el sistema de tranvías, como en las ciudades de Estrasburgo, Lyon, Génova, Dublín y Sevilla, se puede sacar unas primeras aseveraciones: han sido propuestas que no solo se plantearon con una mirada funcional de proveer un medio de transporte silencioso y eficiente en áreas densas de la ciudad, sino que además han ido acompañadas de una serie de transformaciones y propuestas de diseño urbano que han transformado el espacio urbano, generando nuevas cuotas de amabilidad y calidad física del mismo. Han sido proyectos que en mayor o menor medida han plasmado una voluntad del gobierno local por transformar la ciudad en un medio urbano más sustentable y humano. Ello porque, y tal como se revisará en los casos que se ilustrarán a continuación, ha sido parte de políticas urbanas integrales para generar un nuevo estándar, superior, en el territorio urbano. Y de paso, obteniendo resultados atractivos en temas tales como desarrollo económico de áreas deprimidas, incentivo de la afluencia turística y, por cierto (y posiblemente, lo más relevante al final del día), disminuir la dependencia del automóvil y su utilización en la saturación vial de estrechas calles en áreas centrales. Pero estos beneficios urbanísticos se contraponen con el hecho de ser los tranvías menos eficientes (en capacidad y velocidad) a los buses y también más caros que estos para ser ejecutados.

El costo de ejecución de una vía de tranvía (LTR o TRAM), superior al de un corredor de buses, es bastante menor al costo por kilómetro lineal de un metro subterráneo, pero no deja de ser importante. Aproximadamente un kilómetro de tranvía puede costar entre US\$40 millones y US\$50 millones<sup>63</sup> por kilómetro ejecutado, cifra que no es irrelevante y por tanto debe ser parte de una planificación y estudios certeros para definir el trazado de una vía de este tipo. Y previo a eso, hacerse una serie de preguntas para estar seguros de sí un TRAM es el medio más adecuado para solucionar un problema específico de movilidad urbana. Porque si la interrogante a resolver es cómo optimizar el transporte público, mejorando los tiempos de traslado, no pareciera ser el tranvía la mejor opción, cuando su velocidad de desplazamiento no es superior a la de buses y su capacidad de traslado de pasajeros no es mejor que el de un metro.

Pero si la pregunta es cuál será el medio de transporte que provoque una transformación positiva del espacio público, potenciar economías locales, visibilizar atributos turísticos de barrios patrimoniales y desarrollar una política de movilidad urbana centrada en lo peatonal y las bicicletas, entonces probablemente el mejor aliado para esas estrategias sea el desarrollo de una propuesta de tranvías urbanos.

---

61 Sigla de Light Train Railroad, o Tren ligero sobre rieles

62 TRAM es la reducción del inglés *Tramway*, cuya traducción literal es Tranvía.

63 El valor promedio de kilómetro de tranvía se infiere de los casos analizados en el presente texto.

Es el llamado “efecto palanca” del tranvía (Desvaux, 2013), que supone que, a partir de una inversión en movilidad urbana en la forma del tranvía, se generarán grandes proyectos de renovación urbana.

Los tranvías en las ciudades contemporáneas existen desde hace más de un siglo. Antes de los tranvías eléctricos, en Europa circulaban los “tranvías de sangre”, carrromatos tirados por caballos, que por razones obvias poseían un limitado volumen de traslado de pasajeros, y una velocidad de traslado acotada. Ya a mediados del siglo XIX con el desarrollo de la postación eléctrica urbana, los tranvías modificaron su fuente energética y aumentaron en tamaño. Su auge se mantuvo in crescendo hasta comienzos del nuevo siglo. Pero la irrupción del automóvil generó una paulatina declinación en el uso de los tranvías hasta el punto que en la década de los 70 habían desaparecido de la gran mayoría de las ciudades del mundo<sup>64</sup>. Sin embargo, en los últimos 20 años hemos visto el resurgimiento de ellos y cuyos casos emblemáticos analizaremos a continuación.

Es necesaria una precisión sobre los modos mediante los que convive el tranvía en la ciudad: dentro de lo rígidos que pudieran parecer, los tranvías son bastantes flexibles, dados que existen diversas plataformas para su inserción urbana. Y los pavimentos de las distintas plataformas también ofrecen una paleta amplia de opciones, desde suelos blandos con uso de césped, hasta pavimentos duros con impronta clásica, como los adoquines. La diversidad de opciones permite adaptar la identidad del sistema tranviario al entorno en el cual se inserta para convertirlo en un modo de transporte atractivo.

Las Plataformas o combinaciones de Tranvía en el entorno urbano son:

- **Plataforma independiente:** Es cuando el tranvía se independiza de la estructura vial existente, utilizando, ya sea estructuras elevadas y/o túneles. Este tipo de plataforma es la menos utilizada por el tranvía, ya que si bien el nivel de segregación es total (lo que incrementa su eficiencia) tiene en contra dificultar su accesibilidad y los costos de éste lo que, sumado a la nula integración con el contexto urbano, minimiza los beneficios que tiene la implementación de este modo en el espacio público.

- **Plataforma compartida con automóviles:** en este caso nos referimos a cuando el tranvía posee un recorrido integrado a las vías donde circulan los autos y buses, característico de los antiguos sistemas de tranvía. El tranvía debe ajustar su velocidad a la del tráfico existente en ese momento, aumentando los tiempos viaje. Además, la seguridad del sistema se ve amenazada por los movimientos imprevistos de los conductores al maniobrar, dando lugar a accidentes que pueden producir importantes daños. La calidad del servicio en este tipo de plataforma depende directamente de las medidas de regulación aplicadas al tránsito vehicular, sin la cual se crearían conflictos con el resto del tráfico, ofreciendo un nivel de servicio inferior al de los autobuses, que pueden maniobrar mejor.

- **Plataforma compartida con peatones:** en este caso nos referimos a la condición no invasiva del tranvía en el espacio urbano, posibilitando una buena convivencia en zonas peatonales. Es la forma de regeneración urbana de cascos históricos que se puede ver en numerosas ciudades europeas, y que va de la mano de planes de regeneración urbana consigo. Para resguardar la seguridad de los peatones, los tranvías circulan a baja velocidad (entre 25 y 30 km/h), y se hace uso de diversos tipos de pavimentos y texturas de suelo que, sumado al mobiliario urbano crean un lenguaje reconocible por todos quienes transitan a pie.

---

<sup>64</sup> Algunas notables excepciones se mantuvieron vigentes tales como el tranvía de San Francisco (Estados Unidos), cumpliendo rol de icono urbano en esa metrópolis, y a pesar de su precariedad y a veces falta de recursos para mantención adecuada, el sistema de tranvías de Valparaíso (Chile).

- Plataforma reservada: finalmente en este caso nos referimos a la situación en que existen tramos exclusivos de circulación de tranvías en la vía pública, la que solo se comparte con los otros medios en las intersecciones de la trama vial por donde pueden cruzar los otros vehículos. Se reconocen por el uso de algún tipo de distinción urbana, que puede ser un cambio en el tipo y/o textura del pavimento, cambio de altura, uso del césped como base de la plataforma, o porque derechamente se ubiquen en el bandejón central de la avenida. Con esta tipología de plataforma se reducen los problemas típicos de la circulación integrada (por ejemplo, convivir con la congestión vehicular), ofreciendo mayor eficiencia del sistema

La combinación del tipo de plataforma reservada y plataforma compartida con peatones es la inserción urbana más utilizada hoy por los sistemas de tranvía moderno, donde la plataforma puede ser atravesada al mismo nivel por distintos usuarios, tales como peatones, automóviles, buses o bicicletas. En los cruces se da la mayor interacción entre usuarios.

## 3.5.2 Casos paradigmáticos de Tranvías: Estrasburgo, Dublín y Melbourne

Estrasburgo es una ciudad que en la primera mitad del siglo XX contaba con una importante red de tranvías que la recorrían de extremo a extremo. Primero a sangre y luego con energía eléctrica. Había una cultura urbana que valorizaba moverse a bordo de este medio. Pero como en muchas ciudades del mundo, la irrupción del automóvil a mediados del siglo pasado trastocó la forma de desplazarse en la ciudad lo que, sumado a la fragilidad financiera de la empresa local de transporte público, significó el fin de los tranvías en Estrasburgo, al menos por un tiempo.

A fines de los años 80 y en medio de acaloradas disputas electorales por la alcaldía local, dos facciones se enfrentaban prometiendo nuevos medios de transporte: por un lado, quienes apoyaban la implantación de líneas de metro subterráneas en la ciudad, y por otra parte aquellos que veían en el tranvía moderno una mejor elección. Los primeros tenían principalmente el apoyo de la comunidad de comerciantes locales, porque ellos temían los costos involucrados durante la ejecución de las obras de tranvía y la consiguiente declinación temporal de sus ventas mientras que les parecía que sus intereses estarían resguardados si la solución de movilidad fuera resuelta de manera subterránea, no importando el costo. Sin embargo, finalmente la elección la gana la facción “pro tranvía”, y desde comienzos de la década de los noventa se inicia su implantación en la ciudad, inaugurándose el primer tramo en 1994.

Por cierto, un factor relevante al momento de tomar la decisión entre uno y otro medio de transporte fue el valor de inversión requerida por kilómetro lineal de cada uno. Pero lo que inclinó la balanza por el tranvía finalmente fue la concepción integral de regeneración urbana que se podía realizar en el centro de la ciudad aplicando ese medio de transporte. Innegablemente ejecutar un metro subterráneo no acarrea ningún problema en el área por donde se ejecuta escondidamente de los ojos ciudadanos. Pero, si la autoridad pública busca ir más allá de solo resolver la movilidad urbana y provocar una transformación urbanística en pos de generar un organismo más amable con peatones y ciclistas, y lograr un mejor entorno urbano y potencialmente mucho más atractivo turísticamente, es más pertinente generar un plan de acción integral.

La gestión del proyecto del Tranvía de Estrasburgo (*Strasburg Tramway*) fue realizada principalmente por parte del sector público, en base a un modelo de gestión PPP (*Private-Public Partnership*). En ese contexto, se creó la Compañía de Transportes de Estrasburgo (CTS), entidad mixta integrando capitales privados y públicos. Los principales actores de la CTS incluyeron al Gobierno regional, el Gobierno local y el sector comercial de la ciudad. Gran relevancia tuvo en el desarrollo del proyecto la Comunidad Urbana de Estrasburgo CUS<sup>65</sup>, componente político del organigrama administrativo del territorio urbano.

Como se muestran en las imágenes N° 76 y N° 77, la intervención en Estrasburgo fue más allá que la de proveer un medio de transporte. Fue la creación de un nuevo lenguaje urbano para la ciudad en su afán por integrar diseño urbano, transporte público y paisajismo en una triada distintiva. Y la recuperación de la calle fue la acción central en esta política pública, entendiendo al perfil vial como un espacio público ciudadano donde peatones y ciclistas circulen cómodamente.

---

<sup>65</sup> La CUS se formó en 1967 y está formada por 28 núcleos de población, y que contaba con 485.634 habitantes el año 2015. La CUS tiene con la ciudad de Estrasburgo, una administración única y un consejo de la comunidad urbana presidido por el Alcalde de Estrasburgo. Las competencias de los municipios han sido íntegramente transferidas a Estrasburgo Eurometropole. La ley de reforma territorial del 27 de enero de 2014, definió que las grandes aglomeraciones francesas pasen del estatuto de Comunidad Urbana al de Metrópoli. Así desde el 1 de enero de 2015, por decreto ministerial, la CUS pasó a llamarse Strasbourg Eurométropole. Estrasburgo, además, obtuvo la denominación específica de Eurometrópolis, debido a su papel como capital europea, ya que alberga, entre otras instituciones europeas e internacionales, las sedes del Parlamento Europeo y del Consejo de Europa Consejo de Europa, entre otras.



Imagen N° 74: Vista de Place de L'Homme de Fer, en el centro de Estrasburgo.



Imagen N° 75: Vista de Place de L'Homme de Fer, en el centro de Estrasburgo.



Imágenes N° 76 y 77: Avenida transformada en Corredor Tram (izquierda) y creación de nuevas áreas verdes en desmedro de vías (derecha).

Además, como parte de la estrategia urbana se construyeron una serie de estacionamientos públicos en la periferia del centro histórico de Estrasburgo, como medio de disuadir el ingreso de autos (en varias calles simplemente está prohibido) y así privilegiar el uso del tranvía. Actualmente el sistema de tranvía de la ciudad cuenta con 6 líneas, que totalizan poco más de 55 kilómetros, sumando 67 estaciones, alcanzando barrios periféricos. La velocidad promedio de desplazamiento es cercana a 23 km/hora, la que es mayor en los tramos lejanos al centro, ya que en el centro histórico la velocidad es baja considerando que se desplaza junto a peatones y ciclistas en medio de calles empedradas.

Y el corazón urbano de este sistema es la *Place de L'Homme de Fer*, hub que concentra 5 líneas del tranvía que convergen en un espacio urbano remodelado íntegramente y coronado por una cubierta circular translúcida que funciona tanto como cobertizo para peatones y también como hito reconocible de una regeneración urbana a partir de la movilidad urbana. En cierto modo, se replica la idea de transformar la movilidad urbana en un elemento de composición urbanística y distinción ciudadana, como lo efectuado por Jaime Lerner en Curitiba y sus icónicos paraderos de buses tubulares.



Imágenes N° 78 y 79: Dos vistas del área céntrica de Estrasburgo, donde se puede apreciar cómo la ejecución del tranvía implicó paralelamente un tratamiento del espacio público con diseño urbano pro calidad de vida y pro peatón.



Imagen N° 80: El Trazado del sistema LRT en Estrasburgo. El polígono en rojo indica el área servida por el tranvía en la Place de L' Homme de Fer, y la Gare Central de Estrasburgo, nodo neurálgico de intermodalidad intra e interurbana de la ciudad.

Esta estación tiene estrecha relación funcional con la estación de trenes de Estrasburgo (Gare Central), ubicada a ochocientos metros y conectadas ambas por medio de cuatro líneas de tranvías (A-B-C-D) que van y vienen entre ambas, transformando a esa área de la ciudad en un nodo de intermodalidad intra e interurbano para Estrasburgo.

Diseño urbano y movilidad en sinergia por cambios positivos en la ciudad. Estrasburgo es tanto un caso paradigmático de transporte público y movilidad sustentable, como también un ideal urbano de regeneración integral a partir de la decisión política de implementar el tranvía en la ciudad. El plan contempló también la creación de más de 160 kilómetros de ciclovías y el acondicionamiento de cicletteros modernos en la ciudad. Se prohibió totalmente el ingreso de automóviles a cuadrantes específicos del centro de Estrasburgo, se impusieron by passes para rodear el centro, y se gestionaron y ejecutaron sendos estacionamientos de autos en periferia del centro para intercambiar con tranvías, como el *Park & Ride*. Así, el centro de Estrasburgo se convirtió en un distrito peatonal, en donde la bicicleta y tranvía reemplazaron el uso del auto, lo que permitió aumentar en 43% el número de pasajeros en el transporte público, llegando hoy a trasladarse aproximadamente 300.000 pasajeros diariamente.

La regeneración urbana del centro de Estrasburgo trajo consigo una serie de impactos en el espacio urbano. Por ejemplo, se crearon nuevos espacios públicos en zonas donde históricamente no había (específicamente en la periferia) se recuperaron plazas históricas en el centro como la Place Kleber y la Place de la Gare, y se replanteó las tipologías de pavimento a usar, con nueva preponderancia de pavimentos pétreos tipo pastelón prefabricado y adoquín con fin de otorgar una identidad clásica al espacio urbano

Por supuesto, estas medidas impactaron positivamente en el medioambiente de la ciudad, como por ejemplo provocando la reducción de contaminación ambiental al desincentivar el uso del auto sumado a un intensivo plan de arborización de calles y creación de nuevas áreas verdes. También se crearon nuevos centros culturales y se procuró instalar comercio en las terminales.

Otro caso interesante de implementación de tranvías urbanos como solución de movilidad es lo que se gestó en Dublín capital de Irlanda, centro administrativo y puerta de acceso al país.

La población del Gran Dublín es de aproximadamente 1.930.000 habitantes según datos del 2018. El rol estratégico de la ciudad como acceso desde el exterior a toda Irlanda, planteó la necesidad en la década de los 90 de construir un sistema integrado de diversos medios de transporte, desde el centro hacia el puerto, el aeropuerto y las provincias, con el fin de posicionar a la ciudad en la órbita de las “Ciudades Globales”<sup>66</sup>.

La primera idea para desarrollar el tranvía en Dublín se remonta a 1994, cuando se visualizó la necesidad de reconvertir el sistema de transporte público local con una mirada integradora de diversos medios y más eficiente ante el aumento del parque automotriz. Para ese entonces, el principal medio de transporte eran los buses, que estaban bajo la tutela de la CIÉ (*Coras Iompair Éireann*) una asociación de empresas de buses locales de propiedad del Estado. Ellos mismos, en 1995, estudiaron la posibilidad de incorporar un sistema de transporte ligero y moderno que complementase la operación de los buses. Así, apareció la opción del tranvía, que se valida por medio de encuestas públicas que finalmente determinaron el diseño del LTR para Dublín. Es en ese contexto en que el estado irlandés decide la construcción de 2 líneas, siguiendo los lineamientos propuestos de trazado según la CIÉ. En 1999 se define el “*Strategic Planning Guidelines for the Greater Dublin Area*”<sup>67</sup>, que propone un sistema de transporte urbano moderno basado en rieles (metro y tranvía) apoyado por el servicio de buses de la ciudad. Así, el plan definía que el tranvía cumpliría el rol de conectar al centro los dos polos urbanos de mayor tránsito de la ciudad, mientras que el mismo centro de la ciudad se integraría subterráneamente a través del metro.

---

66 (Sassen, 1991)

67 (The Regional Planning Guidelines Office, 2015)

En 2004 se inauguran las dos nuevas líneas de tranvía, la verde y la roja, empezando el proceso de transformación urbano espacial de la ciudad. Originalmente las dos líneas del tranvía ingresaban al centro, pero no se cruzaban en ninguna estación de conexión. Durante mucho tiempo, la interconexión entre ambas líneas de tranvía se daba por medio de un circuito peatonal que con un diseño urbano y señalética nueva conducía al ciudadano entre ambas líneas. Hoy las dos líneas se cruzan en el centro de Dublín, en *Abbey Street*, mejorando la experiencia integral del sistema.

Desde el punto de vista de la gestión de este tranvía TRAM LUAS, el desarrollo e implementación del mismo se realizó como una asociación público – privada (PPP). Originalmente la iniciativa del proyecto de tranvías en Dublín estuvo en manos de CIÉ, pero con el desarrollo del Plan Estratégico Integral se creó una agencia independiente al organismo público para el diseño e implementación del proyecto. Es así cómo se creó en 2001 la *Railway Procurement Agency (RPA)*, agencia encargada de gestionar, diseñar e implementar el proyecto de LUAS, administrando los contratos con las diversas empresas privadas y consultoras participantes del proceso, hasta la construcción y actuales operación y mantención del sistema de tranvías. Se ha invitado a los privados interesados en las nuevas estaciones a invertir en ellas y a participar en su desarrollo e implementación.

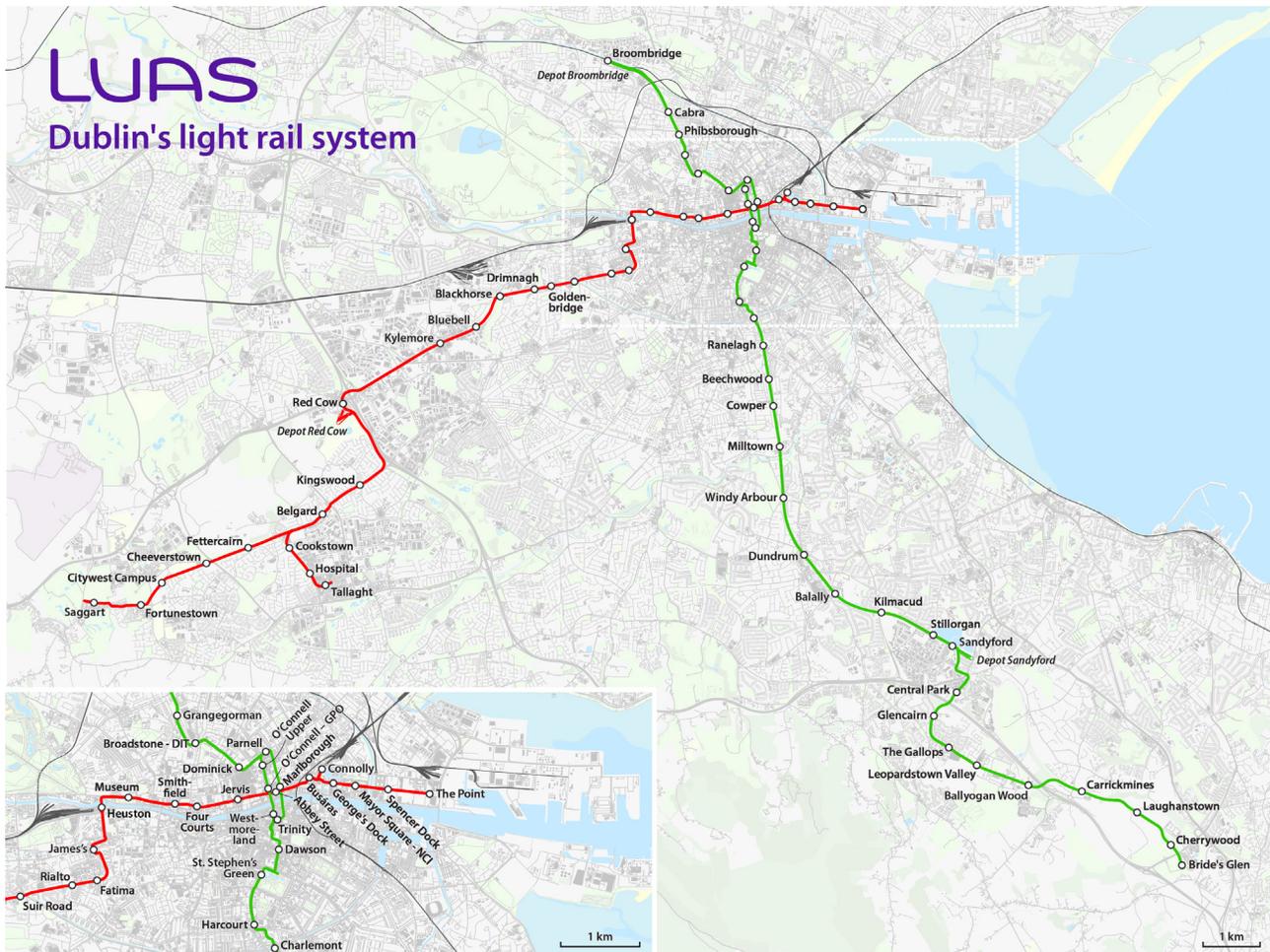


Imagen N° 81: El Sistema de Tranvía de Dublín al día de hoy, con las dos líneas del sistema (verde y roja) cruzándose en el centro de la ciudad.

Actualmente la Línea Roja mide 20.7 kilómetros, y va desde la estación *The Point* hasta *Saggart*, pero posee dos ramales menores que conectan con las estaciones Connolly y Tallaght. Por su parte la Línea Verde parte en *Broombridge* a través de *Sandyford* hasta *Bride's Glen*, con una longitud total de 24.5 kilómetros. Al menos 8 estaciones poseen sistema de estacionamientos vehiculares para que, al igual que en Estrasburgo, operen con *Park & Ride* en el funcionamiento del sistema del LUAS Dublín<sup>68</sup>. Es decir, entregar opciones de estacionamiento para invitar al automovilista a dejar el vehículo y abordar el tranvía con el fin de disminuir la congestión vehicular en el centro de la capital irlandesa.

La construcción de las dos líneas del TRAM LUAS (la roja y la verde) significó una inversión de aproximadamente €770 millones, siendo que el plan de inversiones ejecutado hasta el 2016 alcanzó a los €1.300 millones. Las extensiones fueron financiadas por privados. De esto se desprende un costo de €32 millones por kilómetro en la construcción de ambas líneas. A la fecha, LUAS ha generado un excedente de €985.000 y a diferencia de lo que se esperaba, no ha requerido subsidio estatal.

Otro caso interesante es el de Melbourne, Australia, por la relevancia en la movilidad urbana de la ciudad australiana, como también por su envergadura. El Sistema TRAM de Melbourne es considerado el más extenso del mundo, alcanzando cerca de 250 kilómetros de extensión y siendo el segundo medio de transporte más usado en esta ciudad australiana, tras el sistema de trenes urbanos. Esto ya nos da una pista del tipo de ciudad y calidad de vida que posee Melbourne, donde el automóvil no aparece como preferencia absoluta en la movilidad de los ciudadanos. El TRAM de Melbourne transporta más de 200 millones de pasajeros al año y es considerado todo un ícono de la cultura local. De hecho, el TRAM viene acompañando el desarrollo urbano de Melbourne de manera continua desde 1885, al comienzo con vehículos tirados a caballo, pero ya en el inicio del siglo XX la electricidad se transformó en el principal medio de transporte urbano local.

Un aspecto singular de este sistema que se ha mantenido continuo en operaciones por más de 130 años, es el hecho de que por las calles de Melbourne circula una amplia diversidad de carros, desde los más modernos de líneas aerodinámicas hasta algunos restaurados de más de un siglo atrás, manteniendo la historia viva de esta movilidad urbana.

---

68 Luas es la traducción de “velocidad” en irlandés.



Imágenes N° 82, 83 y 84: La historia viva del Tram en Melbourne recorre sus calles con los distintos tipos de carros y sus modelos.

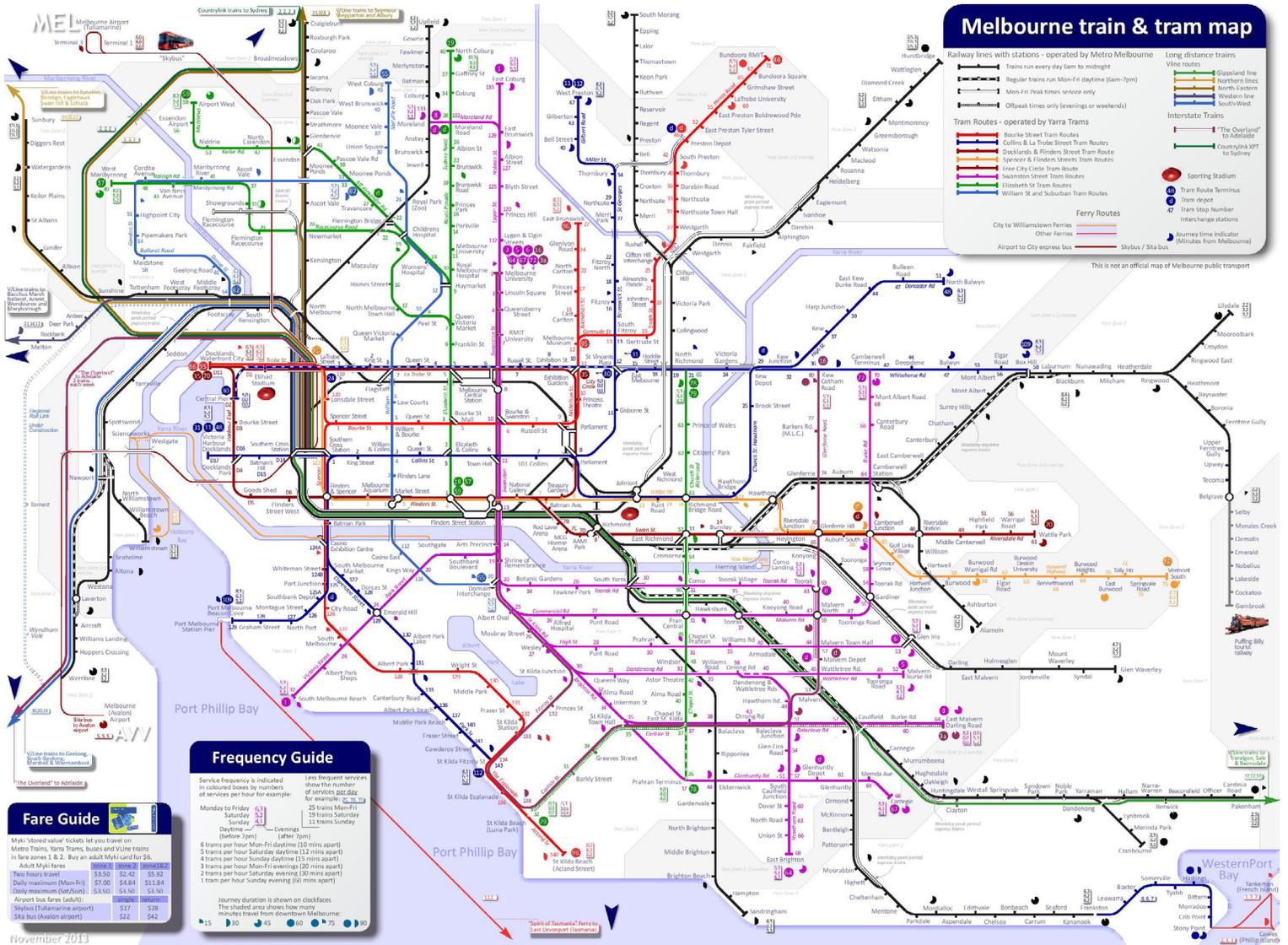


Imagen N° 85: El plano del Sistema TRAM de Melbourne. Por la dimensión del sistema es difícil poder revisar con detalle cada línea, dado que se genera una estructura compleja y diversa que abarca prácticamente la totalidad de la ciudad.

### 3.5.3 Reflexiones finales respecto a los tranvías

De acuerdo a lo revisado, un proyecto de movilidad urbana como el tranvía está íntimamente vinculado con el desarrollo urbanístico del entorno que lo rodea. Al parecer, en este caso, Movilidad y Diseño Urbano van íntimamente ligados. Los elementos que forman ese entorno y que deben ser considerados son la generación de los espacios contiguos, la red de estaciones, el mobiliario urbano, la señalética y los pavimentos, entre otros. Es en esa esfera que las características propias del sistema tranvía posibilitan la aparición de un proyecto paralelo al de la movilidad: la regeneración urbana por medio de la transformación y adecuación del espacio público circundante como legado urbano que acompañará al medio (tranvía). Pensar el sistema tranvía disociado de su oportunidad transformadora del entorno urbano no solo limita las oportunidades que provee el mismo, sino que derechamente empieza a ser discutible su implementación en desmedro de otros medios más eficientes y menos costosos como las vías exclusivas de buses.

Por otra parte, es necesario señalar la dimensión. Estrasburgo, por ejemplo, es una ciudad con cerca de 500.000 habitantes ocupando una superficie total de 7.800 hectáreas. El centro histórico, corazón de la ciudad y concentrador de la mayor cantidad de líneas, mide aproximadamente 4,5 kilómetros por 2,1 kilómetros. Observándola con imágenes satelitales como Google Earth, podemos observar que sus medidas totales no son mayor a 15 kilómetros de norte a sur, ni de 12 kilómetros de oriente a poniente<sup>69</sup>. Es decir, es una ciudad compacta, como toda ciudad intermedia en Europa, donde el tranvía se concibió primero como una solución de movilidad en el corazón de la misma y luego extendió sus ramales a la periferia (sí así se puede llamar a barrios a menos de 8 kilómetros del centro de la ciudad), sabiendo de antemano que el área a irrigar era de dimensiones acotadas.

Por tanto, aun siendo un caso exitoso, la experiencia de Estrasburgo es un ejemplo que se revisa a la luz de sus propias características urbanas y, por ende, valorable en sí misma, pero no necesariamente un caso extrapolable para suponer exitoso en otras latitudes. Menos aun analizándola disociada de otras formas de movilidad. Como veremos cada vez mas en este docuemnto, la complementariedad de medios de transporte es indispensable para otorgar viabilidad técnica y funcional a cualquier sistema de movilidad urbano.

---

<sup>69</sup> A modo de comparación, el centro histórico de Estrasburgo posee una superficie muy similar al Centro de Santiago (el llamado “triángulo fundacional”), sumando Barrios Brasil y Barrio Yungay hasta Matucana. Otro dato: desde Quilicura (norte) a Puente Alto (sur) en Santiago, hay más de 32 kilómetros.



# Metro (Subterráneo)

## 3.6 Metro (Subterráneo): Estructurador urbano bajo tierra

### 3.6.1 Introducción

El primer metro urbano tal como lo conocemos (o idealizamos), es decir subterráneo, fue el ejecutado en Londres. Empezó sus operaciones en 1863, transformándose en el primer medio de transporte masivo ejecutado en el mundo. Y tiene sentido que haya sido en la capital inglesa, cuna de la revolución industrial y cuna además del tren a vapor. El transporte masivo sobre rieles ya existía en la forma de los anteriores tranvías, pero en 1863 se dio un salto al futuro: la primera línea de transporte urbano subterráneo del metro, vinculando Paddington y Farringdon Street, operaba en sus inicios con locomotoras a vapor, por lo que numerosas ventilaciones que se asomaban por sobre el nivel de la calle eran necesarias para la operación del sistema. A fines del siglo XIX, cerca de 1890, empieza el funcionamiento de trenes subterráneos movidos por energía eléctrica, lo que liberó la necesidad de construir los túneles relativamente cercanos a la superficie, permitiendo así profundizar las excavaciones del sistema de túneles y con eso iniciar la expansión del sistema bajo las calles londinenses.

A partir de esa época, el metro subterráneo se ha expandido y masificado a nivel mundial, transformándose hoy por hoy en uno de los mas importante medio de transporte urbano contemporáneo. Sus ventajas comparativas con otros medios de transporte suelen ser focalizadas en dos aspectos: por un lado, está la frecuencia y regularidad, por la ausencia de cruces y detenciones dadas por la estructura vial tradicional de las ciudades, que complejiza la operación de sistemas de buses y tranvías; y, por otro lado, en la capacidad de transportar a una mayor cantidad de pasajeros por hora que los sistemas tradicionales de transporte masivo. Sin embargo, su gran dificultad son los altos costos comparativos en su ejecución en comparación con los otros medios de transporte público masivo, como lo vimos en algunos capítulos anteriores.

Los temas del costo de inversión son relevantes, dado que no todos los gobiernos locales cuentan con los recursos para gestionar la ejecución de una nueva línea de metro. Pero también queda relativamente claro que ciudades densas con una población considerable (sobre los 2 millones de habitantes) ven altamente limitadas sus posibilidades de desplazamiento interior y conectividad urbana de calidad si no cuentan con un sistema moderno, idealmente subterráneo, como el metro. Y eso terminará, tarde o temprano, alterando la calidad de vida y la productividad económica de sus ciudadanos. Bien lo saben en Bogotá que tras dos décadas de implementado el sistema Transmilenio, y sin contar con un metro urbano ejecutado, está sufriendo continuos escenarios de creciente congestión vehicular y con un sistema de buses al borde del colapso funcional.

Ahora bien, las oportunidades urbanas que puede proveer un sistema de metro subterráneo no solo está limitado a su eficiencia y masividad de traslado de pasajeros, sino también a un aspecto que tiene directa relación con la planeación urbana: generar nodos de servicios, equipamientos y densificación urbana en las aéreas urbanas aledañas a sus estaciones. Cada estación de un sistema de metro es en sí mismo una oportunidad de organización y jerarquización del territorio, por el hecho de que por sus bocas de ingreso y salida circulan decenas de miles de personas al día, hacia o desde sus habituales destinos. Esto tiene directa relación con lo discutido en el capítulo 3.2 cuando se habló sobre las oportunidades de organización territorial cuando se planifica en virtud del TOD. Y ahí se puede establecer la gran virtud del metro por sobre otros medios de transporte urbano al interior de la ciudad. Políticas de integración urbana se han desarrollado en torno a las estaciones del metro de diversas maneras en

diversas ciudades. Proyectos de regeneración urbana tan diversos como Rive Gauche en París, los Docklands en Londres, la explosión inmobiliaria de Pudong en Shanghai, entre otros, han posibilitado su éxito en parte de la planeación de nuevas líneas de metro o simplemente a la creación de nuevas líneas.

Probablemente el atributo menos urbano del metro subterráneo sea precisamente su condición subterránea. Claro, porque lo que es un valor que le permite operar de manera eficiente sin depender de la estructura formal de la superficie, esquivando la problemática de cruces, empalmes, desvíos y paradas propias del día a día a nivel superficial, bajo suelo la vivencia de la ciudad desaparece. Desaparece la noción del avance y cambio de la ciudad como ente dinámico que está en constante mutación. Porque, en definitiva, habitamos la ciudad no solo con una finalidad funcional, sino que también con un anhelo vivencial. Y cuando recorremos kilómetros y kilómetros de ella bajo tierra, ingresando al metro subterráneo en el barrio A, y emergiendo de él en el barrio B, sin advertir ni experimentar los fenómenos urbanos y sociales que se despliegan entre uno y otros, quizás, estamos también perdiendo la oportunidad de disfrutar más de la ciudad que nos acoge. El concepto del *by-pass* funcional, óptimo, sincopado y eficiente al recorrer la ciudad bajo ella, se contrapone con la idea de *by-pass* vivencial, que aleja, distancia y separa al ciudadano de la vida de su ciudad.

A pesar de lo anterior, el metro subterráneo ha posibilitado innegablemente una mejor calidad de vida para decenas y cientos de millones de usuarios cada día, en las ciudades que cuentan con ella.

A continuación, se mostrarán y analizarán algunas de las líneas de metro más importantes del mundo, presentando sus características generales tanto históricas como de desarrollo y planes futuros, con el fin de otorgar una mirada amplia pero afinada sobre este medio de transporte urbano.

Moscow Metro, Monorail and Central Circle system map (2017)



**Monorail**

- 9 Fonvizinskaya
- 13 Timiryazevskaya
- 10 Ulitsa Milashenkova
- Teletsentr
- Ulitsa Akademika Korolyova
- VDNH
- Vystavochny Tsentr
- 6
- 13 Ulitsa Sergeya Eyzenshteyna

Key to lines

- 1 Sokolnicheskaya Line (red)
- 2 Zamoskvoretskaya Line (green)
- 3 Arbatsko-Pokrovskaya Line (blue)
- 4 Filyovskaya Line (azure)
- 5 Koltsevaya Line (brown ring)
- 6 Kaluzhsko-Rizhskaya Line (orange)
- 7 Tagansko-Krasnopresnenskaya Line (purple)
- 8/8A Kalininsko-Solntsevskaya Line (yellow)
- 9 Serpukhovsko-Timiryazevskaya Line (grey)
- 10 Lyublinsko-Dmitrovskaya Line (lime)
- 11A Kakhovskaya Line (teal)
- 12 Butovskaya Line (blue-gray)
- 13 Moscow Monorail
- 14 Moscow Central Circle / MCC
- KOM Line for Kommunarka

Key to symbols

- 1 Terminus
- Metro station
- Interchanges
- Cross-platform interchange
- Future line and stations
- Monorail or Central Circle station
- Out-of-station interchange (OSI) for metro within transport hub
- OSI for metro requiring crossing street
- Aeroexpress
- Main railway terminal
- International airport

Image originally created and licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported by Vilimé m (s).

Imagen N° 86: Plano de la red de metro de Moscú. Se destaca la línea circular o de circunvalación, la Línea N°5 o Koltsevaya.

## 3.6.2 Moscú (Rusia):

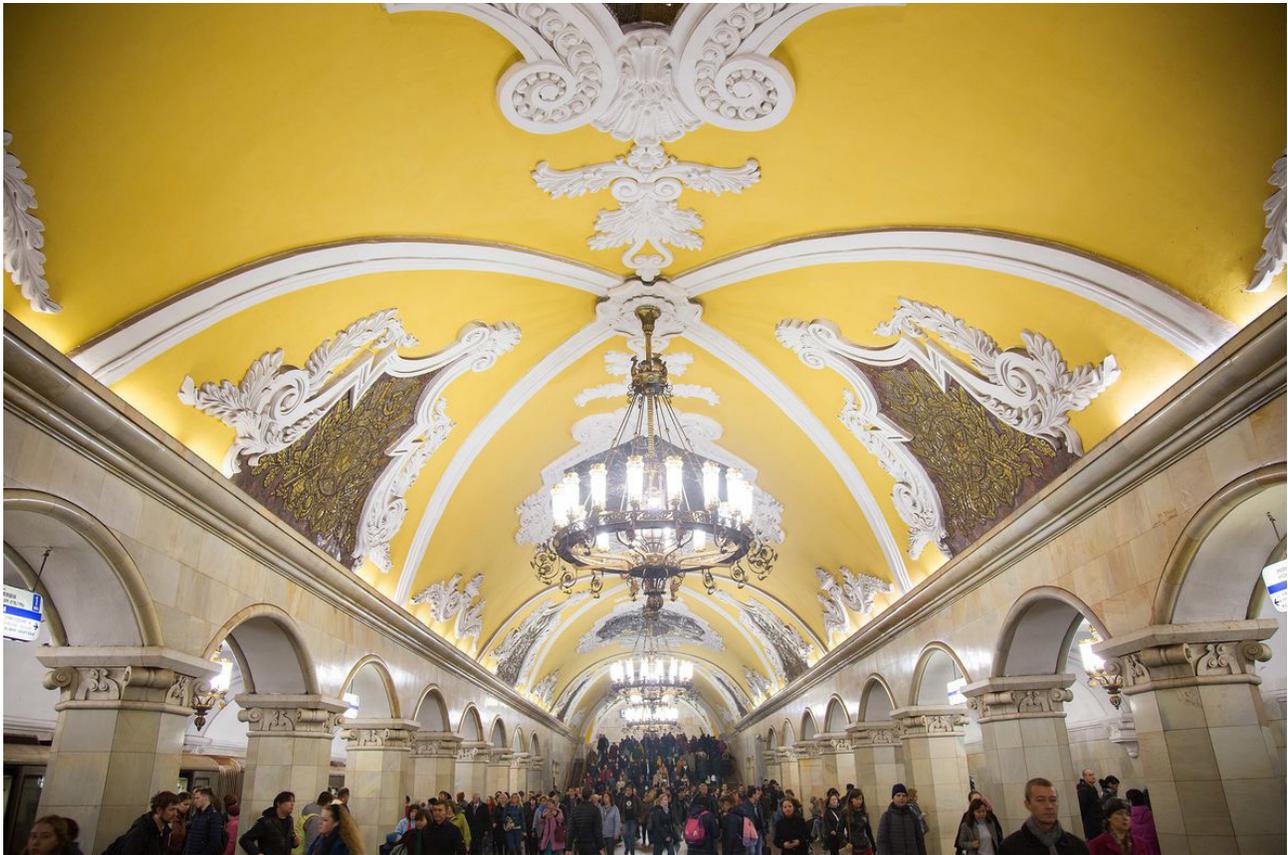
### La arquitectura interior como obra de arte

El Metro Subterráneo de Moscú se inauguró en 1935, con una primera línea de 11 kilómetros transformándose en el primer metro de la Unión Soviética. Hoy día el sistema cuenta con 379 kilómetros repartidos en 12 líneas y sumando 222 estaciones, siendo el sexto sistema de metro más extenso del mundo. La mayor parte del trazado es subterráneo. La línea 5, Koltsevaya, inaugurada en 1950 está trazada como un anillo de veinte kilómetros que circunda el área central de la ciudad, permitiendo una gran diversidad de combinaciones entre ella y las líneas con las cuales se cruza. Existe desde 2016 la línea 14, o Moscow Central Circle, que describe una órbita mayor de 54 kilómetros rodeando el gran Moscú y sirviendo a las áreas más periféricas de la ciudad. Sumando esta gran línea orbital al sistema metro, el total de kilómetros que posee el sistema llega a 397,3 kilómetros<sup>70</sup>. La estación más profunda del sistema es la Park Pobedy, a 84,5 metros de profundidad, siendo una de las más profundas a nivel mundial. El promedio de pasajeros diarios transportados en día laboral (lunes a viernes) es de aproximadamente 8.5 millones de pasajeros, que en los fines de semana se reduce a aproximadamente 4.5 millones de pasajeros, lo que da en promedio una cifra cercana a 200 millones de pasajeros transportados por el sistema de metro moscovita.

Eso en cuanto a los datos duros. Pero probablemente uno de los aspectos más destacables del Metro de Moscú está en el diseño interior y concepción espacial de sus estaciones, tanto por haber sido concebidas y utilizadas como búnker defensivo durante la Segunda Guerra Mundial, aprovechando la profundidad de muchas de ellas, como también por su arquitectura interior. Es justamente en la línea circular donde se encuentran algunas de las estaciones de metro más bellas del mundo, como las estaciones Kom-somólskaya, Novoslobódskaya y Kíevskaya, decoradas a la manera de palacios zaristas subterráneos, entregando una cuota importante de nobleza al alcance de todos los moscovitas.

---

<sup>70</sup> (Moscow Metro, 2019)



Imágenes N° 87 y 88: Fotos interiores de las estaciones *Komsomolskaya* (arriba) y *Kievskaya* (abajo).

### 3.6.3 Nueva York, Estados Unidos: La mayor red urbana de transporte sobre rieles

El sistema de Transporte Urbano de Nueva York, con el subway como principal medio de movilidad, es uno de los más antiguos del mundo. Inaugurado en 1904, es uno de los más usados y el que cuenta con la mayor cantidad de estaciones a nivel global. El sistema incluye 380 kilómetros de metro (la mayor parte subterráneos), y más de 1.000 kilómetros de trenes de cercanía y urbanos que complementan el sistema, generando en la suma el mayor sistema de transporte urbano sobre rieles en el mundo con más de 1.300 kilómetros. Asimismo, es uno de los pocos sistemas del mundo que funciona las 24 horas del día. La ciudad que nunca duerme, parafraseando a Sinatra, requiere de un metro equivalente transportando bajo las calles de Manhattan a cientos de miles de pasajeros cada día de la semana. El valor del ticket - día fluctúa entre US\$2,75 y US\$3,00, con distintas configuraciones tarifarias según el tramo recorrido.

Probablemente las estaciones del metro neoyorquino no sean las más bellas, ni tampoco las más pulcras del mundo desarrollado, pero, aun así, andar bajo las calles de Nueva York en estos vagones “chirriantes” sigue siendo una experiencia inigualable si se quiere entender en parte el espíritu de la Gran Manzana.



Imágenes N° 89 y 90: Interior de la estación de metro en *World Trade Center Station* (arriba) y *34th Street - Hudson Yards Station* (abajo).



Imagen N° 91: Parte de la Red de Metro de la ciudad de Nueva York.

### 3.6.4 Washington DC (Estados Unidos): Metro y *Park & Ride* para abordar la expansión urbana

El sistema de metro de la capital norteamericana es, en comparación uno de los más noveles, iniciando sus operaciones recién en 1976. Desde esa fecha la red de metro en Washington D.C. se ha expandido, y hoy cuenta con aproximadamente 188 kilómetros, combinando casi en un cincuenta por ciento los tramos subterráneos y los tramos en superficie.

Si se quiere identificar elementos que distinguen a este medio de transporte en Washington D.C., al menos dos son relevantes: la primera, tiene que ver con el hecho de ser una red de extensas líneas de metro que llegan hasta las zonas suburbanas de la capital. Algunas de sus líneas, como la Roja y la Azul, bordean los 50 kilómetros de longitud<sup>71</sup>, en un marcado intento por proveer de un sistema de transporte moderno y masivo a la periferia urbana que la conecte con el *downtown* y así intentar minimizar la dependencia del automóvil en una ciudad que se expandió significativamente durante las últimas cuatro décadas al igual que la gran mayoría de las metrópolis norteamericanas<sup>72</sup>. En el caso del metro de Washington, estaciones como *Vienna Metro Station* fueron diseñadas en conjunto con sendos estacionamientos de automóviles en sus costados, en lo que ya hemos discutido como solución de integración intermodal llamados *Park & Ride*. En este caso, se habilitaron cerca de 5.000 estacionamientos entre plazas abiertas y edificios de varias plantas donde los residentes del área pueden dejar su vehículo sin ingresar a la capital con el mismo. Cerca de cinco mil autos que potencialmente no ingresarán al *downtown* es una cantidad no despreciable de metal y contaminación fuera del corazón urbano, y una relevante cantidad de pasajeros que terminan optando por el transporte público aun cuando vivan en la periferia urbana.

La segunda característica tiene que ver con el diseño interior de las estaciones, de marcado carácter solemne al utilizar encofrados de hormigón armado, dando forma a las bóvedas de las estaciones. Una decisión de diseño que otorga solemnidad a las estaciones del metro de la capital estadounidense.

---

<sup>71</sup> A modo comparativo, la línea más extensa del metro de Santiago es la Línea 5, con 30 kilómetros de longitud.

<sup>72</sup> Pero con el agregado de una normativa local de la capital norteamericana que impide su densificación en altura.

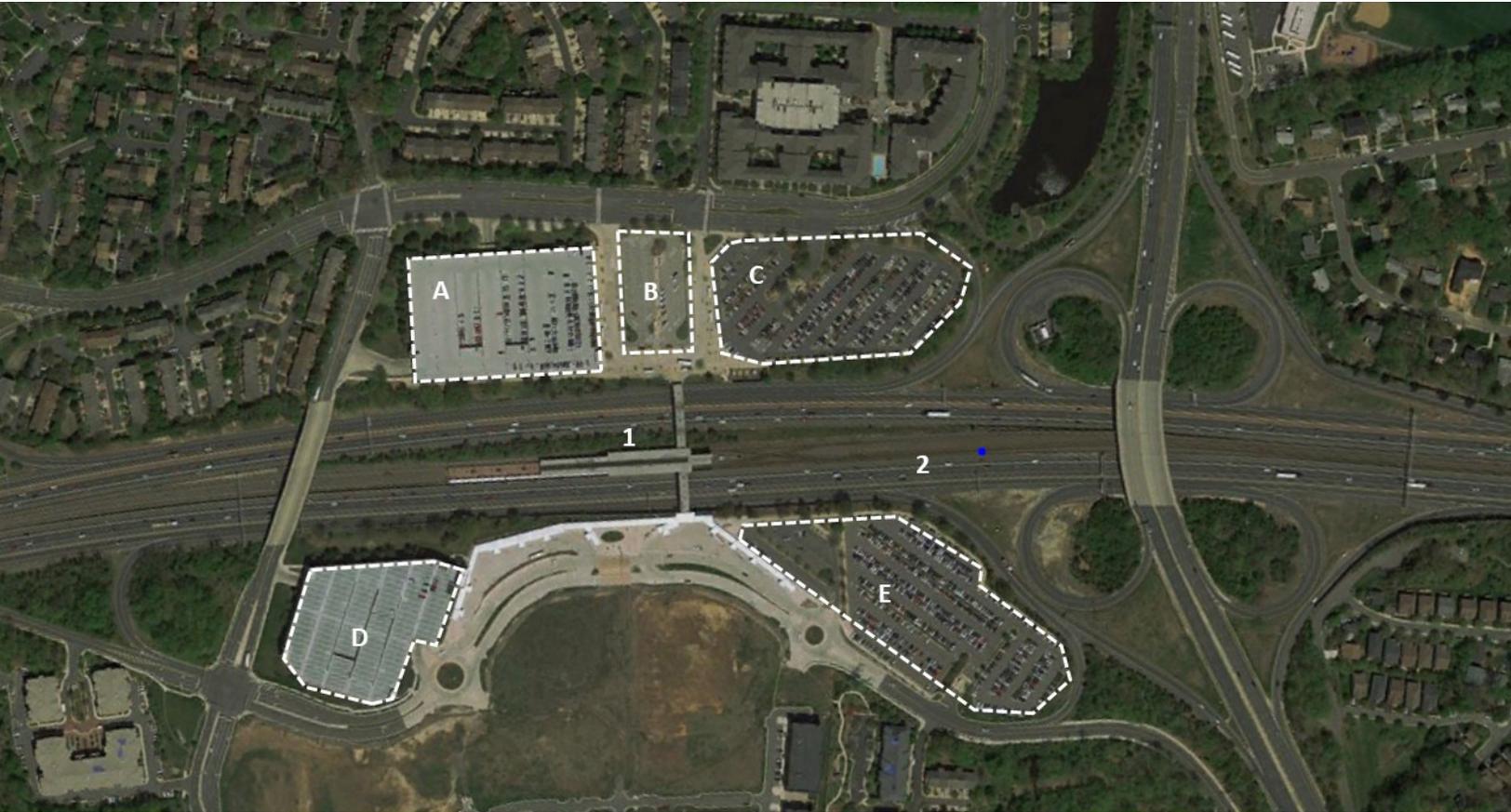


Imagen N° 92: *Vienna Metro Station* en Washington DC, y su sistema *Park & Ride*.

- A. Edificio de 3 pisos con capacidad de 1.500 autos.
- B. Estacionamiento en superficie para 50 autos.
- C. Estacionamiento en superficie para 475 autos.
- D. Edificio de 6 pisos con capacidad de 2.400 autos.
- E. Estacionamiento en superficie para 515 autos.

- 1. *Vienna Metro Station*.
- 2. Ruta Interestatal 66.



Imagen N° 93: El sistema de Metro de Washington DC. En el extremo izquierdo de la línea naranja, Vienna Metro Station.



Imágenes N° 94 y 95: Vistas interiores de las estaciones de Metro de Washington DC.

### 3.6.5 Londres (Inglaterra): Metro como piedra angular en política de tarificación vial

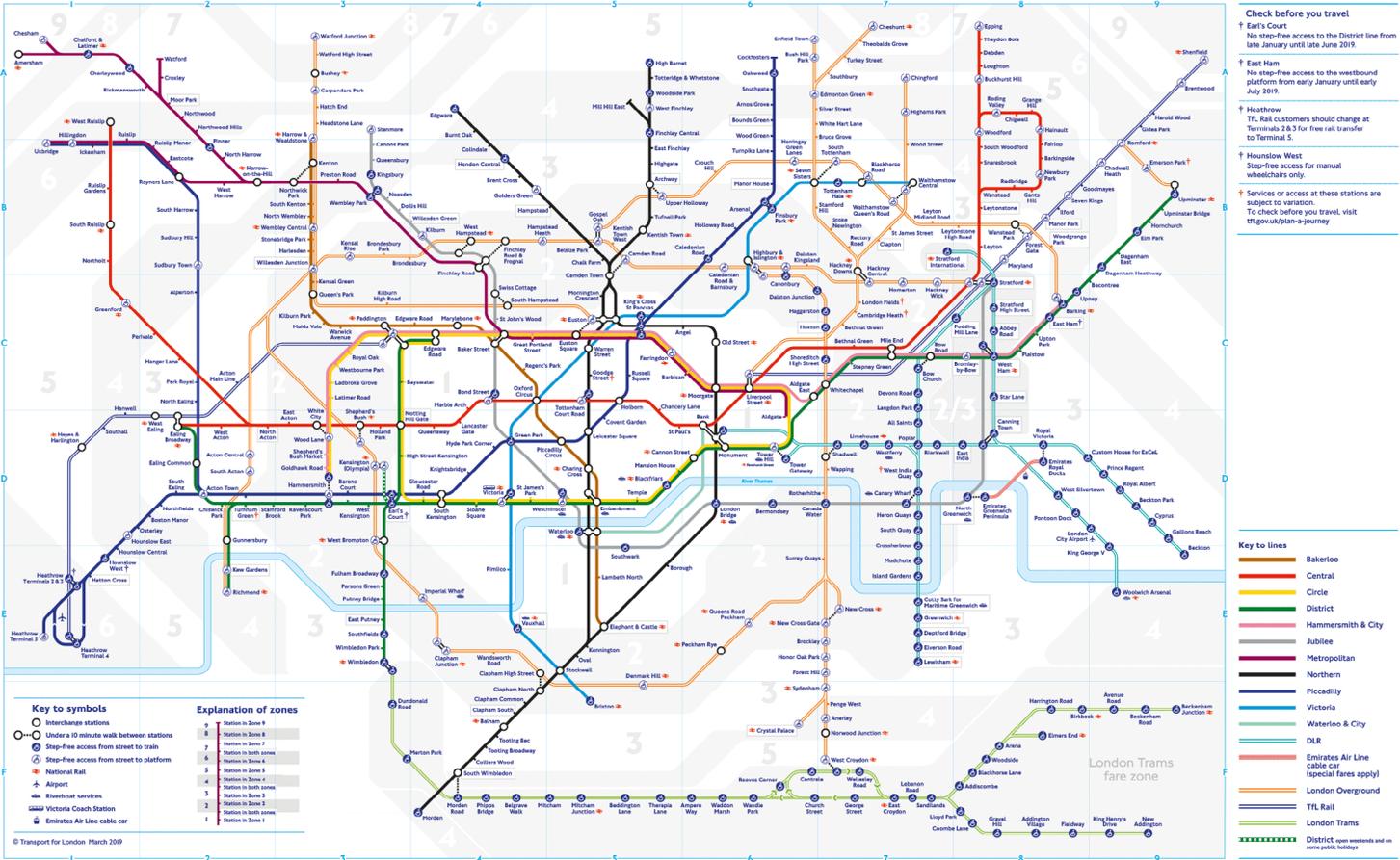
Tal como se dijo anteriormente, el metro de Londres es el sistema subterráneo más antiguo del mundo, y eso ya le confiere un estatus especial. A partir de 1863, con esa primera línea vinculando Paddington y Farringdon Street, la capital inglesa desarrolló un completo y complejo sistema de transporte urbano subterráneo, llegando hoy a contar con cerca de 410 kilómetros y más de 270 estaciones. La red del metro de Londres tiene una marcada orientación oriente – poniente con una serie de líneas ramales que alimentan el norte y el sur de la ciudad, como también conectando con las principales estaciones de trenes tales como King Cross, St. Pancras y Waterloo, complementando el servicio con los recorridos interurbanos. Junto con Nueva York, y probablemente París, Londres posee uno de los sistemas integrados de transporte “sobre rieles” más extensos del mundo. Cosa absolutamente imaginable, siendo esta la tierra de la invención del ferrocarril a vapor y el advenimiento de todas las transformaciones urbanas y territoriales que se generaron en la isla y el resto de Europa durante y posterior a la Revolución Industrial.

Pero hoy el metro cumple un rol fundamental para desincentivar el ingreso del automóvil al centro urbano de Londres. Especialmente desde que se introdujo la tarificación vial en 2003. Desde esa fecha, y bajo el mandato del Alcalde Ken Livingstone, el centro (específicamente en el centro de la Ciudad de Londres y el West End) la reducción de uso del automóvil ha implicado un aumento de usuarios del transporte público tanto en buses como en metro. Y este último ha sostenido el funcionamiento como piedra central en esta política de reducción vehicular en áreas céntricas. Difícilmente el sistema de Tarificación Vial, con sus beneficios, pero también sus limitaciones, hubiese sido posible de establecer sin la existencia de esta amplia red de transporte urbano subterráneo.



Imagen Nº 96: Esquema del área de tarificación vial del centro de la capital inglesa.

# Tube map



MAYOR OF LONDON

[tfl.gov.uk](http://tfl.gov.uk)

24 hour travel information  
0343 222 1234\*

Sign up for email updates  
[tfl.gov.uk/emailupdates](http://tfl.gov.uk/emailupdates)

@TFLTravelAlerts

**TRANSPORT FOR LONDON**  
EVERY JOURNEY MATTERS

Online maps are strictly for personal use only. To license the Tube map for commercial use please visit [tfl.gov.uk/maplicensing](http://tfl.gov.uk/maplicensing)

Imagen N° 97: La red de metro de Londres.

### 3.6.6 Bilbao (España): Regeración urbana integral con la movilidad como eje central

El Metro subterráneo de Bilbao se inscribe en una política de regeneración urbana integral que experimentó esta ciudad del País Vasco a fines del siglo XX, buscando revertir el deterioro urbano de una ciudad que alcanzó gran dinamismo económico industrial hasta los años 70, pero que había sufrido un estancamiento y deterioro progresivo a partir de esa década, dando la espalda a la Ría (el río de la ciudad), y transformándolo en territorio de abandono y desuso.

Este renacimiento de Bilbao parte de la decisión del gobierno local de recuperar la Ría y transformarlo en el centro de inversión y renovación de la ciudad, generando una política de obras urbanas estratégicas para la ciudad. Probablemente el Museo Guggenheim diseñado por Frank Gehry e inaugurado en 1997, sea la cara más visible y conocida de esta transformación. Pero hubo una serie de obras complementarias y en línea con la idea de regeneración integral, siendo una de ellas las nuevas líneas de metro de Bilbao.

Los planes para que la ciudad contara con metro se remontan a cerca de 1971, pero recién en 1989 se inician las obras de las nuevas líneas de metro de la ciudad, cuyo diseño de las estaciones estuvo a cargo de Sir Norman Foster. El metro se inauguró en 1995, y al día de hoy cuenta con 3 líneas. Y si bien son solo 3 líneas, al menos dos de ellas son de gran extensión con longitud de 33 y 22 kilómetros, lo que deja de manifiesto la relevancia del sistema en la movilidad de una ciudad que concibió su renacer en la planeación y ejecución de un ambicioso plan de obras urbanas.

Como elemento reconocible de esta nueva obra urbana de movilidad sustentable, el diseño de sus estaciones y espacialmente los ingresos y salidas de las mismas, se convirtieron en elementos que entregaron un nuevo paisaje a las calles de Bilbao gracias al diseño propuesto por Sir Norman. Así, repartidos a lo largo de la ciudad, aparecen estos caparazones translúcidos, combinando metal y vidrio en una gestualidad contemporánea que construye un lenguaje de modernidad en contraste con la sobriedad propia de la arquitectura de Bilbao. Los “fosteritos”, como llaman los bilbaínos con cariño a los accesos al metro, no solo cumplen una función, sino que entregan a la ciudad una nueva identidad urbana.



Imágenes N° 98 y 99: Los “fosteritos” repartidos a lo largo de la ciudad y sobre sus líneas de metro, regalando a la ciudad un nuevo lenguaje y una nueva imagen urbana en el espacio público local.

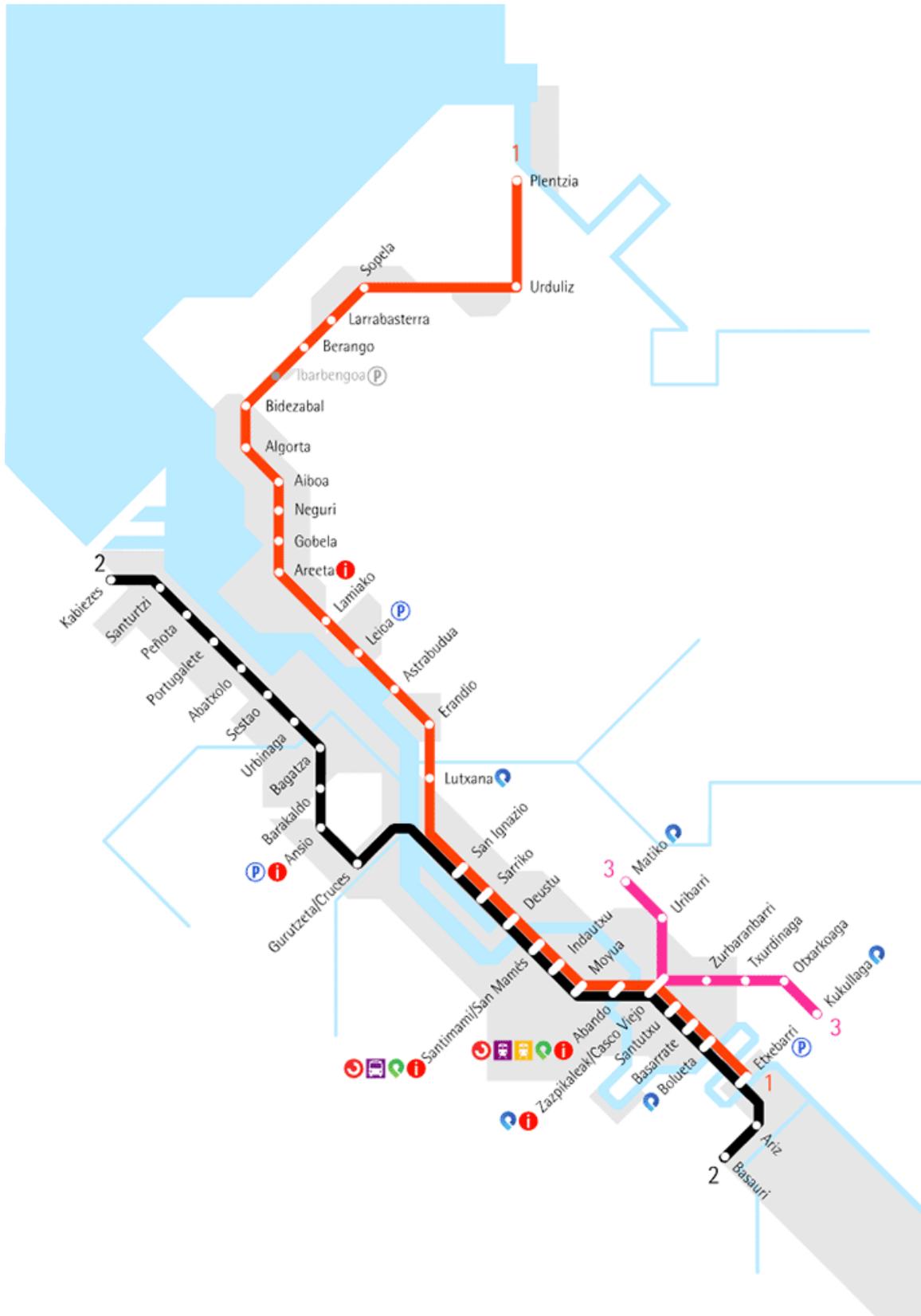


Imagen N° 100: La red de metro de Bilbao, remarcando la longitudinalidad de la ciudad siguiendo la topografía de la Ria.

### 3.6.7 Madrid (España):

## Cuando la oferta antecede a la demanda, o la expansión desmedida de una red sin rentabilidad social

El Metro de Madrid tiene algunos puntos interesantes de ser destacados. Por ejemplo, hoy en día es la tercera red de metro más extensa de Europa (solo superada por Londres y Moscú) y está entre los 10 sistemas de metro más extensos del mundo. Esto gracias a sus 294 kilómetros de extensión que contienen 301 estaciones. La primera particularidad es que entre 1995 y 2007, el metro de Madrid se extendió en 95 kilómetros, lo que sumado a los 27 kilómetros de extensión de las 3 nuevas líneas del metro ligero que alimentan la expansión urbana hacia el norponiente (el metro ligero es un sistema de transporte híbrido que utiliza carros similares a tranvía, pero en condición segregada y aislada como un metro convencional), significó que prácticamente se duplicara su extensión en poco más de una década. Un salto cuantitativo en expansión.

El origen del metro de Madrid se remonta a 1919, cuando el rey Alfonso XIII inaugura la primera línea del sistema conectando la Puerta del Sol y el área de Cuatro Caminos, con una extensión de 3,5 kilómetros y 8 estaciones. El moderno sistema de transporte se transformó en un éxito para la ciudad, siendo altamente utilizada por los madrileños y ya en 1926 la red se había expandido hasta llegar a casi 15 kilómetros de extensión.

La primera gran expansión del metro de Madrid se produjo en las décadas de los 60 y 70, cuando fueron inauguradas las líneas 5 (en 1968), 6 (en 1979), 7 (en 1974), 9 (en 1980) y 10 (en 1961), que sumadas comprendían 153,5 kilómetros de longitud.

Sin embargo, será en su segunda fase de expansión ya comentada y ejecutada entre 1995 y 2007 donde se produce el segundo hecho singular: la ejecución de la línea circular 12, excéntrica a la red central de metro, y vinculada a ella tan solo en un único punto de combinación con la línea 10, en la estación Puerta del Sur. Esta línea circular 12, desarrolla su recorrido en un anillo de 40,6 kilómetros de longitud, siendo la más extensa de todo el sistema, y alimentando con su servicio a toda la zona de expansión urbana al sur de la capital. Esta línea no es la única circular del sistema, ya que la línea 6, rodea el área central de la capital española, proveyendo de múltiples opciones de combinación entre ella y las 12 estaciones de intercambio con las otras líneas del sistema.

En la línea circular 12 es donde probablemente se concentran los principales cuestionamientos al crecimiento exponencial de esta infraestructura a partir de 1995. Y es por el hecho que fue ejecutado en un área urbana aun con relativa baja densidad residencial de desarrollos urbanísticos iniciados (pero no completados) como parte del *boom* inmobiliario que creció desmedidamente a fines del siglo veinte en España, iniciándose aproximadamente en 1997 y concluyendo en 2007, y que derivó en una aguda crisis económica y social que sumió al país en un periodo de recesión económica importante a partir de esa fecha y de la cual aún no logra sobreponerse de manera plena<sup>73</sup>. La baja demanda es notoria no solo en esta línea (parte del Plan MetroSur), sino también en los llamados planes MetroNorte y MetroEste. Es en estas líneas donde existen estaciones de metro con menos de 1500 viajeros por día<sup>74</sup>, una cifra irrisoria para obras que requirieron cientos o miles de millones de euros de inversión<sup>75</sup>.

---

73 (20 Minutos España, 2014)

74 El horario de funcionamiento de la red de metro es desde las 06:00 am hasta las 01:30 am del día siguiente, es decir, durante 19,5 horas al día, lo que significa un promedio 70 pasajeros por hora.

75 A modo de ejemplo, Metro Este implicó 650 millones de euros; Metro Norte 780 millones de euros; y Metro Sur 1.400 millones de euros.

Es posible plantearse que, a futuro, una vez reactivada de manera plena la economía del país, el desarrollo inmobiliario retomara una senda de crecimiento razonable que en una década ó más permita densificar adecuadamente las zonas donde hoy el metro sirve a una baja población. Pero por ahora, la rentabilidad social de los planes antes mencionados es inversamente proporcional a los más de 2800 millones de euros invertidos en esas expansiones hacia la periferia de la capital española. Una suma inmensa para un uso proporcionalmente ínfimo hoy en día.

Quizás la gran lección de Madrid es que el metro se transforma en un elemento estructurante de la movilidad urbana de las grandes concentraciones de población urbana, pero no es un mecanismo para promover la densificación si no va acompañado de planes urbanos integrales y en un contexto económico en que la especulación inmobiliaria esté lo suficientemente regulada como para evitar el derroche de recursos, por un lado, y la sobrevaloración del suelo y los bienes raíces.

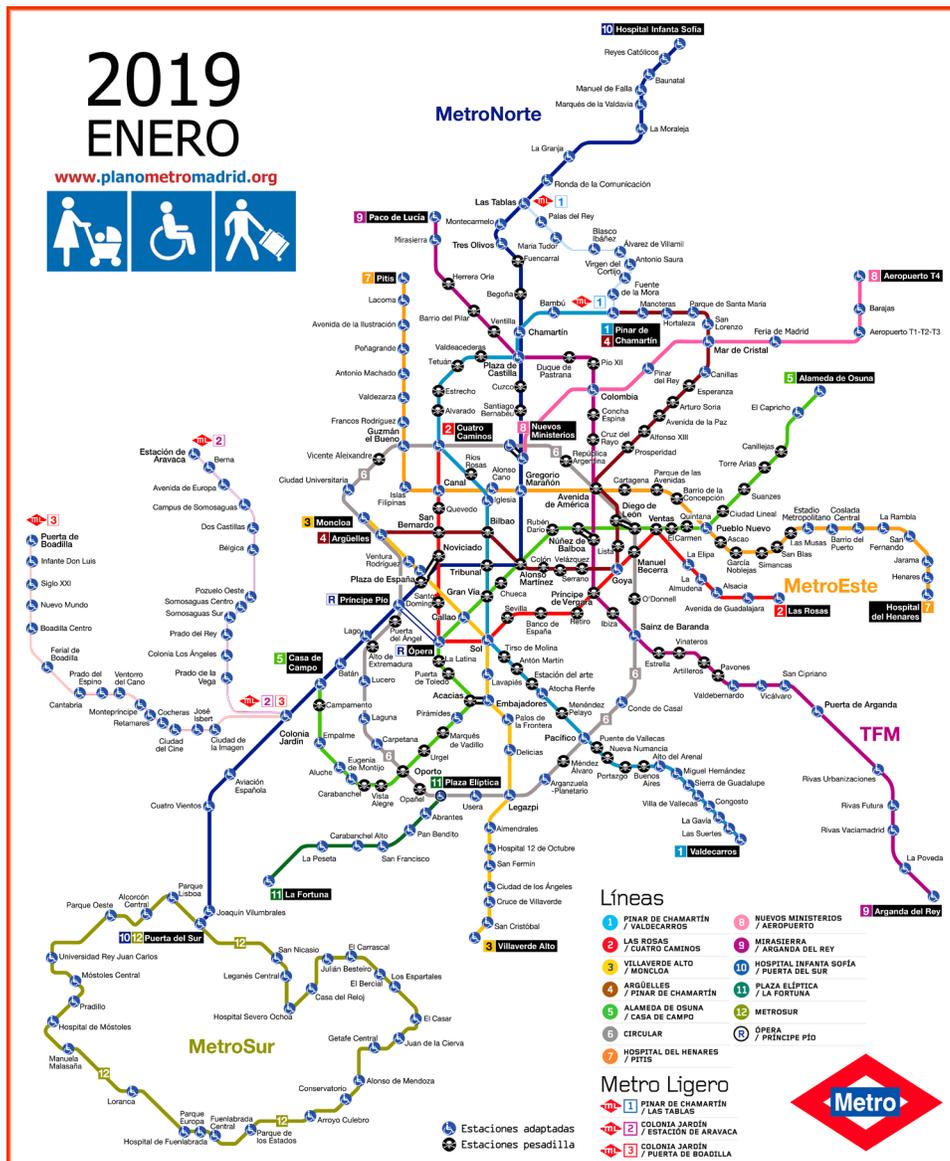


Imagen N° 101: La extensa red del metro de Madrid con sus dos anillos de circunvalación: el interno (Línea N° 6) y el externo (Línea N° 12).

### 3.6.8 Shanghái (China): El desarrollo de infraestructura urbana en pocas décadas o el Despertar del Dragón

Contextualicemos. En 1993 entran en operaciones las primeras líneas del Metro de Shanghái. Antes de eso, esta metrópolis china no contaba con un sistema de transporte masivo moderno. Hoy, el sistema completo cuenta con 644 kilómetros transformándolo en el tercer sistema de transporte urbano sobre ruedas más extenso del mundo, pero es el más extenso del mundo si solo consideramos a este medio de transporte. Es decir, en estos 25 años, la capital financiera de China construyó en promedio 25 kilómetros de metro por año. Una cifra impresionante, pero comprensible por el desarrollo económico de esta nación asiática transformada hoy en la segunda potencia económica mundial. Y es el mismo régimen comunista de China quien comprendió, en los años 80 que, si quería transformarse en un actor económico global, la conectividad inter e intra urbana era indispensable, no escatimando esfuerzos y recursos para lograr este objetivo.

La estructura del metro de Shanghái es una compleja red de líneas que se entrecruzan teniendo a la línea 4 (conocida como Loop) como la capaz de articular y redistribuir flujos entre las distintas líneas radiales, en sus 33 kilómetros de desarrollo. Pero son otras líneas las que lideran en distancia. La línea 9 posee 77 kilómetros y la línea 11, que termina en el parque de Diversiones Disney Shanghái, cerca de 83 kilómetros de recorrido. Está, además, la línea 2 que cruza el centro de la ciudad y que comunica también con los dos aeropuertos de Shanghái, Pudong International Airport al Oriente, y Hongquiao al Poniente. Lo mismo con las principales estaciones de trenes, tales como la Shanghái South Railway Station. Es decir, en pocos años la infraestructura de movilidad intra e interurbana ha sido impulsada de manera gigantesca con obras urbanas de gran envergadura para dar solución a los desafíos de equivalente envergadura que ni el propio Comité Central del Partido Comunista Chino imaginó en aquel lejano mes de diciembre de 1978 cuando deciden abrirse a la economía global, iniciando el proceso que los tiene hoy convertidos en la potencia que son.



Imagen N° 102: Pudong antes (arriba) y hoy (abajo). Una mutación urbana impensable sin la ejecución de un plan de transporte urbano que hizo del metro el articulador urbano principal.

# Shanghai Subway Map 2016

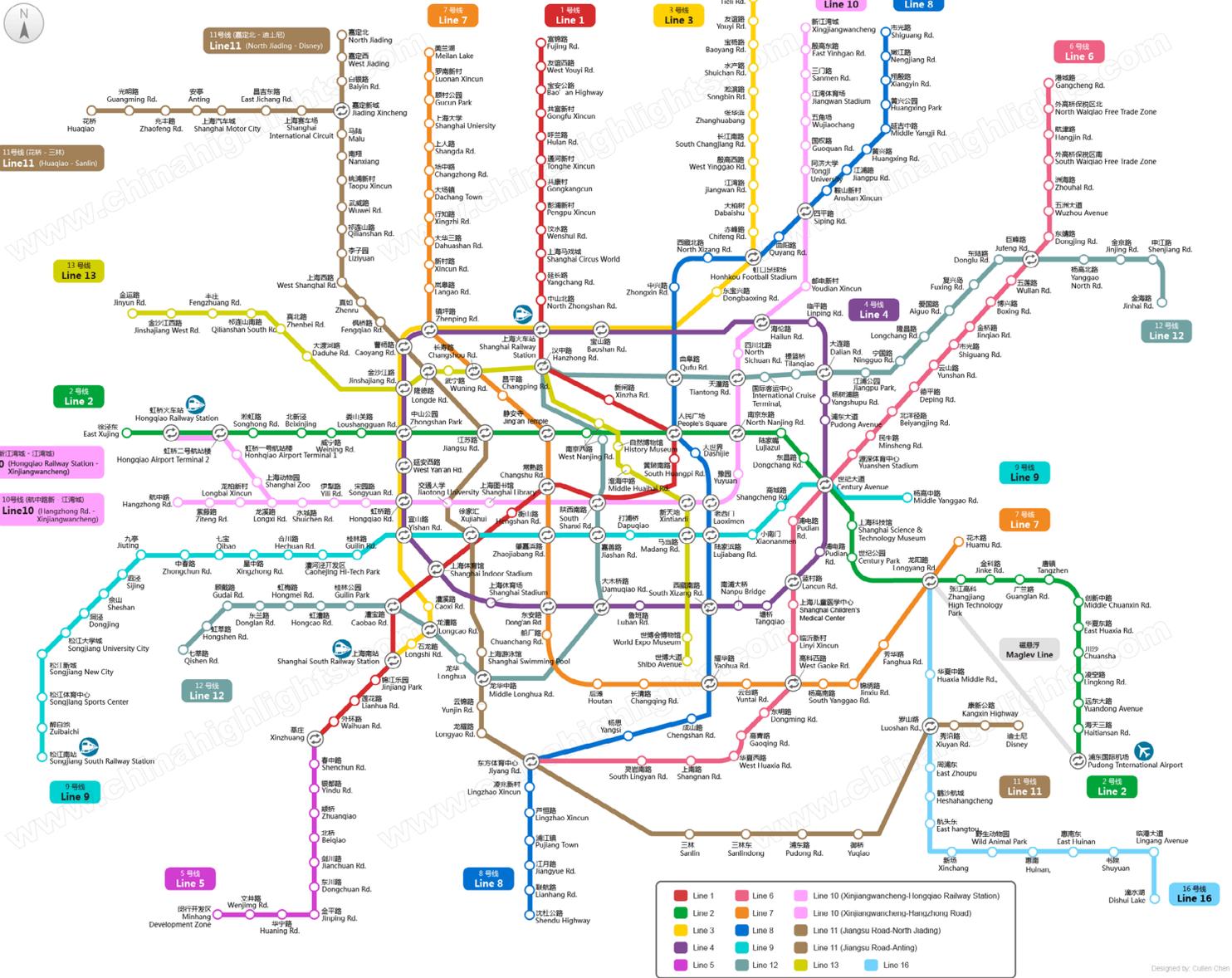


Imagen N° 103: La red de Metro de Shanghai (a mayo de 2016), una complejísima y extensa estructura de movilidad desarrollada en tan solo 25 años.

### 3.6.9 Santiago (Chile)

El Metro de Santiago empezó a ser planificado en 1944, cuando se realizan los primeros estudios para su construcción, tan solo nueve años después del inicio del metro de Moscú. Santiago se ponía así en la vanguardia de la movilidad urbana en Latinoamérica al empezar a desarrollar los estudios del metro, superando a Ciudad de México que recién lo empezaría a estudiar en 1958, pero su inauguración sería anterior al de Santiago, en 1968<sup>76</sup>. En estos primeros estudios se propusieron distintas alternativas de trazado que no fueron recogidas más adelante. Entre ellas, que el trazado de la línea 1 (oriente – poniente) no continuaba por la Alameda en dirección oriente, sino que se desviaba al sur a la altura del cerro Santa Lucía (imagen N° 105).

A partir de esa fecha, la posibilidad de desarrollar un metro subterráneo en la capital se instala, tomando nuevos bríos cuando en 1965 se crea la Comisión Metropolitana para el Transporte Rápido de Santiago, dirigida por la Dirección General de Obras Públicas (DGOP), antecesora del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Esta comisión estuvo presidida por el arquitecto urbanista Juan Parrochia, responsable también del primer Plan Regulador Intercomunal de Santiago (PRIS, 1960). Cuatro años más tarde de la creación de la comisión, se inician las obras de la línea 1 del metro (1969), bajo el eje de Alameda conectando la Moneda con la Estación San Pablo, al Poniente. Este primer tramo se inaugura en 1977, iniciándose así la operación del sistema más moderno de transporte público en el país. A partir de esa fecha, se iniciaron las extensiones y aperturas de nuevas líneas de metro, llegando a la situación actual (2019) en que la red posee una extensión de 140 kilómetros incluyendo las recientemente inauguradas línea 3 y línea 6. A futuro, y con la puesta en marcha de las líneas 7, 8 y 9 anunciadas a mediados del año 2018 junto con las expansiones de las líneas 3 (Quilicura) y Línea 2 (San Bernardo), la red completa cubrirá aproximadamente 215 kilómetros, llegando a ser la segunda red más extensa de Latinoamérica, tras el Metro de Ciudad de México.

Un punto de inflexión en el funcionamiento del metro ocurrió en febrero de 2007, por consecuencia de la implementación del Transantiago. Su entrada en operaciones, ya comentada en el capítulo 3.1, implicó un trastorno urbano profundo en la movilidad de la ciudad que se tradujo en un aumento del uso del metro de Santiago en cerca de un 200%<sup>77</sup>. Desde entonces, el Metro de Santiago se transformó en el soporte estratégico de la movilidad de la ciudad, cuando el transporte en superficie no lograba entregar los atributos de frecuencia, comodidad y certeza en los viajes que sí podía entregar el metro subterráneo.

Actualmente el Metro de Santiago transporta aproximadamente a 2,8 millones de pasajeros al mes<sup>78</sup>, cifra que va en aumento, transformándose así en el eje central de la movilidad urbana en la capital.

---

<sup>76</sup> Sin embargo, el primer metro subterráneo operativo en Latinoamérica fue el de Buenos Aires (Argentina), inaugurado en 1913.

<sup>77</sup> (Memoria Anual de Metro de Santiago, 2007)

<sup>78</sup> (Metro de Santiago, 2018)

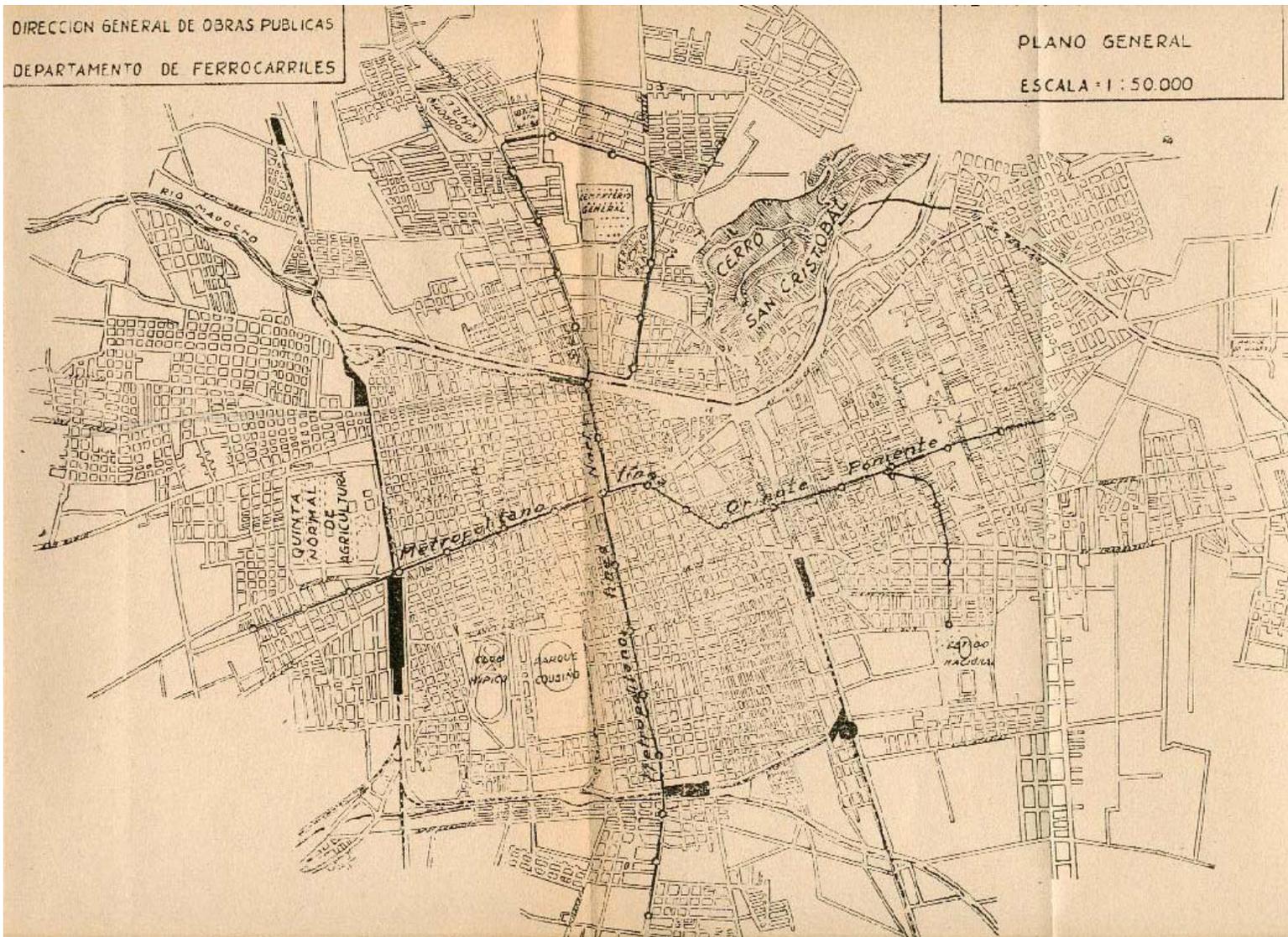


Imagen N° 104: Propuesta de 1944. La línea se componía de un eje oriente - poniente que a la altura del Cerro Santa Lucía salía del eje de la Alameda Libertador Bernardo O´Higgins, para tomar ruta en lo que sería actualmente Av. Francisco Bilbao, y no siguiendo por el mismo eje de la Alameda al Oriente.

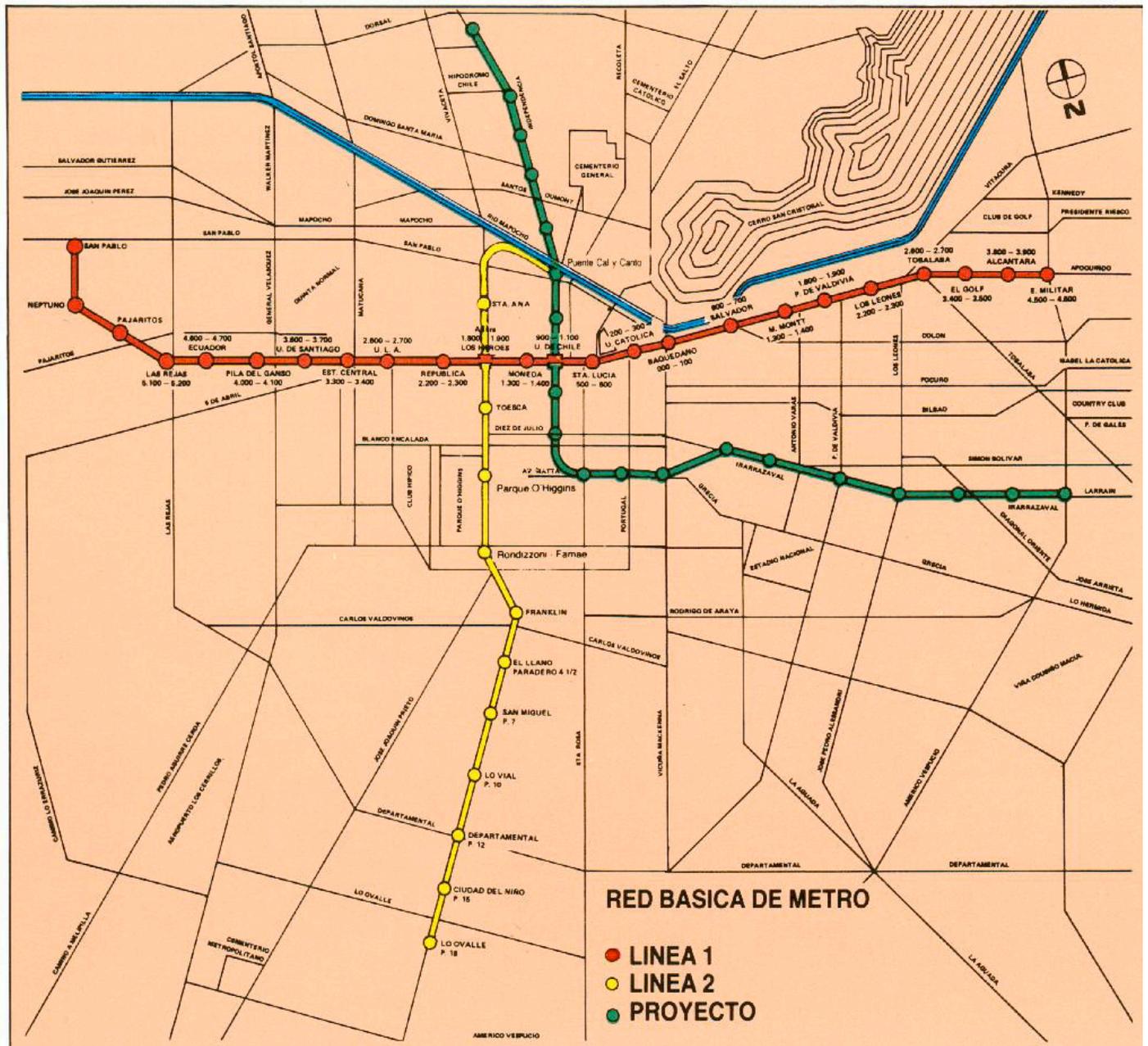


Imagen N° 105: El Metro de Santiago existente y propuesto en 1987. A las líneas 1 y 2 ya operativas, se proponía la ejecución de la línea 3 (en color verde en el dibujo), la que sin embargo fue suspendida tras el terremoto que afectó a la capital en el año 1985, significando que los recursos originalmente dispuestos para la ejecución de esta línea fueran redireccionados para la reconstrucción de la ciudad post terremoto.

# Plano Red de Metro *Metro Network*



Imagen N° 106: La Red de Metro al año 2019, donde ya se puede vislumbrar una red interconectada y diversa de combinaciones gracias a las nuevas líneas 3 (café) y 6 (morada), colaborando en la descongestión de la Línea 1.

# Plano Red de Metro Metro Network

Líneas de Metro  
Metro lines

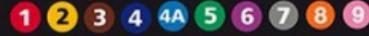


Imagen N° 107: La Red de Metro de Santiago al año 2026.

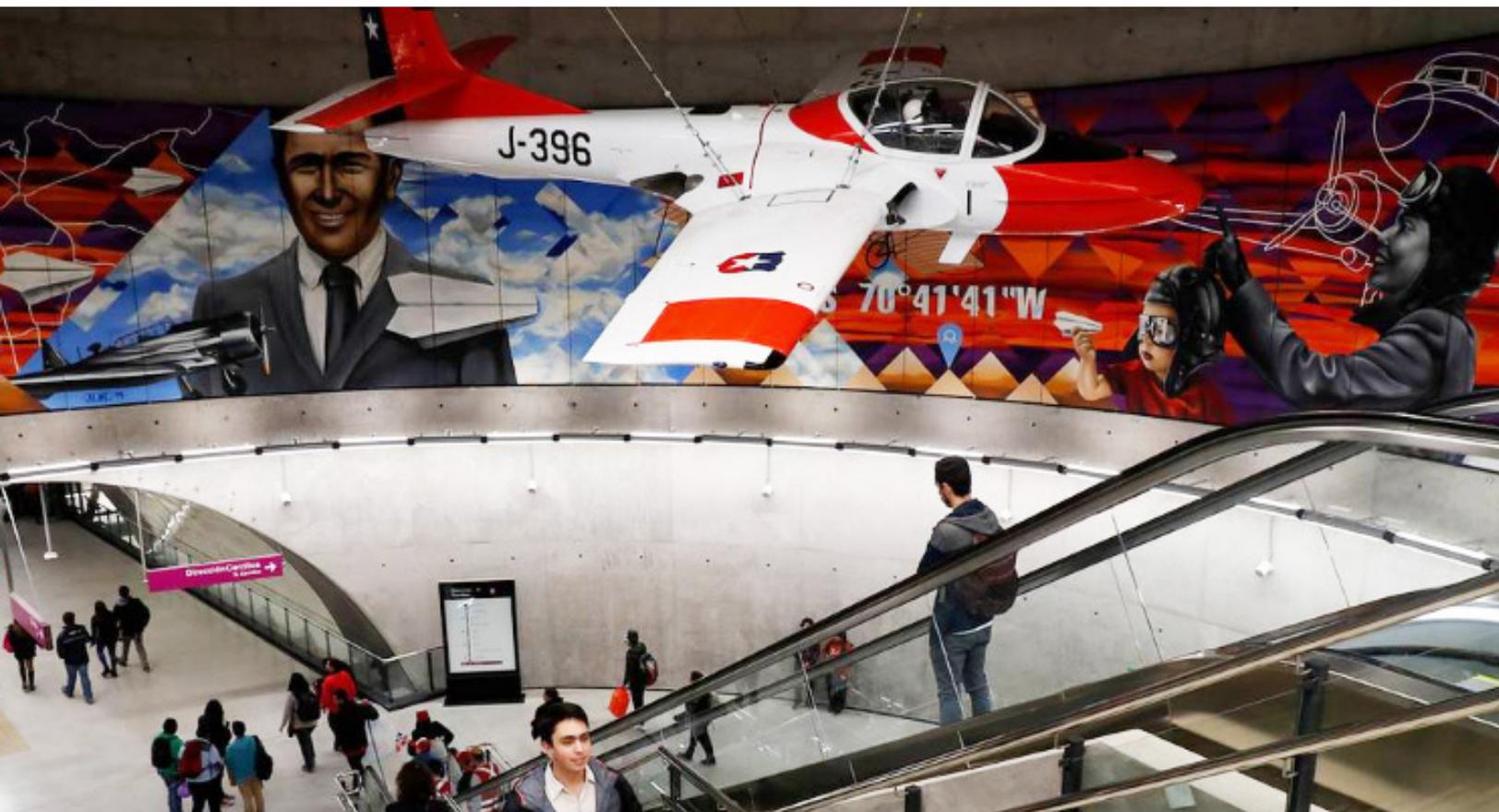


Imagen N° 108: Vista Interior de nueva estación del Metro Cerrillos, de la Línea 6 del Metro de Santiago, inaugurada en 2017.



# CAPÍTULO 4

Las (No Tan) Nuevas Formas de Movernos en la Ciudad: Metrocable, Bicicletas y Scooters

## 4.1 Introducción: Los (no tan) nuevos medios de movilidad urbana que empiezan a proliferar en nuestras calles

Metrocable, bicicletas y scooters eléctricos. Ya sea colgado de un cable, pedaleando, usando energía humana, moviéndose con electricidad, sobre ruedas grandes o ruedas pequeñas, las posibilidades de movernos por nuestras calles se han multiplicado, entregando más opciones al andar.

En cierto modo, puede parecer un poco forzoso poner en un mismo capítulo medios y modos tan diversos como los planteados. Andar en bicicleta por las calles de una ciudad es diametralmente opuesto a contemplarla desde las alturas. Pero es en su singular manera de generar movilidad urbana lo que los vincula de una u otra manera, alejándolos de lo que podremos considerar como los medios más tradicionales para movernos en la ciudad, y sobre ruedas: bus, metro, tren urbano y tranvía.

Y otra singularidad es que en ciudades latinoamericanas en las últimas dos décadas es donde han masificado estos medios con gran ímpetu, especialmente los metrocables o teleféricos urbanos, utilizados como medio de transporte en ciudades como La Paz, Medellín y Caracas para resolver la falta de transporte público digno para los sectores más humildes de la población ubicados en complejas condiciones topográficas.

No podríamos decir que la bicicleta urbana ha tenido en Latinoamérica su foco de mayor relevancia. En Europa en particular, están Dinamarca y los Países Bajos como emblemas mundiales de este medio; en Estados Unidos, se usa en las ciudades de ambas costas, y en Asia, especialmente en China, se mueven millones de usuarios en dos ruedas cada día. Pero en Bogotá, Santiago, y muchas ciudades se han visto enfrentadas al dilema de entender la necesidad de proveer espacio digno para el ciclista urbano. Por otra parte, un asunto es resolver el desplazamiento ciclista “habitual”, en constante aumento, pero otra muy distinta ha sido resolver la encrucijada funcional ocasionada por el fenómeno de arriendo de bicicletas públicas, las que se toman y dejan prácticamente en cualquier parte de la ciudad, generando nuevos paisajes urbanos. Lo mismo está ocurriendo con los scooters eléctricos de arriendo, nuevos invitados a la fiesta del desincentivo del uso del automóvil, transitando de manera cada vez más masiva por las áreas densas de la ciudad y los distritos de negocios que empiezan a ver perplejos cómo adultos se van transportando sobre tablas de dos ruedas como cuando eran unos infantes décadas atrás, pero ya no como un juego, sino como medio para salvar distancias medias y cortas entre medio de la vorágine y congestión de nuestras calles.

Pero, ¿están preparadas nuestras calles para albergar correctamente estos nuevos invitados, creando una adecuada convivencia vial entre ellos, automóviles y transporte público?

Las siguientes páginas mostrarán un poco más detalladamente los casos mencionados junto con otros. Y con ello, abrir la paleta de opciones de lo que entendemos como movilidad urbana más allá de los grandes convoyes sobre ruedas del tipo bus, metro o tranvía.



# Metrocable

## 4.2 Sobre metrocable: La Paz, Medellín y otras metrópolis latinoamericanas

### 4.2.1 Medellín (Colombia)

Para hablar de Medellín y sus obras urbanas realizadas en las últimas dos décadas es importante recordar el contexto histórico de esta ciudad que hace 30 años era probablemente la ciudad más insegura y peligrosa del mundo, y que hoy se ha transformado en una ciudad innovadora, acogedora y con creciente calidad de vida a nivel global. Porque la historia de Medellín está escrita con dolor, sangre, miedo y terror, debido a los carteles de la droga y, en particular, por la acción de un hombre: Pablo Escobar, principal narcotraficante que ha existido, capaz de desestabilizar al gobierno colombiano durante años, y poseedor de una de las fortunas más grandes del mundo en su tiempo. Escobar, muerto en 1994, tenía a Medellín y su población sumida bajo su control, donde sicarios pagados por él recorrían las calles de la ciudad, cumpliendo las tareas que El Capo les ordenaba contra quienes él veía como una amenaza para su reinado, ya fueran ciudadanos corrientes o políticos. Era esa ciudad, encerrada en las murallas de sus viviendas, temerosa de vivir en la calle, insegura del vecino, incrédula del poder de la clase política, en donde emerge una personalidad relevante: Sergio Fajardo. Matemático y docente de la Universidad de Los Andes, Medellín, ajeno a los partidos políticos, pero con una profunda vocación de servicio público, quien levanta las banderas de la recuperación de la ciudad cuando es electo alcalde de Medellín en 2003, asumiendo formalmente en enero de 2004.

Bajo el mandato de Fajardo, empieza a ocurrir el milagro. La ciudad comienza a recuperar la confianza y la alegría de vivir, y se inicia una nueva era liderada por el Alcalde en comunión con la Empresa de Desarrollo Urbano (EDU) de Medellín, el brazo proyectual que lleva adelante las concepciones que tenía Fajardo para hacer renacer a la ciudad<sup>79</sup>.

Y uno de los principales objetivos que tuvo el Alcalde Fajardo bajo su administración fue reducir la brecha de inequidad urbana que existía en la ciudad, donde los sectores marginales y de bajos ingresos, asentados principalmente en la periferia escarpada de la ciudad, se encontraban ajenos y lejanos a cualquier noción de desarrollo y bienestar urbano. Carentes de espacios públicos de calidad, sin provisión de lugares para encuentro ciudadano, con mala o simplemente nula conectividad de transporte público, sin educación, salud y cultura de calidad.

En ese contexto, se propone entre los principales desafíos lograr comunicar de mejor manera las áreas periféricas con el centro de la ciudad, pero para ello había que generar soluciones novedosas que permitieran salvar las dificultades topográficas de las pronunciadas pendientes en que residían los más pobres de la ciudad. Y la solución vino de la mano del metrocable.

Probablemente fue Medellín la primera ciudad en el mundo en implementar de manera masiva un sistema de teleférico como medio de transporte público de tiempo completo, con un sesgo social muy importante. Porque el sistema se había utilizado en muchos otros lugares del mundo con una finalidad turística, principalmente centros de esquí, o hitos turísticos notables como el Pan de Azúcar en Río de Janeiro. Sin embargo, usar el metrocable como medio de transporte para solucionar la movilidad urbana de los más pobres de una ciudad, resultó una total novedad cuando se ejecutó e implementó esta forma de transporte en Medellín.

---

<sup>79</sup> (Fajardo, 2017)

El metrocable forma parte integrante del plan Metro de Medellín, que involucra tanto al metrocable, el metro elevado (iniciado en la década de los noventas), el sistema de buses y en el último tiempo se le ha añadido el tranvía por Ayacucho. Es decir, es parte de un sistema intermodal que posibilita por medio de un pago diferencia acceder a uno, dos o más de estos sistemas con solo el pago de un pasaje.

Específicamente, el Metrocable se encuentra emplazado en la zona nororiental y centro occidental de la ciudad, justamente donde se concentran polos de población más pobre en condiciones de accesibilidad restringida.

El inicio de operaciones de la primera línea del Metrocable, la línea K, fue el 30 de junio de 2004 (seis meses después de la asunción de Fajardo al cargo de Alcalde de Medellín), comunicando la Estación Acevedo del Metro de la ciudad con el Barrio Santo Domingo, ubicada a 400 metros sobre el valle de la ciudad, teniendo una longitud levemente superior a los dos kilómetros. Esta línea se ejecutó con recursos propios de la Alcaldía de Medellín (55%) complementado con recursos provistos por la empresa Metro de Medellín Limitada (45%) <sup>80</sup>.

---

<sup>80</sup> (Wikipedia, 2020)



Imagen N° 109: Sistema Integrado Metro de Medellín, que muestra la complementariedad de diversos medios de transporte masivo articulados entre sí, incluyendo el Metrocable.



Imagen N° 110: Imagen de la línea K del Metrocable de Medellín, transportando a la población de Barrio Santo Domingo hasta la Estación Acevedo del metro local.



Imágenes N° 111 y 112: Vistas de la Línea J del Metro Cable de Medellín, donde se puede apreciar que presenta una condición de densificación habitacional menor al del barrio Santo Domingo.

Hoy en día, el sistema de Metrocable de Medellín cuenta con cuatro líneas operativas, aun cuando dos de ellas (la K y la L) se entienden como un mismo sistema con parada intermedia que conecta desde la estación Acevedo hasta el Parque Arvi, emplazado a aproximadamente 1.000 metros sobre el centro de Medellín. De hecho, la línea L, que llega al Parque Arvi es la única línea de metrocable turístico de la ciudad. Existen además dos nuevas líneas de Metrocable en construcción a la fecha, con fechas de término a fines de 2019.

El beneficio social de Metrocable en la ciudad fue constatado al poco tiempo, especialmente en su línea más emblemática, la K, la primera que se inauguró hace 14 años, llegando al corazón del Barrio Santo Domingo, altamente denso poblacionalmente. La inseguridad histórica que consumía al barrio disminuyó sistemáticamente, y las obras de espacio público y diseño urbano asociado a la ejecución del metrocable estimularon la inversión inmobiliaria, el comercio y la llegada de servicios históricamente ausentes de la zona, como sucursales bancarias.

La línea J, la segunda en ser inaugurada, cumple un rol opuesto a la iniciática línea K. Ya que, a diferencia de aquella, la J no sirve a un barrio extremadamente denso, sino que alimenta el barrio de Vallejuelos y al desarrollo de La Aurora que está en proceso de construcción y expansión. Esto ha implicado un menor uso de esta línea en comparación con su antecesora, pero a la vez ha permitido al gobierno local orientar el desarrollo urbano de este barrio usando el metrocable como excusa y guía de ordenamiento territorial a lo largo de sus 2.700 metros de longitud.

## 4.2.2 La Paz (Bolivia)

Para quienes han podido conocer la capital boliviana, no les debe extrañar que finalmente la solución de movilidad urbana no haya llegado por tierra, sino por los aires. Enclavada en un estrecho valle altiplánico, La Paz se fue desarrollando a lo largo de las laderas y quebradas que el emplazamiento proveía, siguiendo una cierta lógica en el crecimiento del territorio ocupado. Eso hasta mediados de los años 80 cuando se empezó a consolidar un nuevo barrio urbano, El Alto, asentado allá arriba, cerca de 4.100 metros sobre el nivel del mar, y aproximadamente a 500 metros sobre el centro histórico de la capital boliviana. El Alto empezaría un crecimiento urbano imparable, hasta alcanzar una población cercana a los 900.000 habitantes, más que la propia capital boliviana, transformándose hoy en día en la urbe más poblada a mayor altura del mundo. Además, en El Alto se emplaza el Aeropuerto Internacional El Alto, el segundo en volumen de pasajeros del país.

Esa condición topográfica condicionaba la posibilidad de generar buena conectividad urbana entre ambos núcleos. Recorrer las intrincadas calles y vías trazadas en la escarpada topografía dejaba pocas posibilidades para una estructura de comunicación vehicular fluida al no poder ejecutarse avenidas expeditas y menos poder consolidar un sistema de transporte público eficiente, subiendo y bajando por las empinadas laderas que separaban El Alto de La Paz. Esto, además de ser ineficiente, generaba un tráfico caótico y altos niveles de contaminación ambiental y auditiva, aumentando, asimismo, la demanda de petróleo y gasolina de la población local para poder salvar el recorrido entre las plataformas de esta conurbación en el altiplano.

En ese contexto, un teleférico aparecía como una excelente medida para mitigar el problema del transporte, aprovechando los cambios de altura de la topografía local para generar un transporte más rápido en forma directa (línea recta) sin necesidad de circular por complejas calles serpenteantes que deben acomodarse a la difícil topografía.

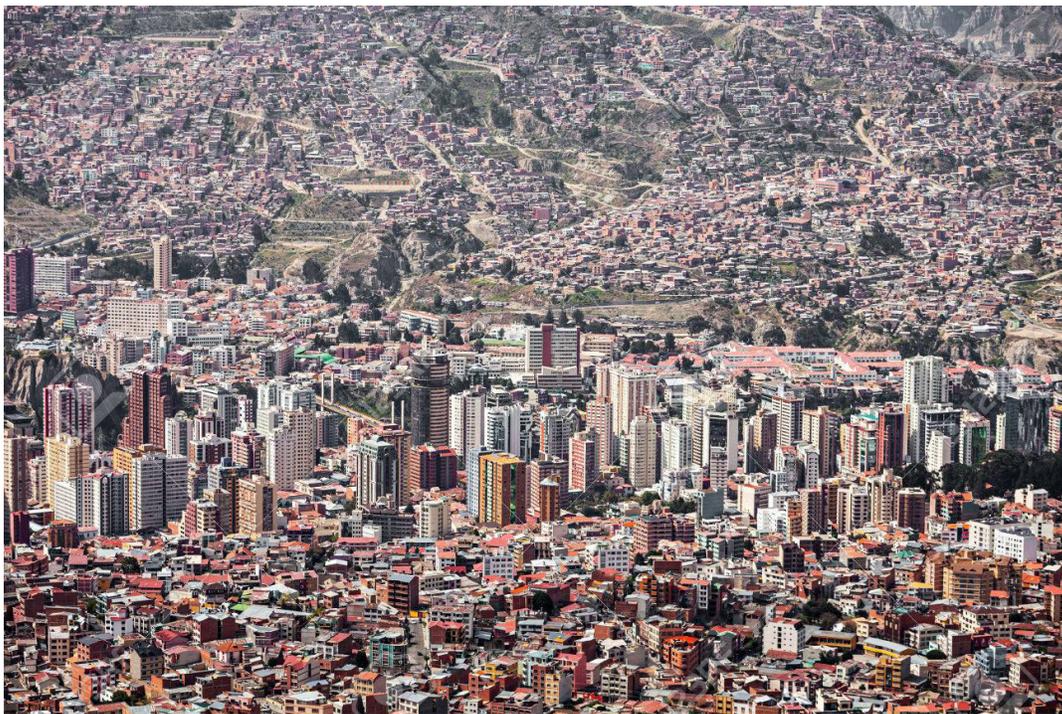


Imagen N° 113: Vista de La Paz y su topografía.



Imagen N° 114: Vista territorial del emplazamiento de La Paz, y el nuevo asentamiento de El Alto (destacado en blanco), 500 metros sobre la capital boliviana.



Imagen N° 115: Vista en detalle de la transición urbana entre el Centro histórico de La Paz (al medio, extremo derecha), y El Alto (esquina superior izquierda). Entre ambos, la topografía conquistada por edificaciones y vialidad precaria que posee serios problemas para soportar un transporte público de calidad entre ambos asentamientos.

Los estudios y análisis de la factibilidad para ejecutar un metrocable que uniera El Alto con La Paz comenzaron en la década de los años 70, mucho antes de que El Alto alcanzara la densificación poblacional con la que cuenta hoy en día. Propuestas y estudios se realizaron durante décadas, cambiando varias veces el trazado y la estructura de negocios del proyecto, hasta que en julio de 2012, el presidente Evo Morales envía a la Asamblea Legislativa el proyecto de ley para la construcción de un teleférico que conectará El Alto con el centro y el sur de La Paz. Morales sentó a la mesa a los representantes de los gobiernos locales (El Alcalde de La Paz, Luis Revilla, el de El Alto, Édgar Patana y al Gobernador, César Cocarico), y los invitó a participar en este proyecto urbano que transformaría el destino de decenas de miles de habitantes, y que por otro lado daría una señal al mundo de que en Bolivia se trabajaba el tema urbano con sentido de modernidad y futuro. El teleférico finalmente fue inaugurado e inició sus operaciones el 30 de mayo de 2014<sup>81</sup>.

---

81 (Wikipedia, 2019)

Hoy en día Mi Teleférico, también llamado Teleférico La Paz - El Alto, es el sistema de transporte aéreo por cable, que uniendo diferentes puntos de las ciudades de La Paz y El Alto, se ha consolidado como el teleférico de transporte urbano más largo del mundo, y se sigue expandiendo<sup>82</sup>. El beneficio que ha brindado este medio de transporte a la ciudad trasciende el mero hecho funcional de comunicar eficientemente ambos conglomerados urbanos. Porque, además, ha generado un sentimiento de orgullo e identificación ciudadana con el Metrocable, siendo hoy en día uno de los atractivos turísticos (quizás el más importante) que visitan los turistas en la ciudad, disfrutando la oportunidad única de recorrer por los cielos del altiplano la estructura urbana compleja y densa de la capital boliviana.

Es importante indicar que parte del éxito de la explosiva masificación de esta infraestructura se ha apoyado en cierta debilidad en la legislación urbana local, que posibilita el trazado de estas líneas aéreas por sobre la propiedad privada. Son los llamados “Derechos De Aire” que, en el caso de la capital boliviana, no están restringidos para su uso como medio de transporte elevado, pero que en otras partes del mundo (como en Chile) están restringidos, viéndose obligados en caso de querer realizar estas infraestructuras a ser trazadas única y exclusivamente por sobre espacio abierto y público (vialidad y parques, por ejemplo).

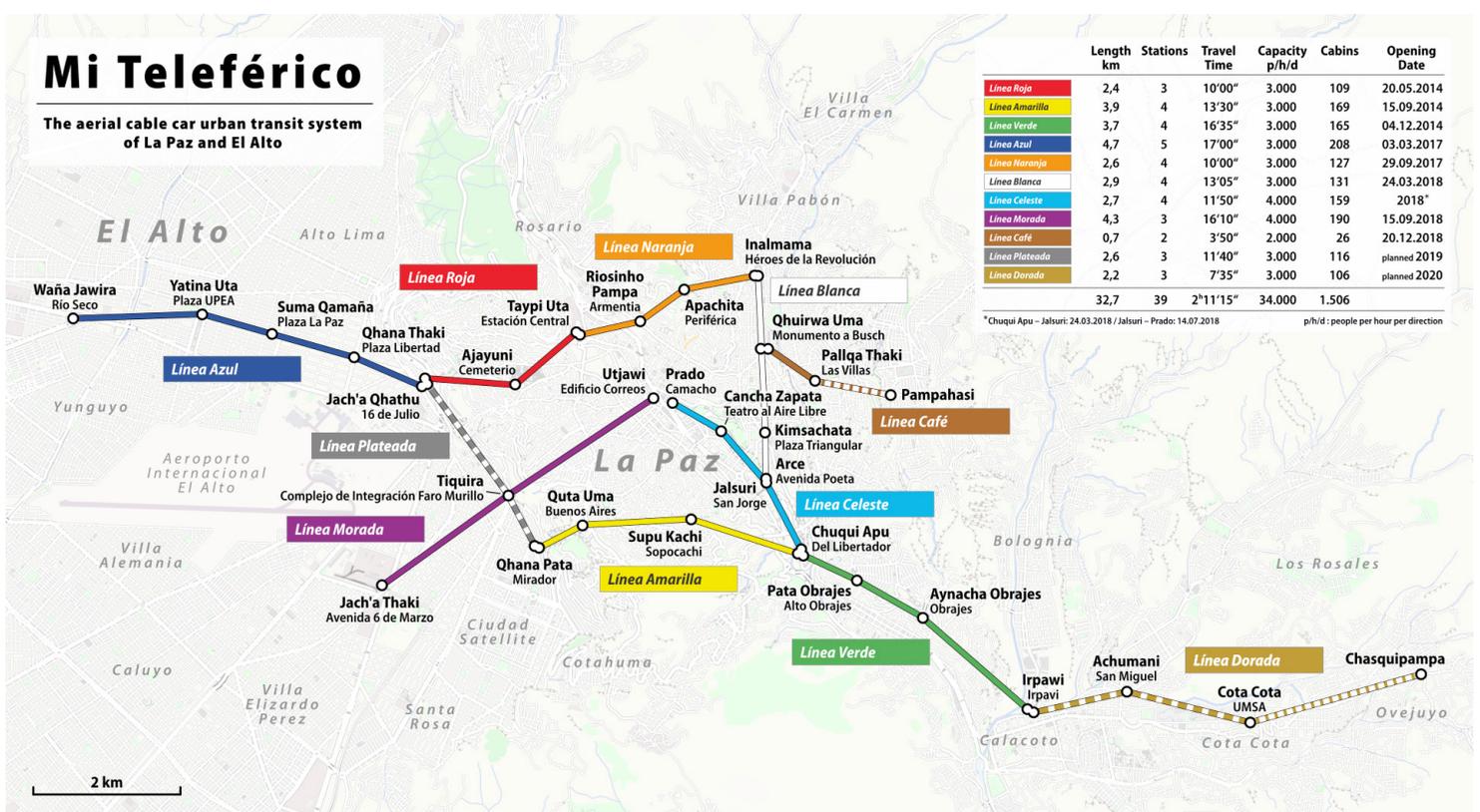


Imagen N° 116: Trazado líneas de Metrocable “Mi Teleférico”.

82 (Hinson, 2015)



Imagen N° 117: Las cabinas de la Línea Roja del Metrocable en La Paz, circulando sobre los cielos, techumbres y espacios privados de las viviendas de la capital boliviana.

### 4.2.3 Chile: los casos en desarrollo

A nivel local, la implementación de los metrocables o teleféricos urbanos ha sido más lenta en comparación a lo visto en Medellín y La Paz, por diversas razones. Entre ellas, la normativa local impone restricciones al uso del espacio aéreo sobre propiedad privada (distinto al caso boliviano), lo que complejiza la definición de cualquier trazado elevado en las ciudades chilenas.

Hoy en día, los proyectos en estudio más interesantes de revisar son el del Teleférico Bicentenario, en Santiago de Chile, y el Teleférico Iquique – Alto Hospicio, en el extremo norte del país. El primer caso corresponde a una propuesta gestionada bajo la Ley de Concesiones que a través del estudio de una consultora privada (Nueva Vía), levantó la oportunidad de conectar dos barrios empresariales de negocios de la capital chilena, separados por la barrera topográfica que implica el cerro San Cristóbal. Son los barrios El Golf, ubicado en el sector oriente de la capital, específicamente en la comuna de Las Condes, y la llamada Ciudad Empresarial en la comuna norte de Huechuraba. Este teleférico urbano ha sufrido una serie de ajustes de su trazado, hasta la definición actual que proveerá de tres estaciones, una a cada extremo del recorrido, y una intermedia en un punto alto del mismo Cerro San Cristóbal, entregando a la ciudadanía no solo una operación funcional de conectividad entre ambos distritos financieros y productivos, sino que también otro medio moderno y turístico para acceder al parque, complementando el teleférico en funcionamiento hace décadas en el mismo cerro que conecta el barrio de Pedro de Valdivia Norte con la cumbre dominada por la escultura de la Virgen María. El proyecto contempla una inversión preliminar de US\$80 millones, con una capacidad de desplazamiento de 6.000 pasajeros por hora, salvando una distancia total de poco menos de 3,5 kilómetros. Se espera que las obras se inicien en 2021 y sean entregadas al uso público en 2023<sup>83</sup>.

Las observaciones que se le pueden hacer a esta propuesta son, en primer término, que al momento de ser adjudicada para licitación y su futura ejecución y puesta en marcha, no fue incorporado este medio de transporte al sistema integrado de Transantiago que bajo la operatividad de la tarjeta BIP permite mover a los santiaguinos indistintamente en bus o en metro. A futuro es de esperar que este nuevo teleférico (cuya finalidad es la de mejorar conectividad y no la de ser un circuito turístico) sea parte integrante de las operaciones de movilidad del sistema integrado local. Una segunda observación está relacionada con la diferencia “social” que presenta este proyecto respecto a sus pares latinoamericanos. Claro, porque mientras en Medellín, La Paz, e incluso en Caracas, el metrocable cumple el rol de resolver el desplazamiento de ciudadanos de las clases sociales marginadas en condiciones de accesibilidad compleja por la topografía local, en este caso la propuesta busca resolver el modo de moverse de quienes frecuentan puntos de desarrollo empresarial.

El caso del teleférico en Iquique – Alto Hospicio se emparenta más con sus hermanos latinoamericanos, ya que está planteado (también por la misma consultora Nueva Vía) como una oportunidad de integración entre la ciudad baja y consolidada con estándar de vida alto (Iquique) y el asentamiento de Alto Hospicio, nacido de manera espontánea y carente de planificación, debido al auge económico de Iquique en la década de los 90, y que hoy cuenta con cerca de 130.000 habitantes. En la actualidad el único medio de conectividad entre ambos núcleos urbanos es una vía vehicular tangente a la escarpada ladera que las separa, dando cuenta de los casi 950 metros de altura entre uno y otro. El proyecto considera una inversión también cercana a los US\$80 millones, para un trazado de cerca de 5,5 kilómetros, siendo parte de la cartera de proyectos que en materia de concesiones el Ministerio de Obras públicas espera impulsar prontamente.

---

83 (Gallardo, 2019)

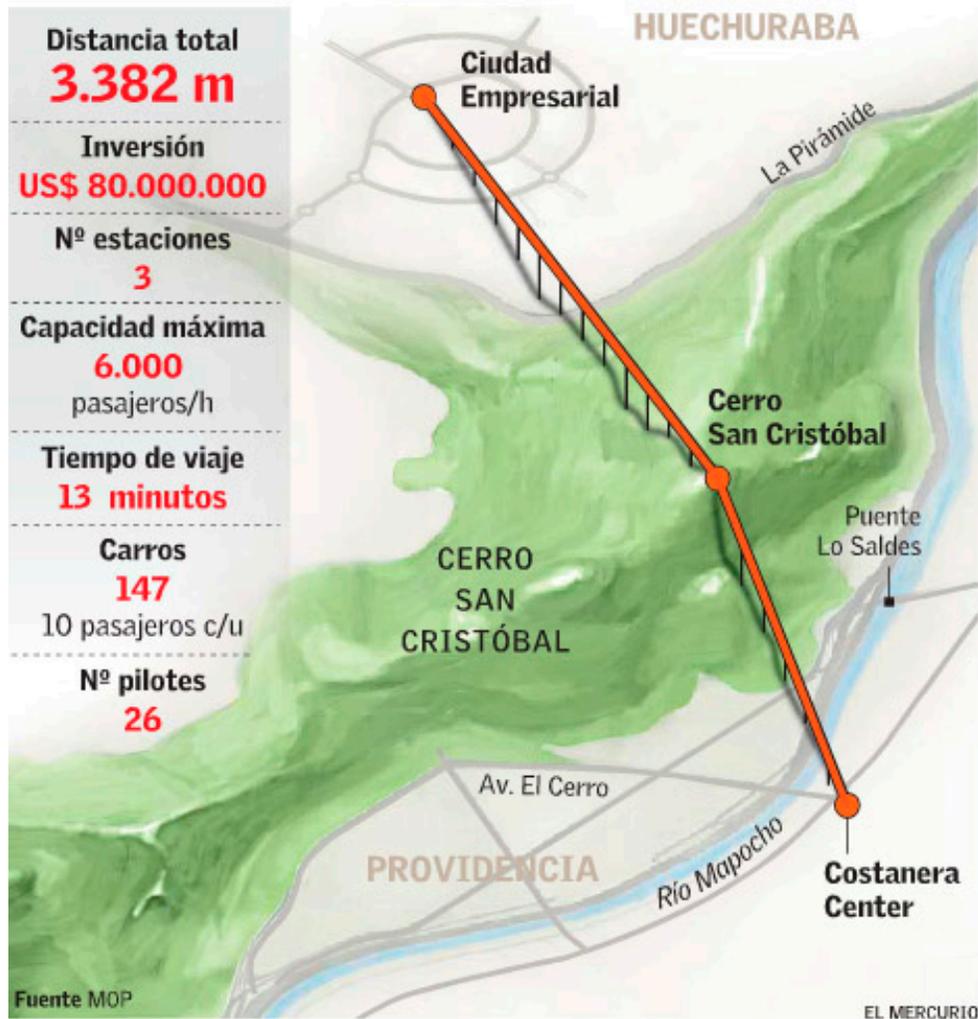


Imagen N° 118: Infografía del proyecto Teleférico Bicentenario en su versión original.



Imagen N° 119: Vista de la primera estación del Teleférico Bicentenario (proyecto), en su emplazamiento original.



Imagen N° 120: Conceptualización del Teleférico Iquique – Alto Hospicio.



# Bicicletas

## 4.3 Bicicletas

### 4.3.1 Introducción: Las ciudades Bike-Friendly y el Ranking Copenhaguenize

“It is a fact that not every street in the Netherlands has separated cycle paths. It is also true that Dutch traffic experts do sometimes say that in road building they only “separate where needed” and “mix where possible”(…) Even a Dutch cyclist will have to ride with motorized traffic one time or another, because cycle paths simply can’t go everywhere.” <sup>84</sup>

La bicicleta se ha transformado en un fenómeno global. No nos referimos exclusivamente a la bicicleta de paseo con fin recreativo para usarlo el fin de semana, o a paseos en la naturaleza disfrutando del paisaje. Nos referimos a la bicicleta como medio de movilidad urbana que permite llegar antes al destino evitando las congestionadas calles llenas de automóviles. En Bogotá, Ámsterdam, Copenhague, Portland, Barcelona, Dublín, Nueva York y Santiago de Chile, por nombrar solo algunos casos, cada vez vemos mayor número de ciclistas que se dirigen a su destino laboral o de estudios usando este vehículo de dos ruedas. Y su incidencia aumenta año tras año. Cada vez más ciudadanos se están montando en una bicicleta tanto por opción como por necesidad. Como opción ya que es un medio más económico, sustentable, saludable y eficiente para recorrer distancias medias – cortas. La necesidad pues no siempre es posible acceder al vehículo propio y muchas veces el transporte urbano de la ciudad no entrega el servicio adecuado para recorrer las calles de la urbe.

A nivel regional, el Banco Interamericano del Desarrollo (BID), estableció que el uso de la bicicleta en Latinoamérica corresponde a aproximadamente un 5,3% de la partición modal. Es decir, aun representa un valor proporcionalmente menor respecto a otros medios de movilización urbana, llámese transporte público, automóvil y la misma caminata. No obstante, se ha verificado un incremento sostenido de su uso en diversas ciudades del mundo. En el caso de Santiago, a modo de ejemplo, el uso de la bicicleta no representaba más de 2,1% de la partición modal en 2001, con un aumento considerable a un 3,9% según la Encuesta Origen Destino (EOD) de 2012. En poco más de una década, el uso de la bicicleta se duplicó en la capital de Chile, y según los antecedentes diversos, hoy se acerca al 5%, transformándose en la segunda ciudad de la región con mayor uso ciclista, por sobre Ciudad de México, pero aún tras Bogotá. A nivel regional el 23% de las ciudades posee algún sistema de bicicletas públicas de renta, el 63% posee ciclovías permanentes en sus perfiles viales, el 33% de las ciudades latinoamericanas posee estacionamientos de bicicletas para uso público, el 15% permite el ingreso de las bicicletas al transporte público y el 40% de las ciudades de la región promueve de manera intensiva el uso de la bicicleta.

La mayor efectividad de uso de la bicicleta pareciera estar en el rango bajo los cinco kilómetros de recorrido. En esa distancia, el esfuerzo físico es proporcional al beneficio espacio – temporal (ejercicio, ahorro de tiempo, sin contaminación, mayor rapidez en llegar al destino). Sobre esas distancias, pareciera que el usuario ciclista se “especializa”, necesitando mayor despliegue físico, y por ende con un impacto acotado en la repercusión y masificación del uso de la bicicleta. Estos últimos podríamos considerarlos los “ciclistas clásicos”, cultores de las dos ruedas antes que ella se transformara en una masificación por las razones que fueran, personas acostumbradas a circular más por calzada que por vereda y para quienes las distancias a recorrer no son impedimento para el uso de su bicicleta.

---

<sup>84</sup> (Bicycle Dutch, s.f.)

Los primeros, aquellos que se han subido a la bicicleta en el último tiempo, que se han sentido motivados a andar en dos ruedas gracias a la proliferación de ciclovías que los hacen sentirse más seguros y para quienes la distancia óptima es menor a 5 kilómetros, son los denominados “nuevos ciclistas”<sup>85</sup>. Según eso, ya podemos establecer una primera afirmación: el verdadero impacto (y a la vez oportunidad de transformación de hábitos) cuando se habla de la revolución ciclista es para trayectos de mediano a corto alcance, principalmente por una vía segregada (ciclovía), donde sus usuarios no son deportistas en el estricto sentido de la palabra y donde la masificación de su uso ha penetrado en diferentes grupos socio-económicos<sup>86</sup>.

Sin embargo, por otro lado, continuamente vemos en las noticias y redes sociales referencias a aquellas ciudades que han servido de inspiración para impulsar la masificación de la bicicleta de manera radical, y así minimizar el uso del automóvil. Si ellos pudieron, ¿por qué nosotros no? ¿Qué tiene de especial Copenhague o Ámsterdam que lograron bajarse del automóvil y subirse a la bicicleta? ¿Son pro bicicletas solo porque son relativamente pequeñas (comparativamente hablando a las metrópolis latinoamericanas)? ¿Poseerán una cultura y educación probicicleta tan superior a lo que nosotros poseemos? ¿Será por el clima más benigno que poseen? ¿O la bicicleta es tan popular porque se complementa con una completa y diversa red de transporte urbano local?

Una buena manera de intentar dilucidar estas incógnitas es revisando y analizando uno de los rankings más valorados hoy en día en la calificación de las ciudades amigables para el uso de la bicicleta. El ranking *Copenhaguenize Bicycle Friendly Cities Index* nace en 2007, pero realiza su primera evaluación de las mejores ciudades para recorrer en bicicleta el año 2011, en el año 2013 el ranking había evaluado a 150 ciudades de todo el mundo<sup>87</sup>.

El año 2017 realizó su última evaluación de las ciudades más amigables para recorrer en bicicleta, repitiéndose los primeros lugares entre varias ciudades. Copenhague (Dinamarca) quedó con el primer lugar, Utrecht y Ámsterdam (ambas en los Países Bajos) quedaron en segundo y tercer lugar respectivamente, Estrasburgo (Francia) en el cuarto lugar y Malmo (Suecia) en el quinto. Completan los primeros diez lugares las ciudades de Bordeaux (Francia), Amberes (Bélgica), Ljubijana (Eslovenia), Tokyo (Japón) y Berlín (Alemania). La pregunta es, ¿qué las hace ser tan valoradas en el mundo ciclista? Hay que analizar los antecedentes evaluados para intentar dilucidar qué hace una ciudad más amigable que otra para recorrerla pedaleando.

Por ejemplo, en el caso de Copenhague, ciudad que había estado en segundo lugar en los rankings previos, ahora se destaca la sistemática inversión de más de 150 millones de dólares realizados durante la última década para el desarrollo y ejecución de infraestructura probicicletas. Una serie de obras como apertura de puentes exclusivos para ciclistas, la inauguración *Havneringen* o *Harbour Ring*, circuito de ciclovía que permite recorrer la bahía de la ciudad, han contribuido a desincentivar el uso del automóvil en el área central de la ciudad. Según estadísticas locales, aproximadamente un 62% de las personas que entran al centro de Copenhague lo hace en bicicleta y solo un 9% lo hace en automóvil. A lo anterior se suma que el gobierno local está determinado a aumentar los beneficios y servicios para los ciclistas, buscando transformar la ciudad en un organismo más sustentable y amigable en el más amplio espectro. Por cierto Copenhague es una gran ciudad<sup>88</sup>, pero no es una metrópoli. El alcance es necesario, para iniciar un par de preguntas:

---

85 (Muñoz & Hurtubia, 2016)

86 (Arellano & Saavedra, 2017)

87 (Copenhaguenize Index 2013 - Bicycle-Friendly Cities, 2013)

88 Se estima que la población de Copenhague metropolitano es de 1.670.000 habitantes, de los cuales poco más de 600.000 residiría en la ciudad (2018), con una superficie metropolitana de 606 km<sup>2</sup> y de la city de 100 km<sup>2</sup>.

¿Es la bicicleta un medio de transporte que beneficia a cualquier ciudad? Y, ¿son todas las ciudades aptas para ser más amigables por medio del uso de la bicicleta?

El segundo lugar de este ranking, Utrecht, también ha hecho grandes inversiones en tema ciclistas, entre ellos agregar más de 33.000 estacionamientos de bicicletas a los ya existentes 12.000. Como también ha sido relevante la inversión en sistemas smart para detectar la velocidad del ciclista en ruta, e indicarle en tiempo real si debe acelerar o aminorar la velocidad para lograr alcanzar la siguiente luz verde del semáforo. Bastante ciencia ficción, ¿no? Y, sin embargo, funciona. Pero volvamos a lo mismo: ¿cuán grande es Utrecht? Bastante pequeña. Posee un poco más de 350.000 habitantes de población en una superficie urbana de casi 10.000 hectáreas<sup>89</sup>. El tercer lugar, Ámsterdam, posee más población y más superficie urbana involucrada. Pero no se acerca siquiera a la de metrópolis tercermundistas como Ciudad de México o Sao Paulo.

Rankings como *Copenhaguenize* Índice son muy valiosos para comprender adónde deben apuntar las ciudades en busca del éxito de una adecuada convivencia vial con la bicicleta como medio de transporte. Sin embargo, el desafío pareciera ser resolverlo en ciudades más extensas y más pobladas que las anteriores. De hecho, la primera gran metrópoli en el ranking del año 2017 es Tokio, en el noveno lugar. Y de ella se destaca que cerca del 20% de la población de la ciudad se dirige en bicicleta a la estación del metro o tren urbano para realizar la combinación con otros medios de transporte. Y 20% de una ciudad con una población metropolitana cercana a los trece millones de habitantes, es una gran cantidad de ciclistas pedaleando por las calles. Muy probablemente superior en número al de los primeros tres lugares de este ranking. Y si una de las ciudades más pobladas, densas y complejas del mundo lo pudo hacer, el resto debiera seguir su ejemplo. Pero la pregunta es si tan solo millonarias inversiones en infraestructura para el uso de la bicicleta en las ciudades, ¿garantizarán transformarla en un organismo bike – friendly? O, ¿serán otras las características de estas urbes las que terminan por posicionarlas como ciudades tan valorables de manera global? Quizás una manera sea estudiar los casos uno a uno.

En el año 2013 realizamos junto a un grupo de alumnos de la Escuela de Arquitectura de la Universidad del Desarrollo, una investigación respecto a las ciudades más amigables para el uso de la bicicleta y tomamos como parámetro de análisis el Índice Copenhaguenize de ese mismo año. En 2013 el ranking fue liderado por Ámsterdam, seguida de Copenhague y Utrecht, ocupando los lugares del podio. Los siguientes lugares estuvieron ocupados por Sevilla (España), Bordeaux y Nantes (ambas en Francia). Completaban los primeros diez lugares, las ciudades de Amberes (Bélgica), Eindhoven (Países Bajos), Malmo (Suecia), Berlín (Alemania), Dublín (Irlanda) y Barcelona (España). El estudio finalmente centró el análisis en 10 ciudades, buscando la mayor información disponible de cada una. Finalmente, fueron seis los casos estudiados con profundidad: Ámsterdam, Copenhague, Utrecht, Bordeaux, Dublín y Barcelona. Y tras un trabajo metodológico y analítico sostenido desarrollado durante semanas, pudimos llegar a la síntesis de lo que consideramos las tres variables indispensables para que una ciudad sea amable con las bicicletas, no importando su tamaño, su población o su extensión. Variables que parecieran seguir vigentes hasta el día de hoy, cuando se revisan los rankings actualizados en la última versión del ranking Copenhaguenize Index versión 2019<sup>90</sup>.

---

89 A modo de referencia, la ciudad de Viña del Mar (Chile), principal ciudad balneario el país, a casi 100 kms de Santiago, tiene una población de 350.000 habitantes en una superficie de 5.000 hectáreas aproximadas, según Google Earth.  
90 (Copenhaguenize, s.f.)

### **a) Poseer una Cultura Pro Bicicleta.**

Cualquier iniciativa llevada adelante para fomentar el uso de la bicicleta requiere de un sistemático y prolongado proceso de educación cívica en la comunidad local, haciéndola comprender que es necesario valorar la bicicleta no solo como medio de descongestión, sino también como señal de maduración social. Una señal que se mide en el respeto que debe tener el automovilista al compartir el espacio vial con bicicletas, por un lado, pero también el compromiso de los ciclistas de respeto a la señalética urbana local y al cuidado del peatón en la acera. Aquello que en algunas latitudes llamamos “convivencia vial” va más allá de impulsar leyes con sanciones a quienes no las respetan, sino que debe incorporar programas de difusión mediática a todo nivel (desde la edad preescolar hasta el mundo profesional, desde el usuario esporádico hasta el ferviente cultor de la bicicleta), donde debiera existir una autoridad central que vele por el éxito de estas políticas, su cumplimiento, pero también la construcción de un acuerdo transversal sin limitaciones que invite a todos a participar de esta nueva manera de habitar la ciudad. Y en ese aspecto, claramente las ciudades que ocupan los primeros lugares del ranking Copenhaguenize Index lo tienen claro. Este es el caso de Copenhague y la Cycling Embassy of Denmark, institución pública encargada de fomentar el ciclismo no solo a nivel local, sino que también en todo el mundo, compartiendo conocimientos y experticia en el área del ciclismo. Según propia definición, los miembros de la Cycling Embassy of Denmark representan

”(...) los últimos adelantos en todas las áreas relacionadas con el ciclismo, ya sea planeando ciudades amables al ciclismo y a la gente, creando una sinergia entre el ciclismo y el transporte público, construyendo infraestructura segura para los ciclistas como ciclovías y puentes para el ciclo-tráfico, desarrollando campañas exitosas para motivar a personas de todas las edades a montar una bicicleta, diseñando mobiliario urbano como bombas de aire para bicicletas, contadores y aparcamiento de bicicletas, y mucho más.”<sup>91</sup>

Otro aspecto es promover la incorporación de la informática como medio de aportar para hacer de la bicicleta un medio común y público de movilidad urbana, disponiendo de información online y en tiempo real sobre rutas seguras, disponibilidad de estacionamientos de bicicletas cercano a estaciones de metro, lugares con bicicletas de arriendo disponibles, entre otros.

Por ejemplo, y respecto a rutas seguras, la implementación de aplicaciones para smartphones, mostrando circuitos que vinculen ciclovías y ciclobandas con aquellas zonas 30 km/hora definidas y reguladas para la interacción de vehículos y bicicletas sería un gran estimulador para que nuevos ciudadanos se suban a la bicicleta. Un sistema al cual se le indica origen y destino (a la manera de Waze), y donde el sistema muestra la ruta adecuada y segura para realizar el trayecto. Para cualquier municipio será mucho más económico generar políticas de difusión digital de sistema integrado que la construcción de cientos de kilómetros de vías segregadas. Aplicaciones similares ya existen en Londres, con gran éxito y difusión en el mundo ciclista local.

### **b) Transformar la calle en un espacio seguro. Generar cuantas Zonas 30 km/h sean posibles.**

Como se decía en la cita al comienzo de este capítulo, en algún minuto, el ciclista deberá circular entre autos. Pero para fomentar el uso de la bicicleta en un universo mayor de potenciales usuarios, la ciudad debe percibirse más segura y calma para compartir el espacio vial. La gran mayoría de los casos exitosos evaluados en el Copenhaguenize Index son ciudades con extensas líneas de ciclovías ejecutadas. Pero es primordial si se quiere dar una señal clara en pos de una mejor calidad de movilidad urbana.

---

<sup>91</sup> (Cycling Embassy of Denmark, s.f.)

Esperar que el uso de la bicicleta se masifique en una ciudad sin ciclovías y/o ciclobandas bien diseñadas y adecuadamente articuladas formando una red, no va a ser posible. Peor aún cuando la autoridad local decide sancionar la circulación de las bicicletas por veredas sin la inversión adecuada para que el ciclista circule seguro. Porque la seguridad del ciclista va tanto de la mano de nueva infraestructura (vías ciclistas) como también de campañas intensivas del gobierno local, informando y creando cultura inclusiva de todos los medios que ocupan el espacio vial.

Por ello es imprescindible ampliar el área de seguridad urbana para la coexistencia de diversos medios de movilidad, donde el ciclista puede pedalear sin sentirse amenazado por la presencia de vehículos motorizados. Amplios sectores donde se comparte el mismo espacio físico principalmente entre la bicicleta y los automóviles particulares. Es decir, generar distritos de baja velocidad donde señalética, mobiliario y diseño urbano -como lo mencionamos anteriormente en con el concepto de Traffic Calming-, que den cuenta de la coexistencia de bicicletas y otros medios de transporte: las llamadas “Zonas 30”.

### **c) Promover la Intermodalidad ciclista con otros medios de transporte.**

No basta tan solo con educar a la población ni con hacer obras que posibiliten la circulación segura de los ciclistas, ni tampoco la gestión de zonas de baja velocidad. Una ciudad que persiga la movilidad sustentable como fin último, debe entender que la intermodalidad de medios de transporte es indispensable. Se debe posibilitar que a lo largo del trayecto desde origen al destino puedan realizarse combinaciones de distintos medios de movilidad en forma fluida y segura, transformando a la bicicleta en engranaje central de esta movilidad sustentable que aspiramos. Lugares públicos donde poder dejar la bicicleta protegida para tomar el bus o el metro. O aún mejor, concebir el transporte público con capacidad de transportar bicicletas. ¿Imposible? No, pero llegar a ese estadio de maduración urbana implica haber conquistado nuevos niveles de cultura y civilidad que exigen esfuerzo y compromiso de todos los actores involucrados: público, privado y ciudadanía. Así lo han entendido ciudades como Ámsterdam, Copenhague, Utrecht y tantas otras. Lo han entendido porque saben que trasladarse desde un punto alejado de la ciudad a otro requiere que el ciudadano haga los transbordos adecuados para llegar a destino.

La intermodalidad no solo es una expresión o un deseo: como veremos más adelante en el capítulo 6, es el camino hacia una mejor vivencia de nuestra experiencia urbana cuando nos trasladamos por ella. Y en esa cadena de flujos y movimientos, la bicicleta puede cumplir un rol central.



Imagen N° 121: Vista de las calles de Copenhague, donde la cultura cívica probicicleta ha posibilitado la convivencia armónica entre las bicicletas y los otros medios de movilidad urbana.



Imagen N° 122: Intermodalidad en versión danesa. Metro subterráneo.



Imagen N° 123: Carros con gráfica alusiva a ingreso de bicicletas en vagones.

## 4.3.2 Los Nuevos Servicios: El arriendo de bicicletas con o sin *deck* de estacionamiento

El modelo de negocio de arriendo de bicicletas ha transitado por dos caminos: el primero en operar generando estacionamientos con decks de atraque de bicicletas donde el usuario se aproxima, desbloquea la bicicleta, se monta en ella, realiza su viaje cuyo destino debe tener de todas maneras tro estacionamiento equivalente donde anclar la bicicleta y dejarla liberada para otro usuario.

El sistema de arriendo de bicicletas públicas o bicicletas compartidas se remonta a 1964 cuando Ámsterdam inaugura este nuevo servicio de movilidad urbana al alcance de la ciudadanía. Fue el llamado sistema *Witte Fietsen*, o Bicicletas Blancas, sistema que tuvo una corta duración y ningún éxito, pero aun así dio inicio a un cambio en la manera de moverse en las ciudades. Mejor le fue al programa municipal de La Rochelle (Francia) en 1974, donde 350 bicicletas públicas fueron puestas a disposición de la población local. Será a partir de los años 90 cuando empiezan a aparecer cada vez más ciudades que implementan este sistema como una manera de empezar a luchar contra la supremacía del automóvil en sus calles, unido a políticas sociales apuntando a una mejora en el bienestar social y la salud pública. Veamos algunos ejemplos actuales:

- Barcelona opera con *Bicing*<sup>92</sup> desde marzo de 2007, un sistema que posee una capacidad de 6 mil bicicletas convencionales y trescientas bicicletas eléctricas operando con este sistema, donde las estaciones se emplazan en punto estratégicos fomentando la intermodalidad con otros medios de transporte. El sistema funciona a través de una tarjeta de abono, nominal, unipersonal e intransferible. Esta tarjeta es el elemento que reconoce al usuario en el sistema y que hay que usar obligatoriamente para disponer de una bicicleta en los puntos de recogida y entrega de las bicicletas. El servicio solo está disponible para mayores de 16 años.

- En Paris opera *Vélib'*<sup>93</sup> con un volumen cercano a quince mil bicicletas de arriendo repartidas en más de mil doscientas estaciones de atraque. Su inicio de operaciones fue pocos meses después de Bicing en Barcelona, en julio de 2007 y hoy en día es uno de los sistemas urbanos de arriendo de bicicletas más extensos en una ciudad del mundo. Al igual que en Barcelona, el sistema posee un método de prepago en la tarjeta del sistema, con diversas opciones de valor y duración de la misma. El objetivo del servicio *Vélib' Métropole*, como se explica en su sitio web, es el de promover el desarrollo de nuevas soluciones de movilidad en el territorio de *Île-de-France*, como complemento de la oferta de transporte existente. Además, a la provisión de bicicletas eléctricas (aproximadamente un 30% de su flota de renta), se simplifican los desplazamientos de los usuarios de *Vélib'*, quienes pueden acortar distancias y subir cuestas sin esfuerzo con una autonomía de 50 kilómetros y una velocidad máxima de 25 km/h.

- En Londres, como parte del *Transport for London*, está el servicio de bicicletas públicas provisto por el banco español Santander: *Santander Cycles*<sup>94</sup>. En este caso, el sistema opera liberando las bicicletas de sus puestos fijos por medio de tarjeta bancaria (crédito o débito) no usándose tarjeta de prepago como en otros sistemas similares. El sistema se usa también en las ciudades de Milton Keynes y Swansea en Inglaterra. El sistema de bicicletas públicas fue instalado en la discusión pública en 2007 por el alcalde Ken Livingstone, el mismo de quien revisábamos capítulos atrás su política de tarificación vial del centro de Londres. Ya se por esa política de reducción de flujos vehicular en el centro de la ciudad, pero también inspirado por el éxito de *Vélib'* en Paris, Livingstone logró ver en las bicicletas un aliado indispensable en su aspiración de un Londres menos congestionado. Su sucesor, Boris Johnson, fue quien finalmente

---

92 (Bicing, s.f.)

93 (Vélib' Métropole, s.f.)

94 (Transport of London, s.f.)

terminó la implementación del sistema de bicicletas para iniciar sus operaciones en 2010. De 2010 a 2015 el principal auspiciador fue el banco inglés *Barclays*, pero desde abril de 2015 lo es el banco español, dando su nombre al sistema.

- En Santiago de Chile empezó la operación de las Bicicletas del sistema *BikeSantiago*, auspiciadas por el Banco Itaú, en el año 2013, operando a la fecha en 14 de las 36 comunas que conforman el área urbana del Gran Santiago. Actualmente está en proceso de renovación de la infraestructura para la operación de las más de 3 mil bicicletas que posee el sistema en la capital.

Pero, ¿qué pasaría si no fuera necesario dejar la bicicleta anclada en un punto fijo cada vez que la dejas de usar?

La revolución vino de Oriente, específicamente de China. Y más particularmente de la visión de una periodista de empresas automotrices, *Hu Weiwei*, quien en 2015 decide revolucionar el mercado de las bicicletas públicas con un sistema que no requiere de estaciones fijas para dejar las dos ruedas, sino que son posibles de dejar (bloqueadas) en cualquier parte de la ciudad a la espera de que llegue un nuevo usuario.



Imágenes N° 124 y 125: Los sistemas de bicicletas públicas Vélib' en París (arriba) y Santander Cycles en Londres (abajo).



Imágenes N° 126 y 127: Los sistemas de bicicletas públicas Bicing en Barcelona (arriba) y BikeSantiago en Santiago (abajo).

Con *Mobike* llegó un nuevo modo de movernos en la ciudad. Y no porque sea novedoso tener bicicletas de uso público repartidas por la ciudad, sino porque literalmente están en cualquier parte. A la salida del metro, en la esquina de tu casa, en la mitad de la vereda o frente al almacén del barrio. Pueden estar en cualquier parte y eso es revolucionario. La gran virtud que posee el sistema es que permite que cualquier usuario pueda recoger y dejar las bicicletas en cualquier lugar, gracias a un candado inteligente vinculado a un GPS. Con la app descargable en el smartphone, los usuarios pueden ver los lugares disponibles para estacionarlas y la plataforma de inteligencia de *Mobike* recibe información en tiempo real para planificar la flota y analizar el comportamiento de ubicación.

Con ello aparece un nuevo modo de acercarnos a la movilidad: ya no dependemos de puntos fijos en donde tomar y dejar la bicicleta; ahora toda la ciudad es punto de toma y entrega de ellas. Ahora, la ciudad se transforma en una gran y extensa estación de intercambio modal. Presente en más de doscientas ciudades chinas y cerca de cincuenta ciudades en el mundo, la aparición del modelo *Mobike* rompió esquemas, que de alguna manera han alentado la irrupción de los scooters eléctricos, también repartidos por la ciudad sin punto fijo de anclaje.



Imagen N° 128: *Mobike* y la capacidad de hacer de toda la ciudad una gran plataforma de intercambio modal.



# Scooters eléctricos

## 4.4 Scooters Eléctricos

### 4.4.1 Sobre los Scooters Eléctricos, Privados y Compartidos: Los últimos invitados a la fiesta de la movilidad urbana

Escribir sobre el fenómeno de los scooters eléctricos es escribir mientras se redacta la historia, pues aún no se sale del asombro de su irrupción en las calles de las principales ciudades del mundo. Porque no deja de sorprender que un medio asociado al juego y la recreación infantil en el imaginario colectivo, se haya transfigurado en los nuevos emblemas de la generación de ciudades más sustentables, menos contaminadas y en creciente lucha contra la congestión vehicular.

En general, los scooters eléctricos de arriendo compartido alcanzan velocidades cercanas a 25 kilómetros por hora, con autonomías cercanas a los 50 kilómetros. Un sistema GPS monitorea la ubicación de cada uno de estos implementos que el usuario puede usar desbloqueándolo directamente con su smartphone, mismo sistema utilizado por Mobike.

Pero lo más notable del fenómeno scooter, no es su tecnología de punta, sino que ha sido la violenta -y la vez pacífica- irrupción en nuestras calles y aceras. Una irrupción que ha hecho que los gobiernos locales de cientos de ciudades en el mundo se vean sobrepasados ante la volcánica masificación de estos artefactos y la ferviente recepción de la ciudadanía, dispuestos a subirse a ellos ansiosos en una mezcla de búsqueda de eficiencia funcional, pero también anhelantes de un goce infantil olvidado cuando lo soñábamos antes de cumplir los diez años de edad. Y en el camino, hemos empezado a discutir si los scooters deben compartir espacio en la vereda dada su fragilidad estructural o si en realidad y a causa de su potencial velocidad y motorización, no queda más que fiscalizarlos y derivarlos a la calzada, compartiendo espacio con los otros medios motorizados. Y en paralelo, iniciar campañas para que sus usuarios utilicen cascos al subirse en ellos, y minimizar las lesiones que puedan ocasionar los potenciales accidentes.

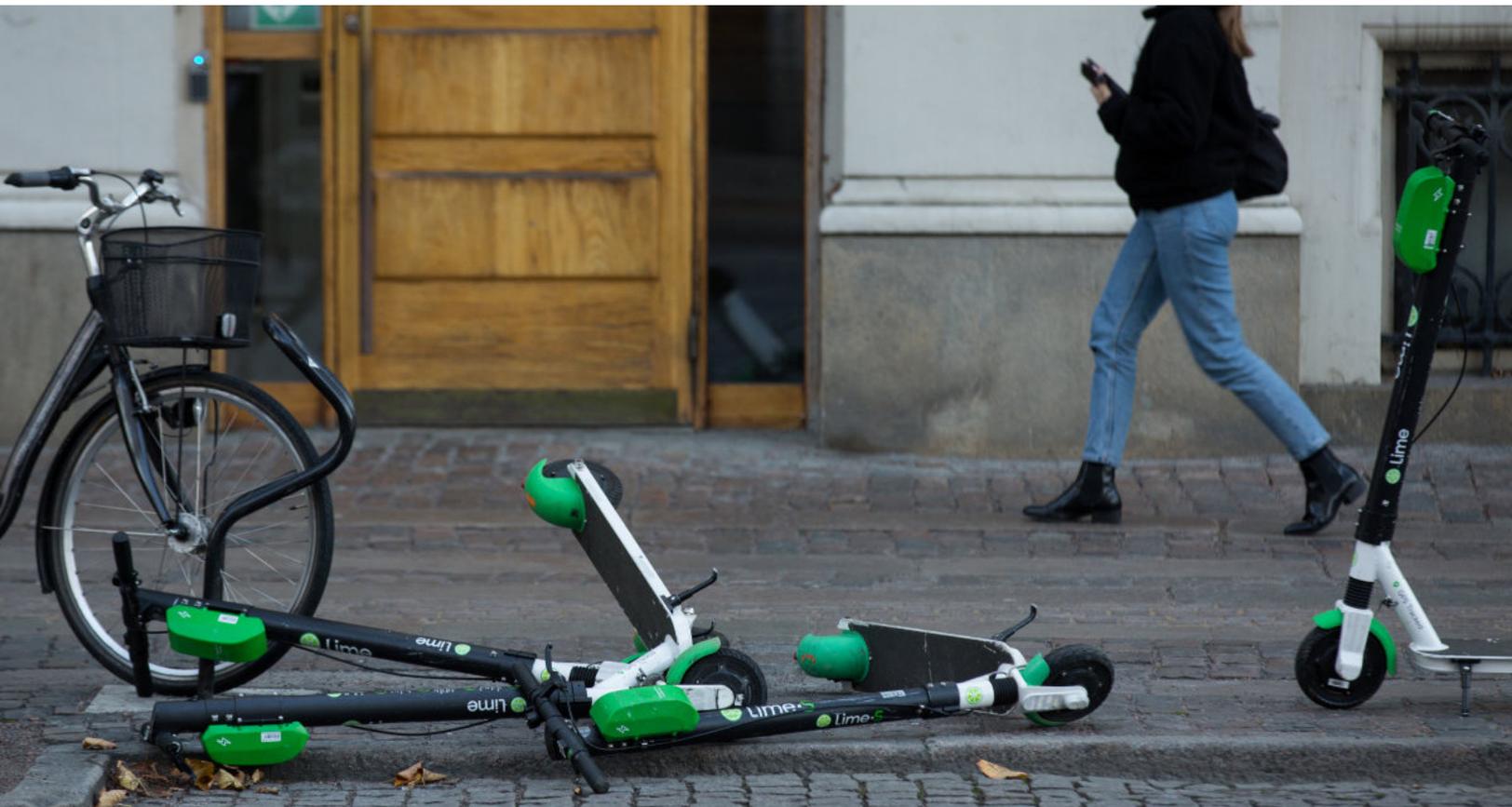
Pero si bien el origen de estos nuevos vecinos urbanos se relaciona directamente con el monopatín de uso infantil, hay un antecedente previo que puede ser considerado el puntapié inicial para esta manera de moverse: fue el segway, lanzado en 2002, que pareció revolucionar el transporte. El dispositivo usaba giroscopios para equilibrarse casi mágicamente en dos ruedas, consumía electricidad, manejaba intuitivamente los movimientos de la carrocería y movía silenciosamente a los pasajeros a cerca de 20 kilómetros por hora. Sin embargo, su valor de lanzamiento fue de casi US\$5 mil, transformándolo más en un objeto de lujo que un medio de trabajo para usarse diariamente. Era demasiado pesado para transportarlo fácilmente cuando las baterías se agotaron, demasiado rápido para las aceras, demasiado lento y vulnerable para las carreteras. Pronto se asoció la idea de elitismo, y no prosperó.

Pero ahora llegaron los scooters. Mejor tecnología, mejores baterías, mejores costos (accesibles para ser comprados, aún más accesibles para ser arrendados). Y nuevamente nos imaginamos vernos surcando las calles como si fuéramos parte de un gran juego urbano, arriba de dos ruedas eléctricas. Sin embargo, esto ha traído serios problemas a los gobiernos locales, dado que es una materia urbana aun sin casuística ni historia para ser analizada. Por ello, está la discusión antes planteada: ¿deben estos vehículos circular exclusivamente por las calzadas?, o si dada su fragilidad ¿pueden ser eximidos de dicha obligación y transitar por las veredas? Mientras tanto, vemos cómo empiezan a aparecer los accidentes en veredas provocados por las imprudencias de estos nuevos “viajeros sustentables” sin controlar los 15 - 20 kilogramos del aparato a 25 kilómetros por hora.

La escenografía urbana se modificó sustancialmente cuando aparecieron estos individuos aislados en su patineta eléctrica. La gran ventaja comparativa es la condición de full flexibilidad y libertad operacional del aparato que donde mejor se desempeña es en las zonas densas de áreas integradas con uso mixto. No son la alternativa válida para quien vive en la periferia con todo lo mínimo para su vida cotidiana a distancia de automóvil. Por el contrario, el foco del scooter es la distancia corta, de 2 a 5 kms como máximo, un rango aún menor al del óptimo en el uso de la bicicleta. ¿Y eso es un problema? Para nada, especialmente cuando los entendemos como parte de un engranaje de medios y modos de movilidad en la gran estructura espacial llamada ciudad. Ahora se viene el desafío de normar y reglar su uso por seguridad de quienes lo utilizan, pero también de aquellos con quienes comparte el espacio urbano, vial o no. Una vez resuelto eso, los downtown, centros financieros y mixtos de las grandes ciudades y capitales del mundo serán invadidas pacíficamente por esta tabla de dos ruedas que se mueve con la energía del enchufe domiciliario.



Imagen N° 129: *Segway* pareció revolucionar la manera de movernos a comienzos del siglo XXI.



Imágenes N° 130 y 131: Los scooters eléctricos han generado una nueva revolución de la movilidad urbana, pero también han puesto sobre la mesa la discusión de su impacto en el espacio público y los deberes ciudadanos de sus usuarios.



# CAPÍTULO 5

De La Obsolescencia Funcional  
A La Regeneración Urbana

## 5.1 Introducción: El peatón conquistando territorios de obsolescencia vial

Durante los últimos capítulos nos hemos detenido a discutir respecto a los diferentes medios de movilidad urbana que se están desarrollando hoy en nuestras ciudades para reducir el impacto de los automóviles en nuestras calles. Buses, metro, tranvías, bicicletas, scooters y metrocables. Todos actores de una cruzada urbana transversal por bajar al automovilista de su coche y transformarlo en un ciudadano de transporte urbano, público y/o compartido. Pero ahora nos centraremos en analizar qué ocurre cuando intervenimos el espacio físico del automóvil con el fin de generar un mejor entorno urbano y de esa manera incrementar la calidad de vida de los ciudadanos.

El devenir urbano de múltiples ciudades en el mundo hizo recapacitar a las autoridades locales respecto a aquellos legados que la modernidad proautomóvil había entregado a la ciudad, poniendo en la balanza cuán eficientes seguían siendo algunas infraestructuras urbanas al interior de la ciudad cuando las dinámicas locales empezaban a mutar, versus sus consecuencias territoriales, costos medioambientales y daños a la preexistencia urbana.

Lo que ayer parecía razonable de ejecutarse y mantenerse, hoy estaba en la mira de los gobiernos locales, cuestionando su existencia, o al menos cuestionando la manera en que se había formalizado dicha infraestructura. Y eran específicamente las autopistas urbanas quienes empezaron a estar en la mira para ser intervenidas. Obras que perduraron décadas en la estructura urbana y que por diversas razones (principalmente costos) se mantenían erguidas casi sin cambios, pero que paulatinamente perdían el apoyo de manera transversal, al ya no ser medios eficientes de solución a la movilidad urbana. Sumemos a lo anterior, el aumento de medios de transporte masivos más eficientes (como el BRT, metro y tranvía por ejemplo), junto con la masificación de medios no contaminantes y muy poco invasivos en el espacio físico (como las bicicletas y los scooters) y nos encontramos con una situación propicia para pensar seriamente en transformar aquello que antes parecía inmodificable.

Y todo lo anterior, con el fin de proveer al peatón de mejores espacios para su desplazamiento. Mejores no solo en cuanto a su funcionalidad, sino que también en cuanto a lo perceptual, dado que se entrega una mejor condición de ciudad para sus desplazamientos. Y esto es relevante, pues aún caminar sigue siendo, sino el principal, una de las maneras más masivas de movernos en la ciudad. Y, por ende, una de las más sustentables al ser un ejercicio corporal.

A continuación, se analizarán algunos casos paradigmáticos de transformaciones urbanas derivadas de la obsolescencia de ciertas infraestructuras de movilidad urbana. En primer término, los proyectos que han transformado (o derechamente eliminado) autopistas urbanas para generar mejores espacios urbanos devolviendo a la ciudadanía la calidad de vida que se había visto deteriorada tras décadas de impactar en la ciudad y no resolver sus problemas de movilidad. Algunos casos ya fueron anunciados en cuanto a su origen en el capítulo 2, como es el caso de Central Artery en Boston y la M30 en Madrid. Pero también se agregarán dos casos en la ciudad de Seúl, Corea del Sur, como son CheongyeeCheon y Seoulllo 7017 Skygarden, eliminando el uso original de la autopista y creando un nuevo uso urbano. También se verá el caso de Harbour Drive, en Portland, una de las primeras operaciones urbanas de gran escala en el mundo para eliminar una autopista y generar un nuevo frente urbano ciudadano al borde del mar.

También se estudiarán los casos de transformaciones del espacio físico vial que han generado casos de estudio interesantes en su recuperación de calidad de vida peatonal para centros densos urbanos. Primeramente, se verá el caso de las transformaciones viales llevadas adelante por la Autoridad de Transporte de Nueva York, cuando estuvo liderado por Janette Sadik – Khan entre 2007 y 2013, con casos singulares como la intervención iniciática en Times Square, junto con otras obras.

Posteriormente se analizarán aquellos casos donde la obsolescencia en rieles ha dado paso a regeneraciones urbanas interesantes. Un caso clásico a estas alturas es el del High Line en Nueva York, que pasó de ser una línea férrea elevada que estaba abandonada, a uno de los destinos turísticos más importantes en Manhattan, y activador de una profunda regeneración urbana en los barrios de Chelsea y Garment. Pero también son notables los casos de distritos urbanos que, manteniendo el uso ferroviario, han provocado la irrupción de interesantes proyectos de densificación urbana. Los más clásicos son Rive Gauche en París y Stratford City en Londres, a los que se les ha agregado en los últimos años King´s Cross en la misma capital inglesa. Estos tres casos serán mostrados de manera genérica, dado que tocan de forma tangencial la materia tratada en este capítulo.



# Obsolescencia vial

## 5.2 Obsolescencias viales como oportunidad

### 5.2.1 Central Artery (Big Dig): Boston, Estados Unidos

#### 5.2.1.1 Introducción

La transformación urbana de Central Artery o Big Dig de Boston, es conocida como la obra de infraestructura más grande de los Estados Unidos de las últimas décadas, no solo por su tamaño físico sino también por su complejidad de gestión que significó tres décadas para su planificación y construcción. Uno de los principales objetivos en la construcción de esta nueva autopista subterránea fue demoler la antigua autopista elevada que cruzaba el downtown de la ciudad, generando severas externalidades negativas. La finalidad era reemplazar aquella autopista que presentaba serios signos de deterioro y obsolescencia física por una autopista subterránea de mayor capacidad, que no interfiriera con la vida urbana del downtown, y fuera entendida como una vía para cruzar el centro y no para acceder por múltiples puntos a la misma. Como elemento culminante de esta mega intervención urbana, el proyecto consideró la construcción de un gran parque lineal donde estaba la autopista elevada, para recompensar a los ciudadanos por todos los efectos perjudiciales de la antigua Central Artery y la construcción de la nueva autopista subterránea.

Si bien estaba definido para 1990 que la autopista elevada de 6 pistas vehiculares sería reemplazada por una autopista subterránea de 8 a 10 pistas, de 5,6 kilómetros de largo, el gran desafío de la obra estuvo en poder mantener la autopista elevada en funcionamiento mientras se excavaba el túnel debajo de ésta, ya que no se podía cortar el tránsito de la arteria principal de la ciudad ante el riesgo de un colapso vial mayor. Asimismo, en el sector norte se debía excavar el túnel a escasos metros bajo la red de ferrocarriles que seguía en funcionamiento. Y por si fuera poco, se debía intervenir una serie de infraestructuras de cableado subterráneo de electricidad y telefonía que ocupaban el lugar por donde pasaría la nueva autopista<sup>95</sup>.

El proyecto no significó solamente el hundimiento de la autopista y la construcción del futuro parque, sino que también involucró la construcción de otras obras de infraestructura relevantes hacia el norte de la ciudad, como el puente Zakim Bunker, reconocido como el puente colgante más ancho del mundo, con un total de 10 pistas y una luz entre apoyos de 430 m. También se construyó un túnel bajo el río Charles conectando con el aeropuerto Logan, y una serie de proyectos de mitigación en el entorno urbano inmediato.

Dentro de tales acciones de mitigación vial en el entorno cercano a la autopista, y en las entradas y salidas cabe señalar algunas como en la zona central de Boston, donde se redujeron al mínimo los accesos a la autopista, dejando solo 2 entradas y salidas, para disminuir los impactos sobre el contexto directo y se ensancharon calles cuando fue necesario. Los proyectos de mitigación ambiental incorporaron la creación de 250 hectáreas de parques en East Boston y en el cruce del río Charles hacia el Norte, e incluso se creó una isla artificial en Boston Harbour con toda la tierra extraída de las excavaciones de la autopista. Finalmente, el proyecto permitió liberar una franja de terreno de 55 metros de ancho en promedio, entregando una superficie 12 hectáreas en total, destinadas a parques y plazas. Sin embargo, se reservó aproximadamente un 25% de esa superficie para poder generar futuros desarrollos inmobiliarios y de esa manera asegurar ingresos al gobierno local por medio de la generación de estos proyectos.

---

<sup>95</sup> En el capítulo Anexos se detallarán más aspectos relativos a los desafíos técnicos llevados adelante con esta obra, como también antecedentes y datos duros del mismo.

El proyecto en su totalidad puede dividirse en 4 sub proyectos: el Puente Zakim Bunker; la autopista subterránea; el parque superficial y el túnel Ted Williams bajo el río Charles, conectando con el aeropuerto. Las obras para atravesar el río Charles fueron de gran complejidad. El túnel tiene una longitud de 2,5 km, y su diseño estructural definió 3 tipos diferentes de túnel: el primero que se excavó bajo la autopista elevada y luego se cubrió, el segundo tramo donde se utilizó un sistema de “empuje” atravesando bajo las líneas férreas y, por último los túneles propiamente tal al fondo del río Charles, en que se utilizó un sistema de “flotado”<sup>96</sup>.

Por su parte, el diseño del parque no se pensó sino hasta el final del proyecto, cuando estaban a un año de la demolición de la Central Artery. Ideas sobre el diseño del parque abundaban, y existía un presupuesto de US\$31 millones para el diseño y su construcción, pero sin precisar quién se haría cargo de la mantención del parque. Fue así que en el año 2004 se creó la Rose Fitzgerald Kennedy Greenway Conservancy, una corporación privada sin fines de lucro, dedicada a buscar apoyo y financiamiento para asegurar la buena calidad en el diseño y mantención del parque.

### 5.2.1.2 Planificación y gestión del *Big Dig* y la *Rose Kennedy Greenway*

El proceso de planificación del Big Dig fue largo y complejo principalmente por los cambios de decisiones de los diferentes gobiernos locales a lo largo del tiempo. Ya desde el año 1972, con el gobernador Frank Sargent existían indicios de querer demoler parte de la autopista elevada y construir un túnel subterráneo bajo el río Charles conectando de forma expedita con el aeropuerto. Es justamente la década donde se manifiesta el rechazo ciudadano a las autopistas urbanas elevadas.

En 1974 asume Michael Dukakis como gobernador en Boston, quien tiene como primera prioridad en su carpeta de proyectos el hundimiento de la Central Artery, la construcción de un nuevo puente sobre el río Charles, el reordenamiento general de las autopistas en Charlestown y un túnel conector en el sur de Boston. Cuando el proyecto comenzaba a planificarse, en 1978 sufre un estancamiento al asumir un nuevo gobernador, Edward King, quien propone volver al plan de Sargent (autopista bajo el río) y se olvida de la autopista hundida pasando por el downtown. Una fuerte oposición política y ciudadana retrasó el inicio de cualquier obra. En 1982 vuelve a asumir Michael Dukakis hasta 1990 (con reelección de por medio), permitiendo consolidar el diseño y planificación del Big Dig.

Una vez consolidado políticamente el proyecto, la Massachusetts Turnpike Authority (MTA) se hace cargo de todos los estudios de impacto vial y ambiental. Dada la magnitud del proyecto se realizaron cientos de estudios de mitigación urbana que fueron aplazando cada vez más el inicio de las construcciones y aumentando enormemente los costos. Tras 20 años de discusión y planificación, recién en 1991 comienzan las obras. La MTA contrata a dos empresas (Betchel y Parsons Brinckerhoff), formando un joint venture, las que se harán cargo del diseño de ingeniería y de la construcción de la autopista. Estas empresas están a cargo de los subcontratos de construcciones de las distintas faenas y partidas, pero bajo la autoridad de la MTA.

---

<sup>96</sup> Más detalle en el capítulo Anexos.



Imagen N° 132: Vista de *Central Artery* antes (arriba) y después del soterramiento de la autopista y creación de parques encima del nuevo túnel (abajo).

### 5.2.1.3 Los nuevos parques del *Central Artery*

El proceso de planificación del Big Dig fue largo y complejo principalmente por los cambios de decisiones de los diferentes gobiernos locales a lo largo del tiempo. Ya desde el año 1972, con el gobernador Frank Sargent existían indicios de querer demoler parte de la autopista elevada y construir un túnel subterráneo bajo el río Charles conectando de forma expedita con el aeropuerto. Es justamente la década donde se manifiesta el rechazo ciudadano a las autopistas urbanas elevadas.

En 1974 asume Michael Dukakis como gobernador en Boston, quien tiene como primera prioridad en su carpeta de proyectos el hundimiento de la Central Artery, la construcción de un nuevo puente sobre el río Charles, el reordenamiento general de las autopistas en Charlestown y un túnel conector en el sur de Boston. Cuando el proyecto comenzaba a planificarse, en 1978 sufre un estancamiento al asumir un nuevo gobernador, Edward King, quien propone volver al plan de Sargent (autopista bajo el río) y se olvida de la autopista hundida pasando por el downtown. Una fuerte oposición política y ciudadana retrasó el inicio de cualquier obra. En 1982 vuelve a asumir Michael Dukakis hasta 1990 (con reelección de por medio), permitiendo consolidar el diseño y planificación del Big Dig.

Una vez consolidado políticamente el proyecto, la Massachusetts Turnpike Authority (MTA) se hace cargo de todos los estudios de impacto vial y ambiental. Dada la magnitud del proyecto se realizaron cientos de estudios de mitigación urbana que fueron aplazando cada vez más el inicio de las construcciones y aumentando enormemente los costos. Tras 20 años de discusión y planificación, recién en 1991 comienzan las obras. La MTA contrata a dos empresas (Betchel y Parsons Brinckerhoff), formando un joint venture, las que se harán cargo del diseño de ingeniería y de la construcción de la autopista. Estas empresas están a cargo de los subcontratos de construcciones de las distintas faenas y partidas, pero bajo la autoridad de la MTA.

Un año antes, en 2003, se llamó a concurso público para el diseño de los parques que se instalarían sobre el Big Dig. Tras el análisis de las propuestas recibidas, se seleccionaron los 3 equipos que diseñarían el parque y el cuarto tramo sería asignado directamente, como se explica más adelante. Este gran eje verde, parte de un sistema de parques metropolitano de Boston, se conformaría así por los siguientes 4 parques:

#### **a) North End Parks:**

La propuesta buscó, por medio de trazos simples, generar un vínculo histórico entre la parte residencial ubicada en la zona norte y el sector sur, dominado por la producción y oficinas, con la calle Hannover atravesando el parque como un puente. Un lado del parque representa la “ciudad” y se diseña para albergar actividades grupales como juegos y actuaciones. El otro lado del parque contiene espacios más reducidos ligados a la escala de barrio, generando pequeños espacios donde se puedan dar conversaciones más íntimas y lugares para sentarse solo o acompañado.

#### **b) Wharf District Parks:**

El diseño del parque fue pensado para servir tanto a los residentes como a los visitantes, con una gran fuente de agua como elemento central. La idea central fue reconectar la ciudad con su borde costero, recuperando los ejes en sentido oriente – poniente, además de concebirse para ser comprendido tanto a la la escala del peatón como también para ser reconocible e icónico desde los altos edificios de Boston.

**c) Dewey Square Parks:**

El diseño de este parque fue asignado directamente a la Sociedad de Horticultura de Massachusetts. La propuesta planteó un diseño orgánico entre los arbustos de diferentes colores, generando una pausa acústica y cromática en medio de la vialidad circundante.

**d) Chinatown Parks:**

Suelos duros son preponderantes en este tramo del parque, reconociendo los flujos peatonales del área y las variadas actividades que se plantean en ella (clases de Tai Chi, baile, torneos de damas chinas, campeonatos de vóleybol y eventos masivos como la celebración del año nuevo chino). Este diseño resuelve en parte la carencia de espacio público en Chinatown de Boston.

## 5.2.1.4 Financiamiento

El costo final de la construcción del Big Dig fue de US\$14.6 billones, el equivalente a construir 2 veces el canal de Panamá. Sin embargo, en 1982 su costo se se había estimado en US\$2.6 billones. ¿A qué se debió este enorme incremento de los costos? Según Bechtel, la empresa de ingeniería a cargo, un 55 % de este incremento se explica por la inflación acumulada a lo largo de ese período, un 15 % en más de 1.000 proyectos de mitigación ambiental y un 13 % en los gastos que implicó la mantención del tráfico y mitigación de impactos durante la construcción. La construcción e implementación del Big Dig se llevó a cabo a lo largo de 14 años y contempló la construcción de una serie de otras obras.

Por su parte, el costo final del parque fue de US\$26,2 millones, y demoró un año en construirse. Dado que el diseño se repartió a 3 equipos diferentes, la construcción se llevó a cabo en paralelo. El primer parque se inauguró en septiembre del 2007 y el último se inauguró en abril del 2008.

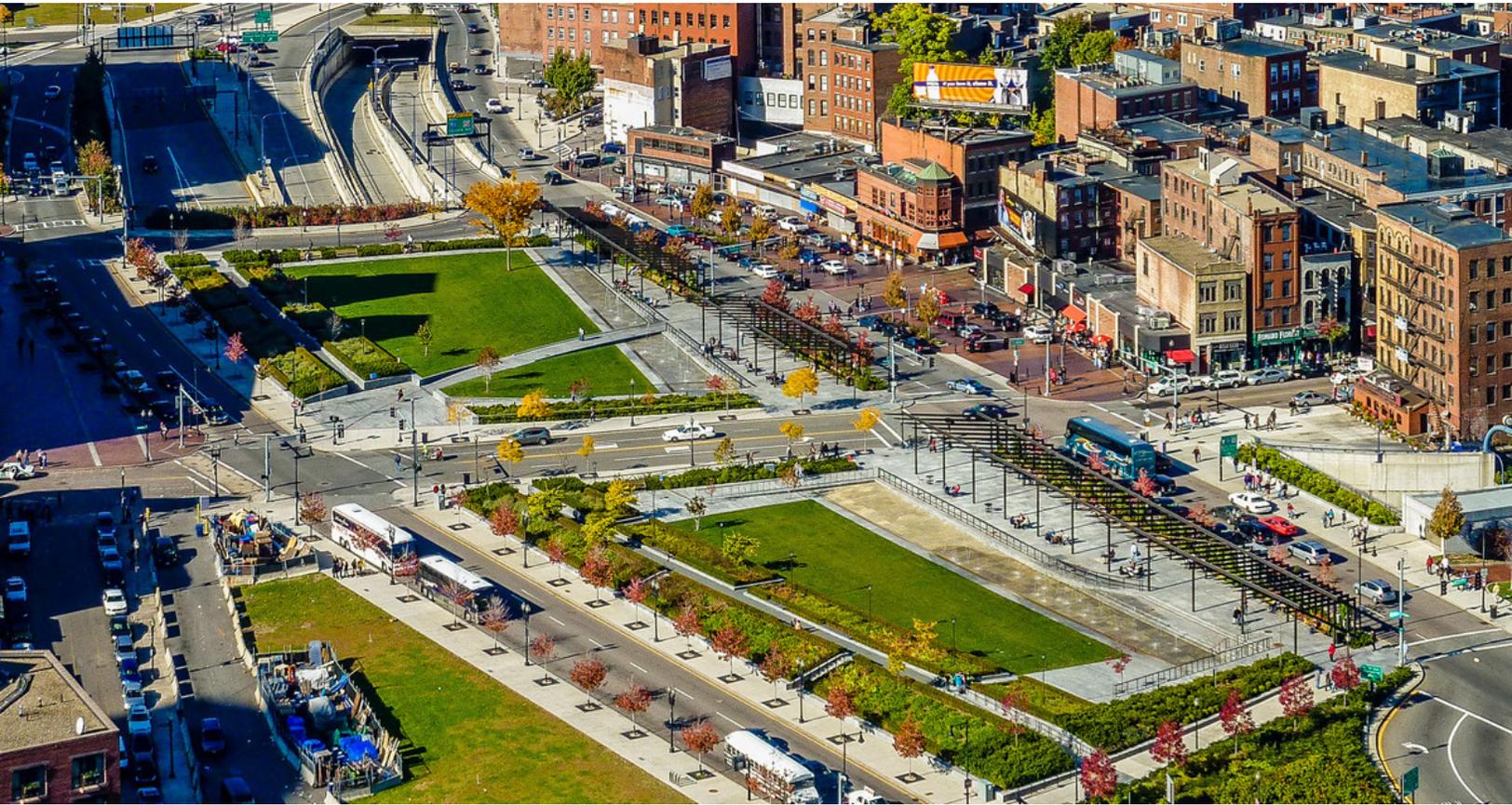


Imagen N° 133: Vistas de North End Parks, primer tramo de los parques sobre el Big Dig de Boston.



Imagen N° 134: Vista de Wharf District Parks y su Gran Salón, flanqueado por esculturas urbanas confinando la espacialidad de este lugar público.

## 5.2.2 Autopista M30: Madrid (España)

El Proyecto Madrid Río, involucrando el hundimiento de un largo trozo de la autopista M30, ha sido una de las más importantes oportunidades de regeneración urbana para Madrid. El proyecto, ejecutado entre 2004 y 2007, generó un gran eje medioambiental, deportivo, lúdico y cultural para Madrid de 800 hectáreas, correspondiente a 11,2 kilómetros de longitud en ambos márgenes del río, conectando zonas verdes existentes en la ciudad, mejorando la calidad del agua del río con nuevos colectores, construyendo nuevas pasarelas y puentes para peatones y ciclistas. Además, el patrimonio histórico de la ciudad es mucho más accesible a los ciudadanos. La ciudadanía fue un actor relevante de esta obra, que aprobó el Plan especial del Río Manzanares, visado inicialmente por el Ayuntamiento de Madrid, el 7 de febrero de 2008.

La remodelación de la autopista M30 incluyó el hundimiento de seis kilómetros de autopista en su tramo oeste, a un costado del río Manzanares. Esta autopista hundida posee 2 túneles de 4 pistas por sentido, en formato trinchera, cubierta principalmente con algunos tramos en túnel minero, en vez de los 3 carriles que había en superficie, buscando reducir la congestión que se producía en la vía. Lo anterior permitió la liberación de 120 hectáreas ocupadas por calzadas y zonas inaccesibles. El hundimiento de la autopista incluye tres nudos subterráneos complejos que enlazan con las avenidas radiales, como el nudo puente del Rey, puente de Toledo y puente de Praga.

El diseño del parque estuvo a cargo de la oficina de arquitectos MRIO, ganadores del Concurso Internacional de Ideas convocado por el Ayuntamiento de Madrid en el año 2005, quienes definieron una serie de capas programáticas que componían el proyecto: pasarelas y puentes, áreas verdes, equipamiento deportivo, movilidad peatonal, movilidad ciclista y movilidad rodada. El conjunto de capas es lo que dio origen a un parque integrado y funcional, que recuperó la ribera del río. Esto permitió que se redactara el Plan Especial Del Río Manzanares, que estableció los detalles y contenidos de intervención sobre el conjunto del suelo público recuperado tras el soterramiento, y planteó un período de ejecución entre los años 2008 y 2015.

Con respecto a las pasarelas peatonales y puentes, se rehabilitaron los existentes, y dos de ellos se reconvirtieron para uso peatonal. Se propusieron 11 nuevas pasarelas y puentes para peatones y ciclistas, que mejoran la conectividad entre barrios de ambos lados del río, y la accesibilidad a este. Las pasarelas fueron concebidas como proyectos modernos y singulares propuestos por distintas oficinas de arquitectos reconocidas a nivel mundial, como es el caso de West 8 y Dominique Perrault.

Se propusieron 30 kilómetros de nuevas ciclovías a lo largo de ambos márgenes de la ribera, incorporando algunos tramos al anillo verde ciclista de Madrid. Junto a las ciclovías se propuso un sistema de estacionamientos y arriendo de bicicletas, que permiten que el uso de la ciclovía sea tanto para paseos como para desplazarse dentro de la ciudad en días de trabajo.



Imagen N° 135: Dos vistas comparativas de la situación previa y posterior a la intervención de la M30, naciendo Madrid Río.



Imágenes N° 136 y N° 137: Panorámica del área entorno al Puente de Principado de Andorra (arriba) y la Pasarela de Arganzuela III (abajo).

El proyecto, además de funcionar como un elemento integrador de importantes parques existentes en la ciudad, generó un paseo lineal bordeando el río Manzanares, beneficiado por la plantación de 26.000 nuevos árboles. Además, el proyecto propuso la construcción de nuevas áreas de equipamiento deportivo equivalentes a un aumento del 45 % con respecto a lo existente. Estas zonas incluyeron multi-canchas, pistas deportivas, senderos, ciclovías, lugares de pesca y canales de remo. Asimismo, se planteó la idea de la construcción de una playa urbana, donde se pueden practicar distintos deportes y observar el río. Por último, se construyeron más de 4.000 nuevos estacionamientos subterráneos, lo que permitió suplir el déficit de los 2000 suprimidos en superficie debido a la construcción del parque.

Uno de los principales motores del proyecto fue la preocupación del entonces alcalde Alberto Ruiz-Gallardón por cumplir la promesa que hizo a sus electores en el año 2003, con respecto a la remodelación de la M30. Con esa presión política encima, se logró iniciar en 2004 la construcción del proyecto con la idea de terminar las obras dentro del periodo de Alcaldía. Para beneficio del proyecto, Ruiz - Gallardón fue reelegido en el año 2008, lo que permitió seguir llevando a cabo las obras de mejoramiento en superficie correspondientes al parque de la ribera del Manzanares, no sin críticas por parte de la ciudadanía que veía cómo se incrementaban los costos de las obras al pasar los años.

Un aspecto fundamental dentro de toda la gestión del proyecto ocurrió en 2004 cuando el consejo de ministros autorizó la cesión de la M30, por parte del Ministerio de Fomento al Ayuntamiento de Madrid. Esto permitió que ese mismo año se comenzara a ejecutar el programa Madrid Calle 30, nombre con el que desde entonces también se denomina a la empresa mixta que gestiona la vía y que consiste en la serie de modificaciones descritas previamente. El proyecto finalizó en 2007, con serias críticas de parte de la población, de grupos ecologistas y de la oposición municipal, debido al alto costo de las obras.

### 5.2.3 *Cheongyeecheon* y *Seoullo 7017 Skygarden*: Seúl (Corea Del Sur)

El canal de CheongyeeCheon, que cruza en el centro de la ciudad de Seúl, capital de Corea del Sur, simboliza a la perfección la idea de recuperar para la ciudad todo aquello que el modernismo desaforado enterró bajo toneladas de acero y concreto. Desde 1948 hasta 2003, una autopista a nivel de calle y otra elevada taparon el canal, eliminándolo de la vida urbana hasta que esta reclamó su presencia. El entorno de estas autopistas que tapaban el canal no era de los mejores: tiendas, negocios menores y talleres de oficio que, pese a estar en un barrio con muy buena conectividad, presentaba un claro deterioro urbano. Así, recuperar el canal era a la vez una oportunidad de recuperación urbana de un área deteriorada de la ciudad. El canal tiene una longitud de 5,8 kilómetros de largo y recorre la ciudad en sentido este- oeste hasta conectar con el río Han y posteriormente desembocar en el Mar Amarillo.

En 1948 el crecimiento urbano transformó al canal en un flujo contaminado, una verdadera cloaca urbana. Producto tanto de la contaminación como del crecimiento económico de la ciudad y, requiriendo infraestructuras para soportar el auge del parque automotriz, en 1948 se comenzó la canalización de Cheonggye, y en 1960 se realiza la construcción de una autopista sobre el canal, tapándolo completamente. El cauce no solo se edificó en su totalidad, sino que en 1968 a la arteria de alta velocidad que conectaba Seúl en sentido este – oeste, se le incorporó, bajo el mandato del presidente Park Chung-hee, una autopista elevada de 7 pistas.

Hacia fines de los 80, la contaminación y condiciones negativas del entorno inmediato generadas por la autopista eran evidentes. Sin embargo, no fue hasta 1999 cuando la obsolescencia física de la estructura se hizo evidente y se transformó en la verdadera oportunidad de repensar o bien su reconstrucción o la posibilidad de generar un nuevo modelo de ciudad.

Sin embargo, fueron tres los detonantes que definieron la posterior demolición de la autopista:

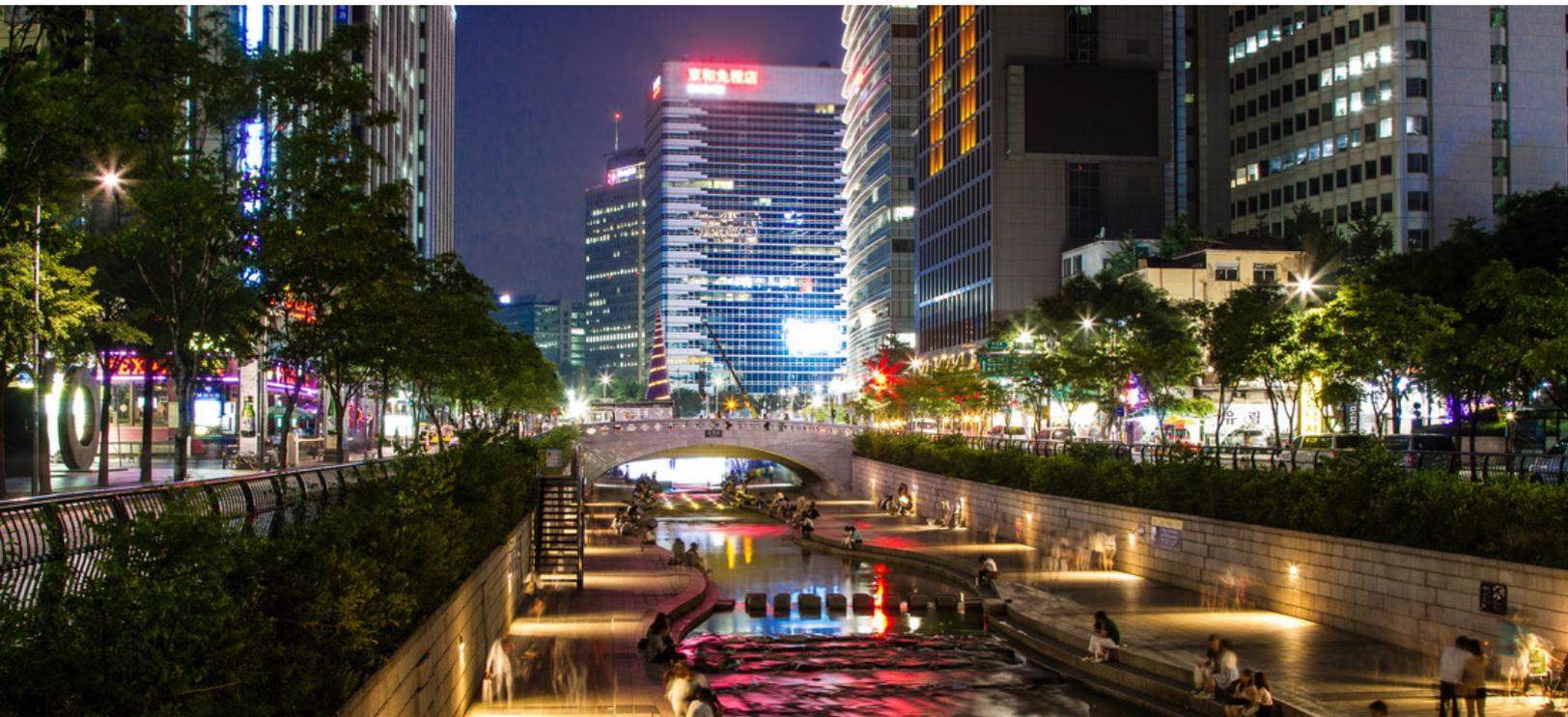
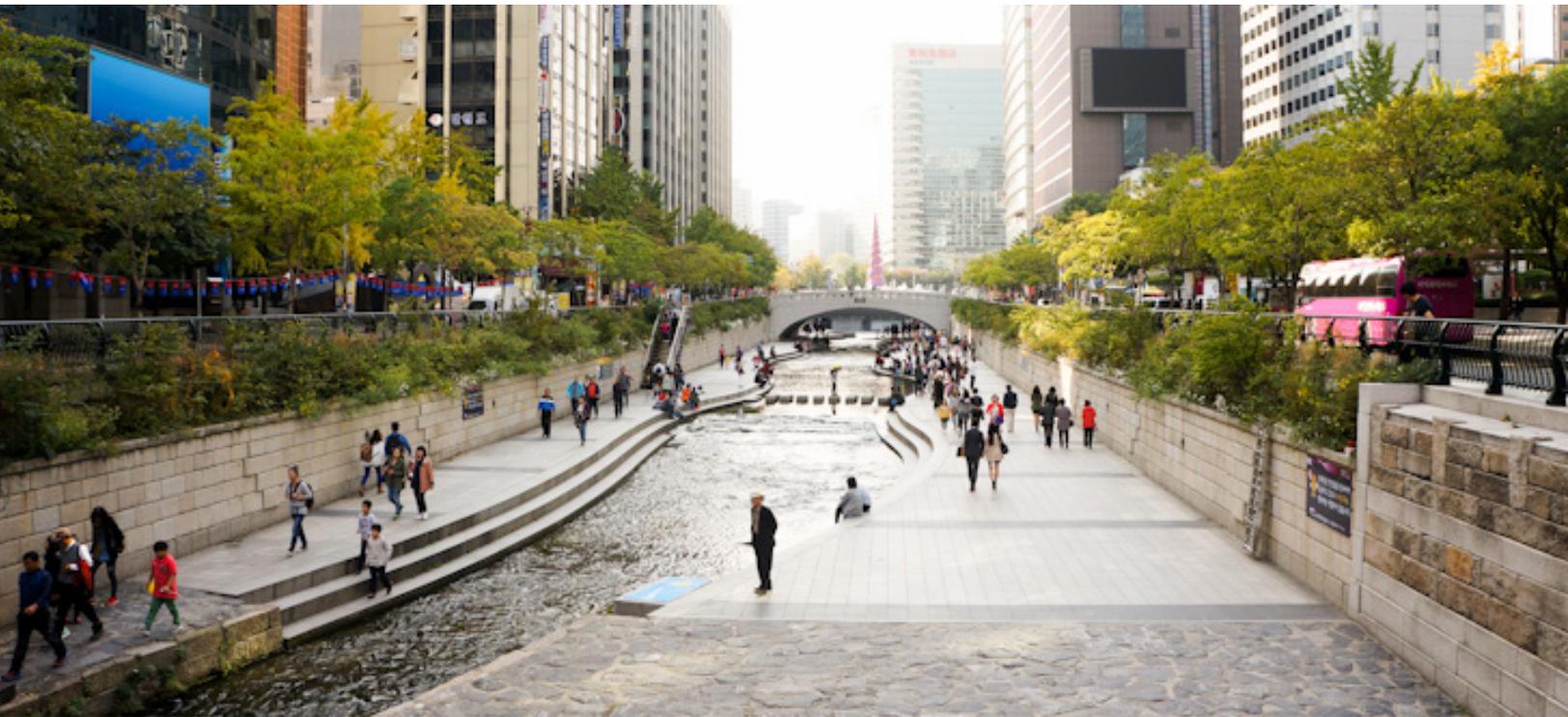
- La contaminación que generaba la autopista de Cheonggye (ambiental, de tráfico y acústica) provocaba un evidente deterioro del entorno. Lo que había sido en sus inicios símbolo de un modelo económico exitoso, ahora frente a una creciente preocupación por el medio ambiente, la autopista se reconocía más como un elemento deteriorante del ambiente que como un símbolo positivo de poder.
- El evidente deterioro físico de la autopista ofrecía una posibilidad real de repensarla puesto que su demolición o restauración se presentaban como inminentes.
- La alcaldía de Seúl (antes de la demolición de la autopista sobre el canal) se vio obligada a cerrar uno de sus túneles de vialidad urbana. Como consecuencia se produjo la Paradoja de Braess, es decir, los volúmenes de trayectos de automóviles cayeron de manera importante al readecuarse sus recorridos. El hecho se transformó en una prueba fehaciente de que era posible eliminar la autopista asociado a una reestructuración en el sistema de transporte público y reeducación de la población.

En 1999 el alcalde Lee Myung-bak dió inicio a la eliminación de la autopista sobre el canal y recuperación del eje como espacio público, restableciendo el cauce con el debido tratamiento y purificación de sus aguas. Se escogió a Kee-Yeon Hwang como impulsor y diseñador urbano del proyecto. Su estudio diseñó los modelos de pronóstico para el estudio de vialidad en donde se concluyó mejoras en el tráfico y disminución de congestión. Los resultados del estudio permitieron sustentar el movimiento “Autopista Por Parque” y disminuir la alarma en la población que temía que la eliminación de la autopista supondría un colapso vial para todo el sector.

Sin embargo, resquemores frente a su impacto social estuvieron presentes desde un comienzo, en particular cuando voces se alzaban poniendo alerta ante la posibilidad de que la revitalización de un barrio completo implicará un proceso de gentrificación que marginaría del desarrollo a los actuales propietarios de menores recursos una vez terminadas las obras. Otro punto que atrajo detractores fue el financiamiento del proyecto de Cheonggye, ya que a la ciudad de Seúl le significó una inversión de US\$281 millones solo en la recuperación del canal. Si bien los beneficios se veían atractivos, los altos costos de inversión para una obra tan focalizada no dejaban tranquilos a muchos.



Imagen N° 138: Secuencia de imágenes mostrando el antes, el desarrollo y el resultado de la intervención en Cheongyecheon.



Imágenes N° 139 y 140: Hoy en día, *Cheongyecheon* se ha transformado en uno de los principales espacios públicos de Seúl, atrayendo a miles de turistas cada año y, detonando una transformación urbana de gran escala en las áreas aledañas.

La remoción de alrededor de 620 toneladas de concreto producto de la demolición de la autopista iniciada en 2003, y la restitución del canal fueron las principales dificultades. Al sacar a la luz el cauce hidrológico socavado por 50 años hubo que restituir su cauce que se encontraba prácticamente seco con un trabajo de bombeo diario de 120 toneladas de agua durante los primeros meses. En septiembre de 2005 se inauguró la primera etapa, en noviembre de 2006, la segunda y la tercera etapa y final, en octubre de 2009.

El *Cheongyecheon* es atravesado por 22 nuevos puentes, la mayoría de carácter peatonal, ya que la erradicación de los automóviles de la arteria es prácticamente total, quedando como resultado dos y tres vías por lado respectivamente. La transformación del cauce trajo de la mano una recuperación completa del barrio, que aumentó la plusvalía de las propiedades lo que derivó en el temido proceso de gentrificación que ha desplazado a los antiguos habitantes. Por su parte, la eliminación de la autopista no trajo un aumento del tráfico, aunque sí se debe considerar un plan de mejoramiento del transporte público general para la capital coreana.

Pero uno de los aspectos más notables de la variable medioambiental de esta obra fue la capacidad del canal para actuar como climatizador del ambiente, aumentando en un 50 % la velocidad de los vientos en esta zona y con ello la ventilación general de Seúl. Y como efecto de lo anterior, disminuyendo la temperatura ambiente. Según estudios, entre 1999 y 2005 la temperatura disminuyó cerca de 4°C en un radio de 400 metros en torno al canal. La obra humana logró revertir aquello que ella misma había generado.

Respecto a *Seoullo 7017 Skygarden*<sup>97</sup>, nos encontramos con una obra que dialoga en perfecta sincronía (siendo opuestos) al caso de *Cheongyecheon*. Porque donde este último es un paradigma de cómo la eliminación física de una autopista obsoleta da paso a un proyecto urbano de regeneración integral, en el caso de Seoullo nos vemos ante el caso de una obra que toma para sí una autopista obsoleta, y en vez de eliminarla, reconoce en ella la oportunidad para celebrar un nuevo tipo de proyecto urbano regenerativo.

En 2014, el Gobierno local de Seúl, y ante el éxito urbanístico de *Cheongyecheon*, decidió innovar en una nueva transformación urbana: convertir un paso elevado de autopista en desuso, en un sistema elevado de pasarelas y jardines, recorriendo el centro de la ciudad. La autopista había sido inaugurada en 1970, y como hemos visto en otros casos, al poco andar empezó a mostrar escenarios de congestión vial que no se condecían con las justificaciones ideadas para su ejecución. Eso, agravado a que la autopista empezó a mostrar problemas estructurales que podrían poner en peligro la circulación de vehículos pesados, llevó a la Alcaldía a tomar la decisión de cerrarla para el tráfico vehicular.

El proyecto, de casi 1.000 metros de longitud, y poco menos de una hectárea de superficie, fue encargado a la oficina MVRDV con idea de generar una propuesta innovadora de paisajismo urbano que representara la flora local. Para ello la propuesta incluyó 24.000 arbustos, de 228 especies distintas. La obra demandó una inversión de US\$80 millones, involucrando la ejecución de nuevas rampas, puentes, escaleras mecánicas y ascensores para acceder al paseo y su conexión con hoteles y edificios del entorno, servicios públicos y equipamientos diversos a lo largo del proyecto. Además, se ejecutaron nuevos jardines y ejes peatonales que se conectan al Skygarden, naciendo de la estructura urbana a nivel de suelo y articulándose con muelles estructurales al puente existente.

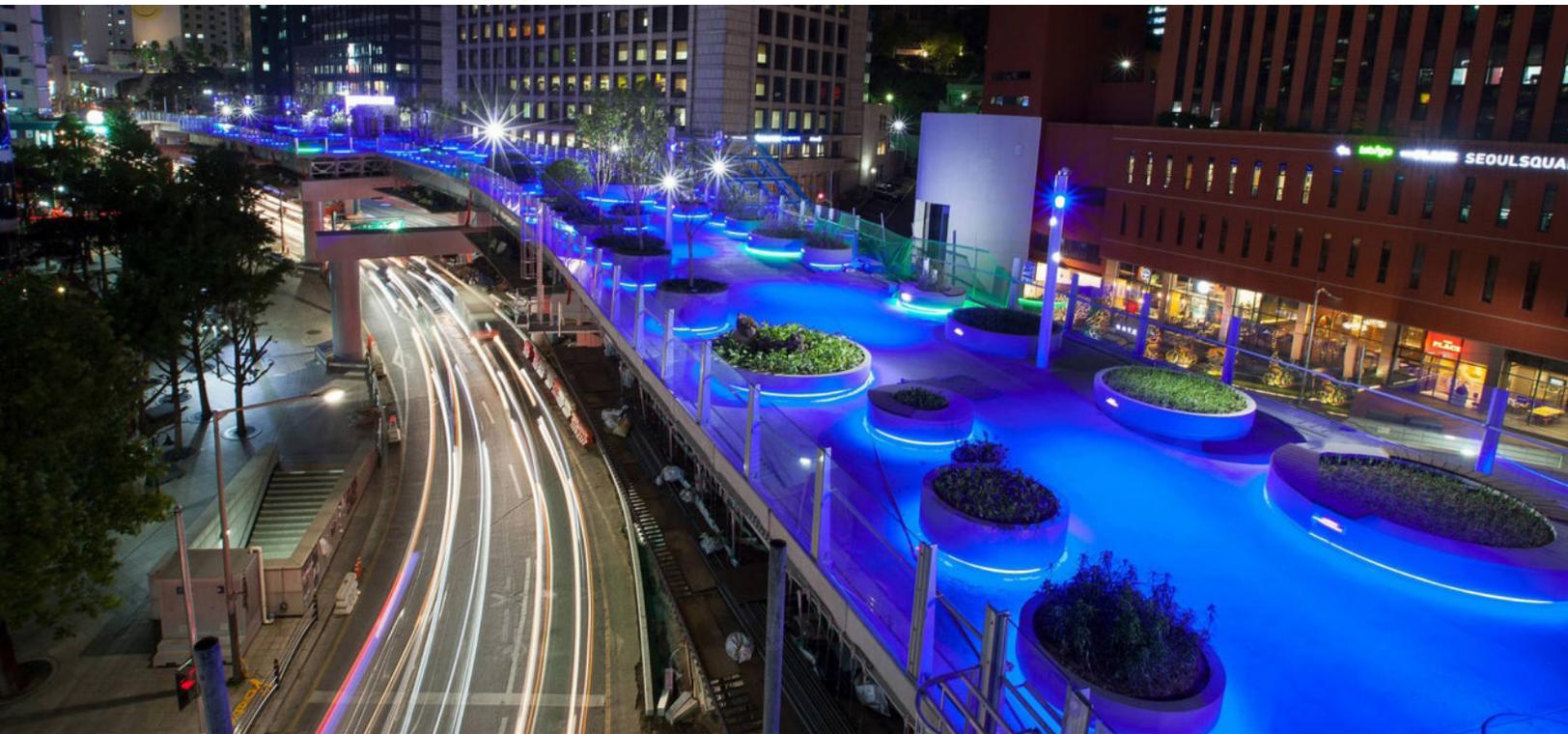
Todo ello constituye una serie de obras con el fin de generar no solamente una mejor conectividad peatonal en el centro de la ciudad, sino que también para posibilitar una nueva experiencia urbano – sensorial en el centro de Seúl.

---

<sup>97</sup> *Seoullo* en coreano se traduce como “Hacia Seúl” y “Seoul Street”; mientras que el número 7017 hace referencia a los dos años relevantes para el proyecto: 1970, año de ejecución de la autopista y 2017, año de la inauguración del paseo peatonal elevado.



Imágenes N° 141 y 142: *Seoullo*, la autopista elevada obsoleta al interior de Seúl, que se transformó en el paseo elevado verde de la ciudad, la versión coreana del *High Line* neoyorkino.



Imágenes N° 143 - 144: Vistas del paseo elevado de Seoulo, en Seúl. Abajo, alguna de las varias adiciones morfológicas al proyecto, proveyendo de accesibilidad y programas complementarios a la intervención del viaducto elevado.

## 5.2.4 Harbour Drive: Portland (Estados Unidos)

Pero antes de Boston y el *Big Dig*, antes de Madrid y el M30, antes de las obras en Seúl, la ciudad de Portland fue una de las pioneras en iniciar el atrevido camino de mejorar la calidad de vida urbana por medio de la eliminación de una autopista urbana. Hacia 1942, Portland completó su primera autopista urbana de cobro, *Harbor Drive*, y se constituyó en la primera carretera de acceso limitado en Portland. Aquella que se suponía un beneficio urbano, rápidamente demostró ser lo contrario. En las siguientes 3 décadas, el número viviendas construidas en el centro de la ciudad disminuyó en un 56 %, en la medida que se iban construyendo más autopistas. En 1964, se terminó la primera de las nuevas autopistas en desarrollo, la I-5. Esta nueva autopista bloqueó la orilla este del río Willamette, mientras que *Harbor Drive* bloqueó la orilla oeste. Gracias a ellas, la ciudad perdió completamente el acceso a la orilla del río.

En 1968, no contentos con la capacidad vial de sus autopistas, se propuso una ampliación de *Harbor Drive*. A comienzos de los 70, el flujo vehicular diario en esta, era de aproximadamente 24 mil automóviles. Pero afortunadamente la autopista era menos importante en el sistema urbano de Portland, por lo que aun existiendo voluntad del gobierno central a través de *State Highway Department*, en ampliar su capacidad, fue perdiendo fuerza con el paso de los meses.

Así, en 1968, el Downtown Waterfront Plan se presentó como la estrategia de diseño urbano para la remodelación de *Harbor Drive* y transformarlo entonces en un parque que embelleciera el centro de la ciudad y permitiera recuperar el río para los ciudadanos. Como en otros casos, un grupo organizado de ciudadanos, los Riverfront For People, que se habían formado para oponerse a la ampliación de Harbor Drive, apoyó inmediatamente esta propuesta, lo mismo que el entonces gobernador Tom McCall. Por medio de encuentros ciudadanos y encuestas, se empezó el trabajo de visibilizar la propuesta del parque que reemplazaría a la autopista. Por cierto, los ingenieros de tránsito de la ciudad se oponían vehementemente a la demolición de la autopista, ya que, si se cumplían las proyecciones de flujo para ella, hacia 1990 se realizarían cerca de 90 mil viajes. Y temían un colapso vial de la ciudad, pero no ocurrió.

En 1974 empezó el cierre y demolición de Harbor Drive. Y todo el flujo vehicular que antes usaba la autopista, empezó a acomodarse de manera natural en la estructura urbana existente. Tras 4 años de obras, en 1978 se completó la remodelación del frente fluvial, creando un nuevo parque de quince hectáreas, que permitió entregar un área verde que recibe múltiples festivales. Los cambios estaban empezando. En 1985 se completó la primera fase del desarrollo de recuperación integral del borde del río, y empezaron a verse otros beneficios. Aparecieron proyectos como un edificio de uso mixto que incluía un hotel, 300 departamentos, un club de atletismo y 200 metros cuadrados de espacio comercial. Un proyecto impensable cuando estaba en pie la autopista. Con los años, aumentó la inversión en nuevos proyectos inmobiliarios, detonando un resurgimiento de esa área urbana tras la eliminación de la *Harbor Drive*.



Imágenes N° 145 y 146: Dos vistas del antes y después de la intervención en *Harbour Drive*. La foto superior es de 1964 aproximadamente; la imagen de abajo es actual.



Imágenes N° 147 y 148: Dos vistas actuales de *Harbour Drive*.

El mayor legado de este proyecto no fue solamente la reconversión de un área urbana degradada para los habitantes de Portland, quienes hoy disfrutan desde hace décadas de un notable espacio público, sino más el de transformarse en la inspiración para que otras ciudades norteamericanas tomaran el mismo camino demoliendo autopistas urbanas para generar espacios abiertos a la comunidad: San Francisco, con la demolición de Embarcadero Freeway (1991), la demolición de la parte elevada de la Interstatal 93 cruzando el centro de Boston, la mencionada *Central Artery*, y Milwaukee que eliminó la *Park Freeway* (2002), son algunas de las ciudades en Estados Unidos que siguieron el camino anticipado por Portland y sus ciudadanos.

En síntesis, *Harbour Drive* es una obra anticipatoria del repensar el espacio urbano con un mayor énfasis en las personas y menos dedicación al automóvil. Una obra que al menos una década antes de Madrid, Boston o Seúl, se erigió como un camino posible para mejorar la calidad de vida urbana, yendo a contracorriente del pensamiento en boga: En la búsqueda de mejorar la calidad de vida urbana, las ciudades no pueden restar espacio al peatón. Deben avanzar recuperando espacio a escala del peatón y así quedar menos acorraladas por la hegemonía del automóvil.



# Conquistas peatonales

## 5.3 Conquistas peatonales

La conquista de espacio urbano para el peatón se ha transformado en un escenario recurrente en nuestras ciudades. Y lo interesante del fenómeno no es tan solo que se mejoren los pavimentos de nuestras veredas y aceras, sino que ellas empiezan a ampliarse, ensancharse y abarcar espacio que antes estaba limitado para el automóvil. La manera como eso se ha ido gestando es parte de una vuelta de tuerca a la necesidad de hacer de las ciudades organismos más amables para la cotidianidad de nuestro vivir. La imagen de la calle atestada de automóviles, ocupando el 80% de la dimensión del perfil vial, acomodando a pocos ciudadanos en sus interiores mullidos, contrasta con las estrechas aceras por donde se desplazan cientos o miles de personas a las horas de mayor demanda en rumbo a su destino laboral.

Hemos visto en capítulos anteriores cómo algunas obras de transporte público han ido asociadas con transformaciones del espacio urbano de manera sustantiva como es el caso del tranvía de Estrasburgo y la operación de regeneración urbana de su casco histórico en pos de limitar ingreso de automóviles y mejorar el espacio peatonal. O la misma transformación del centro de Bogotá, como parte de la implementación de TransMilenio, especialmente en el llamado Corredor Ambiental.

Ahora bien, en este caso nos centraremos en aquellas operaciones urbanas que derechamente han quitado espacio al automóvil solo para dárselo al goce y desplazamiento peatonal. En particular, las gestiones llevadas adelante por Janette Sadik – Khan en Nueva York, que podemos asociar con el llamado Urbanismo Táctico como operación estratégica, una operación que busca generar transformaciones del espacio público a bajo costo monetario, pero con alto beneficio ciudadano. Operaciones de Urbanismo táctico se están masificando en distintas ciudades del mundo, especialmente en los países emergentes de Latinoamérica donde la necesidad de mejoras del espacio público, pero sin los recursos necesarios para transformaciones de gran magnitud se han vuelto muy necesarios. Santiago de Chile, Ciudad de México, Ciudad de Panamá, Guadalajara, Buenos Aires y otras ciudades han experimentado con estas intervenciones, que mostraremos de manera general al final de este capítulo.

## 5.3.1 El caso “Sadik–Khan” y la Batalla de Nueva York

Cuando Janette Sadik–Khan asume en 2007 como generalísima de la Autoridad de Transporte de Nueva York, mandatada por el alcalde de entonces, Michael Bloomberg, nunca imaginó que los años por venir estarían centrados en dar una sistemática pelea por recuperar el espacio urbano para el mayor usuario de la isla de Manhattan: el peatón, en primer lugar, y el ciclista posteriormente. La situación no era fácil para Sadik–Khan: la voluntad del alcalde Bloomberg por hacer de Manhattan en particular, y Nueva York en general, una ciudad más sustentable desde el punto de vista de la movilidad urbana iba a colisionar con las costumbres atávicas del neoyorquino tradicional, que si bien poseía los privilegios de una de las redes de metro subterráneos más extensas del mundo, seguía siendo parte de la nación generadora del artefacto que las décadas demostraron y siguen mostrando como el principal alterador de la convivencia ciudadana: el automóvil.

Es en ese contexto cuando ella, junto al equipo del departamento de tránsito de Nueva York planifican las intervenciones a realizar para valorizar el espacio físico del peatón, rediseñando aquellos espacios viales sobrediseñados para el uso del automóvil. Fue en 2007 cuando ejecutaron su primera acción proyectual, en el distrito llamado Down Under the Manhattan Bridge Overpass, más conocido como DUMBO. El Pearl Street Plaza fue un espacio público que terminó conquistando al espacio del automóvil, en una punta de diamante al costado del puente de Brooklyn en 2007. Sin una demanda vehicular intensa, era un punto ideal para empezar a trazar las futuras transformaciones del espacio vial. Utilizando solo pintura y pocos materiales más que el mismo departamento de tránsito poseía, y se transformó en la primera de casi 60 plazas similares que se levantaron en la ciudad.

Pero la obra más significativa de Sadik–Khan fue impulsar la reinención de Times Square en un territorio pro peatón. Aquel emblemático cruce vial de Broadway con la Séptima Avenida poseía una composición contradictoria: por un lado, estaba la situación de que 90% del espacio urbano entre la 43 y la 47, era espacio para uso vehicular; sin embargo, el 82% de las personas que transitaban por esa zona eran peatones. Asimismo, era en esta zona donde se producían la mayor cantidad de atropellos a peatones, un 137% más que en otras áreas de la metrópolis<sup>98</sup>.

Tras meses de planeación, y especialmente después de que en febrero de 2009 el alcalde Bloomberg anunciara acciones para “hacer algo” con el problema de congestión vehicular en ese nodo, Sadik–Khan, en la víspera del Día de los Caídos, a celebrarse el lunes 25 de mayo de ese año, produce la transformación. Junto a su equipo, proceden a instalar barreras de seguridad plásticas bloqueando el paso vehicular en Broadway antes del cruce con la Séptima. Y en un afán por hacer más evidente el nuevo rumbo urbano que tomaría ese nodo, consiguen a último minuto cerca de 376 sillas de playa de múltiples colores y bajo precio, para disponer en los nuevos suelos peatonales conquistados y decirle a la comunidad que desde ese día, aquella esquina era para ellos.

---

98 (Sadik–Khan & Solomon, 2016)



Imagen N° 149: Imágenes del antes (izquierda) y después (derecha) en Pearl Street Plaza, Brooklyn. Su transformación sirvió de impulso para las similares intervenciones en otras zonas de Nueva York.



Imagen N° 150: Misma esquina, distintos usuarios. Imágenes de Times Square antes y después de la creación de un espacio peatonal en el corazón de Manhattan, al cerrar un tramo de Broadway para el tráfico vehicular.

Múltiples otras obras urbanas se realizaron en Manhattan y Brooklyn principalmente, con un marcado énfasis en promover una movilidad sustentable basada en los ciclos y enfocada en la dignificación del peatón, utilizando con mayor o menor énfasis las mismas herramientas con que empezó su “lucha por la calle”: bajo costo de ejecución y alto impacto de transformación. Ya fuera en una esquina altamente transitada de Manhattan o un rincón más bien anónimo en Brooklyn, Sadik-Khan encontró una oportunidad para abogar por una ciudad a escala más humana que la ha llevado a recorrer el mundo exponiendo su experiencia y generando conversos en diversas latitudes deseosos de transformar sus ciudades como la comisionada lo hizo en la Gran Manzana.

Probablemente el elemento negativo en esta narrativa tiene que ver con la perdurabilidad de sus obras, que siendo ejecutadas con bajos montos de inversión (incluso para estándares latinoamericanos) no han soportado bien el paso del tiempo. Una pintura de pavimento no se compara con una obra perenne, que cuesta más pero también perdura dignamente en mayor periodo de tiempo.

Y, por otro lado, están aquellos que critican las políticas llevadas adelante por Janette Sadik-Kahn cuestionando el ejemplo que se transmite a ciudades que carecen de la complejidad y riqueza de Nueva York, una metrópolis capaz de permitirse la posibilidad de explorar medios alternativos de trasmutación urbana, aun sabiendo que la estructura portante de la misma es notable en todo aspecto. Cosa que no pueden decir ciudades del mundo en vías de desarrollo que requieren soluciones estructurales de fondo (en vivienda, movilidad e incluso infraestructura básica) y pueden desviar sus esfuerzos ante la idealización del ejemplo a lo Sadik-Kahn.

## 5.3.2 París y la recuperación del Sena como Espacio Humano

En esta cruzada de distintos gobiernos locales por entregar mejores espacios urbanos a los peatones, restringiendo la circulación de vehículos, París no quiso quedarse atrás, en especial su alcaldesa Anne Hidalgo, electa en marzo de 2014, constituyéndose en la primera mujer en ocupar ese cargo.

El 21 de febrero de 2018, la Corte de Justicia de París, derogó la prohibición para que circularan los automóviles en el borde del Sena, la llamada Rive Droite, impuesta por la alcaldesa Anne Hidalgo desde 2016, en su búsqueda por hacer de París una ciudad pionera y modelo en la sustentabilidad urbana efectiva y tangible.

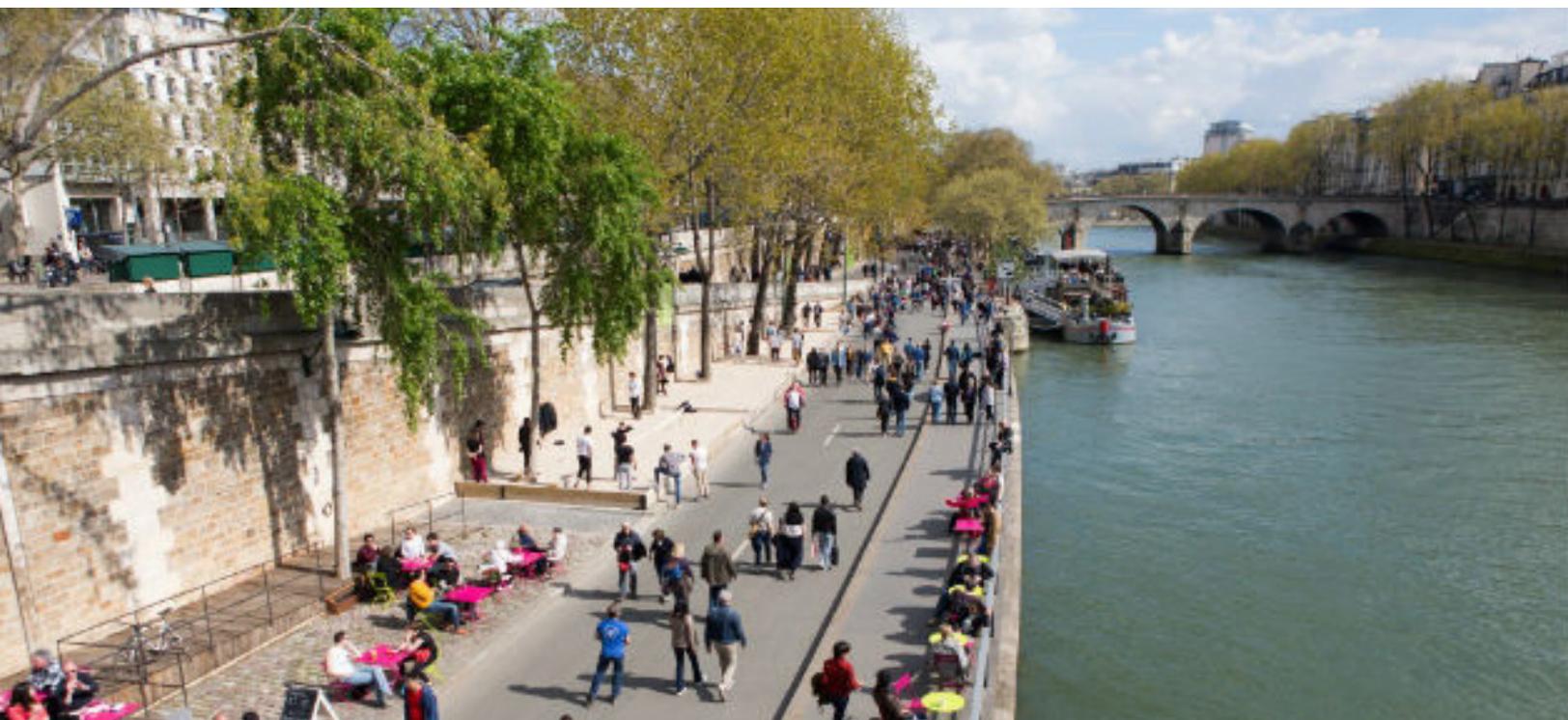
Estudios técnicos realizados en la zona, midiendo el tráfico promedio durante las horas de alta congestión matinal (8:00 am a 9:00 am) y las de congestión vespertina (6:00 pm a 7:00 pm) en la vialidad superior de la orilla derecha, la orilla izquierda y el bulevar *Saint-Germain*, permitieron comparar los datos (volumen de tráfico por hora) de enero de 2017 a enero de 2018, confirmándose que se produjo una disminución generalizada que va del -5% al -28% de flujo vehicular. En los muelles altos, a la derecha, donde se concentran las dificultades, el número de vehículos disminuyó un 12%, de 2.140 vehículos en enero de 2017, a 1.901 en enero de 2018 en las horas punta de la mañana<sup>99</sup>. Sin ser conclusiva, muestran una tendencia, que corrobora las hipótesis de que la vialidad estructurante puede provocar más trastornos que beneficios a la estructura vial menor.

Sin embargo, en octubre del mismo año 2018, la corte escuchó los alegatos de Hidalgo y restituyó la prohibición para la circulación de autos en el borde del Sena. Un gran triunfo no solo por los derechos de los peatones y de los ciclistas, sino que por la relevancia de que la “Ciudad Luz” lidere la recuperación de espacios públicos. De hecho, terminó por convencer a partidarios y opositores que al finalmente, la ciudad se veía aun mas bella y más humana, eliminando los automóviles de la rivera derecha del río Sena.

Hoy, el llamado *Parc Rives de Seine*, con siete kilómetros de longitud, es una demostración más de que la conquista de espacio peatonal donde antes reinaba el automóvil no significa en modo alguno una merma en la productividad y funcionalidad de una urbe. Por el contrario, las ganancias sociales y medioambientales terminan por justificar plenamente este tipo de intervenciones urbanas.

---

99 (Varoquier & Hasse, 2018)



Imágenes N° 151 y 152: Dos vistas del borde del Sena, sin automóviles, pero colmado de peatones, residentes y turistas, disfrutando del borde fluvial que durante décadas estuvo coaptado por los automóviles.

# CAPÍTULO 6

Conclusiones

¿Cómo nos moveremos en el futuro?

## 6.1 Electro Movilidad y Vehículos Autónomos: ¿La solución que esperábamos?

Los cambios tecnológicos están generando nuevos escenarios para la movilidad urbana. Y claramente uno de los desafíos más urgentes corresponde a combatir la contaminación medioambiental, producto de la combustión generada por los motores de vehículos que funcionan con derivados del petróleo. Y en ese escenario la electromovilidad está apareciendo como la gran solución para revertir en parte los alcances de la degradación atmosférica.

Diversos países europeos están llevando adelante agresivas políticas públicas para incentivar en su población el recambio de la matriz de movilidad vehicular hacia los automóviles de motorización eléctrica, incluyendo una serie de incentivos que benefician a quienes proceden con dicho cambio.

Por ejemplo, en Noruega, la Asociación Nacional de Vehículos Eléctricos (*Norsk El-bilforening*) ha establecido una serie de normas para facilitar este recambio. Por un lado, elevando los impuestos a los vehículos de base petrolera y con esos recursos subsidiar la adquisición de vehículos eléctricos; pero también el comprador de un automóvil eléctrico obtiene beneficios tales como estacionamientos gratuitos, liberación de pago de peajes y el no pago del IVA que en Noruega llega al 25% del valor comercial de un bien. Pero en la medida que se incrementa el número de vehículos no contaminantes, serán necesarias medidas para que el beneficio medioambiental no redunde en un perjuicio vial. Por tal motivo, mientras por ahora el ingreso al centro de Oslo posee tarificación vial para los vehículos convencionales de los cuales los eléctricos están exentos, esto irá cambiando progresivamente en la medida que el parque automotriz eléctrico aumente. Estos vehículos deberán pagar progresivamente ciertos montos de tarificación vial para ingresar al centro de la capital de Noruega, pero sin el mismo cobro al de autos convencionales para no desincentivar el recambio de matriz energética.

Esta política se ha traducido en que mientras en 2012 solo el 3% de los autos nuevos vendidos era eléctrico, ya el año 2018 ese porcentaje subió a 29%. Es decir, 1 de cada 3 autos nuevos vendidos en Noruega es eléctrico. Un avance notable que ha posicionado a ese país nórdico como el de mayor crecimiento en el mundo en esta modificación de paradigma energético de la movilidad.

A nivel local, la realidad es aún incipiente, ya que el mercado de automóviles eléctricos en circulación no superan las 600 unidades,<sup>100</sup> pero las metas son ambiciosas: se espera que en el año 2022 aumente en un 10% la circulación de autos eléctricos<sup>101</sup>, porcentaje que se espera aumente a 40% en autos particulares y 100% en vehículos de transporte público para el año 2050<sup>102</sup>. Mientras tanto, el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, puso en funcionamiento los primeros 100 buses eléctricos para Transantiago, en diciembre de 2018, en el marco de la primera parte de una reconversión sistemática y gradual del parque de transporte público, que espera alcanzar en el año 2050 un 100% de buses eléctricos. Las dudas que se puedan generar respecto al potencial estrés energético en el futuro con la masificación de la electromovilidad, será resuelto sin dudas haciendo más eficientes los sistemas carga/recarga y aumentando la capacidad que tienen los mismos vehículos de inyectar energía al sistema integrado de electricidad.

Sin embargo, los cuestionamientos posibles serán menores que su probable (y muy seguro) éxito de masificación. Esto, debido a que, en algunas décadas futuras, cuando la gran mayoría de los automóviles sean de motorización eléctrica y adquiridos por el incentivo estatal en pos de mejorar el ecosistema

---

100 (País Circular, 2019)

101 (Ministerio de Energía - Gobierno de Chile, 2018)

102 (Gobierno de Chile, s.f.)

global y la calidad de aire, se verá ante la paradoja de transformarse en un elemento generador de congestión. Y cuando eso ocurra, ¿habrá que empezar a restringir su circulación, al igual como se habrá hecho décadas antes con los autos móviles con matriz energética de derivados del petróleo? Probablemente eso sea así, y volveremos a cuestionarnos si el modelo de movilidad individual en base al auto particular es la mejor manera de gobernar por nuestras calles.

Respecto a los vehículos autónomos, los desarrollos tecnológicos siguen avanzando en empresas tales como Google o Tesla por lograr introducir al mercado vehículos sin chofer. Lo que hace unos pocos años parecía más bien una ilusión de una película de ciencia ficción, estamos ad portas de verlo hecho realidad en nuestras calles. Las principales ventajas que algunos entusiastas promotores de los vehículos autónomos ven en ellos se pueden resumir en un supuesto mejoramiento de la seguridad al conducir, eliminando el factor humano que desencadena la gran mayoría de los accidentes viales; asimismo, plantean que estos vehículos contribuirán a eliminar o minimizar en gran medida el tráfico vial, dado que su inteligencia artificial haría supuestamente innecesario utilizar señalética vial, pues los vehículos se comunicarían entre ellos y, por lo tanto, la descoordinación entre automóviles convencionales y que producen congestión se vería reducida. Junto con lo anterior, se eliminaría la preocupación por encontrar estacionamiento al ser organizado de manera remota y en tiempo real por medio de datos circulando entre los mismos vehículos. Pero en todos los casos, hablamos de un supuesto, aún por verificarse. Y en todos los casos, son supuestos que más bien tienen que ver con la eventual eficiencia que se ganaría en el desplazamiento urbano, pero no necesariamente en cuanto a disminuir la congestión vehicular de manera clara. Esto pues, aun siendo inteligentes los vehículos y sus supercomputadores para guiarlos, el tamaño físico de las calles será el mismo, pero el parque automotriz no. Crecerá, aumentará.

Probablemente ninguna mejora tecnológica, por más sofisticada y futurista que podamos imaginar, logrará hacernos más felices al gobernar si ese recorrido sigue siendo en medio de un enjambre de automóviles atochados en una congestión vehicular monumental, en el mismo organismo de ciudad que conocemos.

## 6.2 El camino largo: Planificar la ciudad para desplazarnos menos

Ya discutimos en parte, cuando se planteó el desarrollo urbano asociado al transporte público, o llamado TOD, y el transporte urbano eficiente, generador de nuevos centros urbanos, modelador de bienestar y modelos de ciudadanía feliz, lo que parece tener directa relación con el tamaño de los organismos urbanos. La bicicleta es y será el gran actor de la movilidad urbana bajo los 7 kilómetros de distancia recorrida, mientras que el tren y el metro urbano son y serán los grandes actores de movilidad para trayectos de 10, 20, 30 o más kilómetros de distancia. Entre medio, buses, tranvías y por cierto también el automóvil seguirá transportando miles de millones de personas cada año. Pero la solución no llegará de la mano de aquel modo de movilidad que nos permita llegar en el menor tiempo posible a nuestros destinos, sino en la manera cómo repensamos nuestras estructuras funcionales, minimizando la exigencia de movilidad para satisfacer nuestras necesidades cotidianas, ya sean laborales, educacionales, de salud o de esparcimiento.

La medida influye<sup>103</sup>. Movernos en una ciudad de 100.000 habitantes es muy distinto a hacerlo en una con 100 veces esa población. Y estas abundan actualmente. Las mega - ciudades tienen el desafío de repensar la manera cómo resuelven la movilidad intraurbana de aquella manera sustentable que no solo provea soluciones funcionales, temporales y mensurables, sino que también provoque oportunidades territoriales, sociales y espaciales. Para ello, la planificación urbana debe influir en la manera en que gestionamos el suelo de nuestras ciudades y cómo proveemos los servicios que garanticen la viabilidad de nuevos reductos urbanos, o la viabilidad de regenerar reductos urbanos obsoletos. En ambos casos, llegar y partir es vital. Acceder y regresar es central. Movernos poco para alcanzar lo más posible será indispensable en nuestras ciudades cada vez más aglomerados y solicitadas por nuevos ciudadanos.

Porque el fenómeno de urbanización es irreversible y las migraciones ya no son desde el campo a la ciudad, sino que son de países a ciudades - globales (parafraseando a Saskia Sassen)<sup>104</sup>, en busca de nuevos amaneceres y nuevas oportunidades. Ciudades que tendrán la misión de planificar las nuevas concentraciones poblacionales a la medida del transporte y la movilidad urbana. De lo contrario, hipotecarán su futuro al no ser sustentables.

---

103 A modo de referencia "métrica": Santiago de Chile mide aproximadamente 40 kilómetros de sur a norte, y 35 kilómetros de oriente a poniente; Ciudad de México mide aproximadamente 60 kilómetros de sur a norte, y 35 kilómetros de oriente a poniente. Estrasburgo (Francia), mide 15 kilómetros de norte a sur, y cerca de 12 kilómetros de oriente a poniente. Es decir, el 20 % aproximadamente de la superficie de la capital chilena, y menos del 10 % de la superficie de la capital azteca.

104 (Sassen, 1991)

## 6.3 Intermodalidad o el futuro de la movilidad urbana

Hablamos de intermodalidad cuando buscamos referirnos a la articulación de diversos medios o modos de transporte con el fin de completar un recorrido de mayor longitud<sup>105</sup>. Intermodalidad es posibilitar que pueda dejar mi bicicleta en un estacionamiento seguro y custodiado en las inmediaciones (o en la misma infraestructura edificada) de una estación de metro subterráneo, bajar al andén y tomar un vagón del metro, para terminar en mi destino caminando 5 o 10 minutos para terminar el recorrido. Todo con un fin absoluto: disminuir la prevalencia del automóvil en nuestras ciudades e integrando una red compleja de medios sustentables de transporte público.

Citando a Dario Hidalgo<sup>106</sup>, las operaciones de tránsito en una gran ciudad pueden estar integradas en tres niveles: de manera operativa, física y tarifaria.

La integración operacional implica que se realice la coordinación de rutas, circuitos y frecuencias entre distintos operadores o medios de transporte público. La integración física implica la creación de instalaciones adecuadas que posibiliten agilizar las transferencias entre un medio de transporte y otro, incluyendo estaciones con áreas (zonas) pagas. Y finalmente la integración tarifaria implica disponer de un mismo medio para validar el pago (por ejemplo, tarjetas plásticas cargables en dinero) y que permitan, eventualmente, descuentos o transferencias sin costo entre servicios. Una efectiva integración modal trae innumerables beneficios.

Por una parte, mejora la experiencia del usuario al reducir la carga y los costos de transferencias, pero también hace que transportarse sea una experiencia más atractiva y dinámica. La integración también permite una mejor planificación de rutas, ya que los servicios podrían optimizarse utilizando de manera coordinada la trama urbana, contando con un enlace del alimentador (a la manera del concepto hub-and-spoke de coordinación de las aerolíneas). La optimización del servicio reduce los costos para las agencias de tránsito y minimiza externalidades negativas en el consumo de energía, las emisiones contaminantes y la congestión.

Por cierto, la intermodalidad debe ir acompañada de ciertas garantías para que los diversos medios de transporte articulados entre sí sean un medio atractivo de mayor demanda: calidad, seguridad y certeza. Calidad del servicio entregado, en cuanto a la limpieza, cuidado y especialmente confort del mismo. Calidad en la noción de usar un medio de transporte masivo (ya sea bus, metro, tranvías o tren suburbano) que entrega sensación de goce al usarlo, un goce que no permita extrañar el individualismo del auto particular. Aire acondicionado, asientos ergonómicos, pantallas informativas al interior del medio de transporte, señal wifi. Calidad del paradero o zona paga donde esperar el paso del siguiente bus. Calidad en el tipo de bicicleta de arriendo, cómoda para usar, pero a la vez robusta para los vaivenes del recorrido urbano.

Seguridad en cuanto a que será posible esperar el medio de transporte o transitar desde un medio al otro del sistema sin sufrir hurtos, acoso o cualquier situación de desagrado o simplemente violencia en ellos. Seguridad que permita que un mayor número de personas crean factible usar el transporte público y que hoy no lo hacen ante el temor.

---

<sup>105</sup> (Innovate UK, 2015)

<sup>106</sup> (Hidalgo, 2009)

Certeza, de que, por ejemplo, el bus del recorrido D104, estará en el paradero a la hora prevista, y que llegará a destino a la hora también prevista. Certeza de que al dejar la bicicleta cerca de la estación de metro se encontrará el espacio que requerido, o viceversa: certeza de que al salir de la estación subterránea o del paradero de bus existirá una bicicleta de arriendo que permitirá terminar el viaje a destino. En cierto modo, seguridad y certeza están relacionadas directamente con el diseño urbano de nuestras ciudades, y la gestión del recurso escaso como es el espacio vial y el espacio peatonal, mientras que calidad es directa competencia del operador del sistema de transporte. Asimismo, incorpora la integración tarifaria en la transacción implícita del uso de distintos medios de transporte público. Es decir, un sistema de pago unificado que permita el uso de dos o más medios de transporte en el mismo día<sup>107</sup>.

Como se ha visto, la integración modal va más allá de solo la coordinación funcional entre distintos medios. Intermodalidad debe implicar flexibilidad ante los cambios y ante la irrupción de los nuevos actores urbanos. Intermodalidad implica una autoridad metropolitana de transporte capaz de sentar en la misma mesa al controlador del metro, a los operadores de los recorridos de bus, a los representantes de las bicicletas públicas, a los proveedores de los *scooters* eléctricos, y entre todos, en conjunto, construir la estructura de interacciones de cada sistema modal, buscando crear una concatenación virtuosa entre medios y modos.

En resumen, entender a la Intermodalidad como una experiencia multisectorial que enriquezca el habitar urbano de todos los ciudadanos, sea cual sea el destino y necesidad que tengan en el desplazamiento que realizan día a día

---

<sup>107</sup> Bien lo sabemos en Santiago con la Tarjeta Bip, la que permite realizar hasta dos transbordos, pagando el mismo valor de pasaje, prácticamente sin costo adicional. Esto durante 120 minutos desde el inicio de la primera etapa del viaje o primer sonido “Bip!”. Este sistema también puede ser utilizado en uno de los transbordos en Metro y otro en el sistema Metrotren Nos.

## Reflexión final

Enrique Peñalosa, alcalde de Bogotá, dijo una vez: “una sociedad desarrollada, no es donde los pobres usan automóvil, sino donde los ricos utilizan el transporte público” <sup>108</sup>.

Es de esperar que a frases como aquella, en un futuro no lejano, podamos también decir que una sociedad desarrollada no es aquella que soluciona la movilidad entendiendo tan solo como una función, sino es aquella que entiende que movernos de manera diversa, sostenible e inteligente puede ayudarnos a hacer de nuestras ciudades un mejor ámbito para el futuro de nuestra sociedad.

---

<sup>108</sup> (Peñalosa, 2013)

# CAPÍTULO 7

Anexos

## 7.1 Acerca del *Big Dig* (Boston)

### 7.1.1 Proceso Constructivo del *Big Dig*

El proceso constructivo de los túneles bajo el río Charles supuso una serie de innovaciones constructivas. En primer lugar, se debió resolver el problema de mantener la autopista elevada mientras se construía el túnel bajo ella, porque el túnel tendría un ancho de 8 pistas, mientras que la autopista elevada solo tenía 6. Es decir, todos los pilares de la vieja estructura quedarían volando una vez que se excavase el túnel. Por lo tanto, se instaló una estructura metálica para soportar la autopista elevada y eliminar todos los pilares. A su vez, esta estructura metálica se apoyaba sobre los que serían los muros de la autopista, denominados Slurry Walls, ya que para fabricarlos se excavó un hoyo hasta roca sólida y luego se vació el concreto.

Otra innovación técnica fue la correspondiente al congelamiento del terreno para poder pasar bajo una línea férrea en funcionamiento. En primer lugar, se instalaron unos tubos debajo de la línea de tren, por los cuales circulaba un líquido especial a muy baja temperatura, para congelar el terreno y así endurecerlo, y evitar el derrumbe en el momento de excavar. También se utilizó el sistema llamado Tunnel Jacking que consistía en que una vez congelado el terreno se utilizó maquinaria semejante a una enorme gata hidráulica con la cual se excavaron dos grandes fosos, uno a cada lado de la línea del ferrocarril y así se empujaron los bloques de túnel prefabricados (de 14 por 27 metros) por debajo de las líneas férreas. Finalmente, estuvo el desafío de atravesar un canal de 120 metros de ancho (Fort Point Channel) en el sector sur de Boston. Dada la complejidad del cruce se prefabricó una gran plataforma de 300 metros de largo por 90 metros de ancho y 18 metros de profundidad, dividida en tramos. Cada tramo de autopista fue hundido en el canal y desplazado bajo el agua a su lugar correcto, tarea que no fue fácil dado que

### 7.1.2 Cronología Histórica

cada estructura pesaba alrededor de 50.000 toneladas.

- En **1991** se inician las obras. Se refuerza la Central Artery y comienzan las excavaciones para la autopista subterránea. Paralelamente se comienza a construir el túnel hacia el aeropuerto atravesando el río Charles, y el puente que conectaría hacia Charlestown y el norte de Boston.
- En **1995** se inaugura el túnel Ted Williams, conectando la bahía sur con el aeropuerto.
- En **2000** se llega al peak de trabajadores, con 5.000 personas empleadas.
- En **2003** se comienza a abrir la autopista subterránea por tramos.
- En **2004** la autopista subterránea está completamente habilitada, demoliéndose la antigua Central Artery.
- En **2005** se realiza la apertura completa de las obras viales.
- En **2006** se construye el Rose Kennedy Greenway Park.

## 7.1.3 Impactos Urbanos

- En **2007** aparecen los primeros desarrollos inmobiliarios en los terrenos liberados en los bordes del parque.

### **A. Sustentabilidad ambiental**

En términos de sustentabilidad ambiental, el principal aporte del Big Dig fue la construcción de un gran parque lineal. La arborización permitió disminuir el polvo en suspensión y las grandes explanadas de pasto constituyen una ayuda en la absorción de las aguas lluvias, relevante dada la alta pluviosidad de la ciudad. Las aguas lluvias se almacenan en los estanques y posteriormente se utilizan para regar el parque en días secos. Por otra parte, la construcción del Big Dig permitió reducir en un 12% las emisiones de CO<sub>2</sub> producto de la descongestión en el tránsito.

### **B. Impacto en el tejido urbano**

La eliminación de la antigua Central Artery restauró las conexiones en sentido oriente - poniente en la ciudad, reintegrando el sector norte de la ciudad que se encontraba aislado, y se recuperó el borde fluvial. La fachada de la ciudad y los ejes visuales hacia el borde costero cambiaron rotundamente. La vista hacia el río ya no se vio interrumpida por la autopista elevada. La construcción de la autopista subterránea permitió disminuir significativamente los tiempos de viaje en la zona central de Boston, principalmente en el tramo del túnel, que disminuyó de 19 minutos a 2,8 minutos. El tiempo de viaje al aeropuerto Logan también disminuyó significativamente en un 40%.

### **C. Impactos socio-económicos**

El principal impacto social de esta obra fue la generación de espacios públicos de calidad y la priorización del rol del peatón. Los nuevos parques están especialmente diseñados para la interacción de diferentes tipos de usuarios: niños, estudiantes, oficinistas, adultos mayores y turistas. El parque se convirtió en el núcleo de la vida urbana de Boston, generándose múltiples actividades deportivas, recreativas y culturales. Actualmente hay más de 40 instituciones asociadas a la Rose Kennedy Greenway Conservancy, que organizan desde corridas, hasta actividades educativas para niños y conciertos de música clásica.

En cuanto a impactos económicos se levantaron más de 1.672.200 metros cuadrados de nuevos edificios de vivienda, oficinas, comercio y hoteles. Con el nuevo parque aumentaron el interés turístico y la presencia hotelera en el sector de manera significativa, con 2.600 nuevas habitaciones de hotel. Asimismo, se crearon 7.700 nuevas viviendas, incluyendo 1.100 unidades de vivienda social. En resumen, se generaron US\$7 billones en inversiones privadas y 43.000 nuevos empleos. Sin duda el Big Dig

## 7.2 Acerca del M30 (Madrid)

### 7.2.1 Impactos urbanos de la obra

fue un gran impulso para el desarrollo inmobiliario y económico de la zona.

#### A. Sustentabilidad ambiental

A pesar de las críticas ciudadanas por los impactos durante el periodo de soterramiento de la autopista, existen bastantes beneficios ambientales que se materializaron gracias a la liberación de espacio en superficie y la construcción del parque. El proyecto Madrid Río fue declarado por el Ayuntamiento como “la mayor operación de reequilibrio ecológico de la ciudad”<sup>109</sup>, ya que a través del nuevo parque urbano se integró el Parque del Manzanares Norte y Parque Lineal del Manzanares Sur, generando un corredor ecológico de más de 3.000 hectáreas desde el Monte de El Pardo hasta el límite con Getafe. Además, se produjo un incremento de más del 500% de árboles respecto a lo existente y el mejoramiento de la calidad de las aguas de río con nuevos colectores y 12 estanques de tormenta.

Finalmente hubo una mejora con respecto a los niveles de ruido debido a los túneles, y la mayor fluidez del tráfico produjo una reducción significativa de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

#### B. Impacto en el tejido urbano

En primer lugar, al incrementar la funcionalidad del trazado de la M30 y permitir la conexión subterránea con otras autopistas de la ciudad, se contribuyó a reducir el tráfico en superficie, lo que generó impactos directos sobre el tejido urbano.

Las nuevas pasarelas propuestas se conectaron de manera eficiente con la trama existente, generando continuidad entre los barrios oriente y poniente del río. En el primer tramo, desde el puente de Los Franceses hasta el puente de Toledo, las pasarelas existentes están dispuestas a distancias que no superan los 500 metros, mientras que en el tramo siguiente, hasta el nudo sur, hay distancias que incluso superan los 1.000 metros. Es por esto que 9 de las 11 pasarelas propuestas se encuentran en este sector, acortando las distancias considerablemente a un promedio de 300 metros entre cada una. Esto permitió una mayor integración entre los barrios afectados, eliminando el “efecto barrera” que producía la autopista, además de una conexión directa entre la periferia y el centro histórico de la ciudad.

#### C. Impactos socio-económicos

La población directamente beneficiada por las mejoras de los túneles fue de 270.000 vecinos, a los que habría que sumar la población flotante de los seis barrios colindantes al proyecto. Por otra parte, en las zonas de túnel se realizan 18 millones de viajes en autobús, correspondientes a 10 líneas de la EMT, que transitan por la vía con bajas velocidades medias de circulación, por lo que la recuperación del espacio ocupado por la M30, permitirá un diseño más rápido y económico de dichas líneas. Al mismo tiempo, la ampliación de la autopista reduciría el tiempo de viaje, lo que iría en directo beneficio de los usuarios.

En relación al parque, este propuso un nuevo modelo de movilidad, beneficioso para la salud de los usuarios, promoviendo la caminata y el uso de la bicicleta. Igualmente, produjo una integración

---

<sup>109</sup> (Ayuntamiento de Madrid, s.f.)

social de seis distritos de la ciudad, personas con discapacidad y distintos grupos étnicos, mediante la incorporación de programas que satisficieron necesidades locales.

Con respecto a los impactos económicos, uno de los más relevantes fue el aumento de valor de los sitios y viviendas cercanas, lo que se tradujo en mayor plusvalía y beneficios económicos para los

## 7.2.2 Participación Ciudadana en el proceso del M30

propietarios. Conjuntamente, las inversiones produjeron un efecto claro de generación de puestos de trabajo que pudo estimarse en 125.000.

El proyecto Madrid Río tuvo un período oficial de Información Pública, entre el 21 de febrero y el 21 abril de 2008, en el que la ciudadanía pudo acceder a toda la información del proyecto y presentar sugerencias y críticas que luego serían revisadas e incorporadas por el equipo de arquitectos. Asimismo, el Ayuntamiento convocó a un Concurso de Ideas Infantil y Juvenil en el año 2005, en el que se invitó a participar a todos los colegios de Educación Primaria, Secundaria y Educación Especial de la ciudad de Madrid, sumando 699 colegios y un total de 3.525 niños, que presentaron 5.515 propuestas para el proyecto. Dentro de las ideas destacadas se encontraban una playa urbana, accesibilidad universal para discapacitados, juegos para niños y la recuperación de monumentos históricos. Esto hizo que el proyecto del M30 se transformase en parte central de la vida de los habitantes de Madrid y específicamente de los barrios colindantes a las obras.

El proyecto no estuvo libre de críticas ciudadanas. Las mayores críticas tenían que ver con el daño medioambiental provocado durante el proceso de su construcción, el gran gasto económico del proyecto y el aumento del parque automotriz que durante un tiempo generó. De hecho, se señaló que el grueso del presupuesto total fue destinado a la ampliación de la capacidad de la autopista y a su hundimiento, es decir a la movilidad del vehículo privado, más que a la integración urbana de los barrios colindantes, algo beneficioso para la población, pero que sólo se dio en los 6 kilómetros en superficie que comprende

## 7.2.3 Financiamiento e Implementación de Madrid Río

el tramo del río.

Debido a la complejidad del proyecto de hundimiento de la autopista, este (que inicialmente consideraba 3 tramos), se decidió dividir en 5 tramos, cada uno con un presupuesto diferente, de manera que las constructoras pudieran presentarse individualmente. En total, se estableció en un total de €1.334 millones los recursos necesarios para llevar adelante las obras de soterramiento que empezaron casi simultáneamente, un monto que corresponde aproximadamente a la mitad del costo total previsto de las mejoras de la autopista completa (€3.500 millones), las que finalmente se incrementaron a más del doble (cerca de €8.700 millones), en gran medida por la complejidad misma de las obras y los intereses generados en el periodo de ejecución. Para el parque mismo en superficie (cubriendo el nuevo tramo hundido de la M30), se consideró un presupuesto de €670 millones, que correspondió a cuatro etapas de desarrollo: Plazo Inmediato (que corresponde a pasarelas, puentes y vialidad); Plazo Corto (bordes y otros puentes); Plazo Medio (donde se incluyen los parques y centros deportivos); y finalmente de Largo Plazo (correspondiente a la vialidad cercana al proyecto).

## 7.3 Acerca del Transantiago

### 7.3.1 Datos económicos del financiamiento del sistema

Las obras de infraestructura del Plan Transantiago, comprometido por el Gobierno de Ricardo Lagos, fue de US\$185,12 millones, monto bastante menor teniendo en cuenta la transformación esperada en el sistema de movilidad de la ciudad<sup>110</sup>.

Dos meses después de la puesta en marcha, el Transantiago había generado un déficit de US\$14 millones, mientras que en abril la cifra se habría elevado a US\$30 millones.

En mayo de 2007 el Gobierno envió al Congreso un proyecto de ley que inyectaría US\$287 millones para el financiamiento del sistema durante lo que restaba del año<sup>111</sup>. Por su parte, Metro se comprometió a prestar US\$80 millones. Ya en noviembre de 2008, el déficit total alcanzaba los US\$821 millones. En febrero de 2009 el sistema de transporte acumulaba un saldo negativo de US\$995 millones. Entre 2006 y 2017, el estado desembolsó US\$15.000 millones tanto para subsidiar la operación del sistema, como también por los fondos espejo a regiones<sup>112</sup>.

---

110(Tirachini, Hurtubia, Henriquez, & Quijada, 2007)

111 (De Gregorio, 2017) (Mardones, 2008)

112(De Gregorio, 2017)

## 7.4 Acerca de *Copenhaguenize*

### 7.4.1 Los Catorce Parámetros de evaluación del *Copenhaguenize Index*

Este ranking se construye a partir de la medición de diversas variables que son mensuradas y evaluadas según ciertas características en temáticas sociales, físicas, culturales, y políticas entre otros. Para entender mejor cómo se elabora el ranking, se detallan a continuación las variables utilizadas para su elaboración y, de esa manera comprender los juicios y lugares otorgados a cada caso analizado. La metodología utilizada consiste en generar una pregunta para cada variable a analizar, la que que es respondida y evaluada de manera específica. Así, a cada ciudad se le otorga entre 0 y 4 puntos por variable, lo que además puede incrementarse hasta un máximo de 12 puntos extra cuando la ciudad presenta algún éxito particular no identificado en los 14 parámetros fijos de evaluación<sup>113</sup>.

- **Apoyo de ONG:**

¿Qué rol cumplen las organizaciones no gubernamentales (ONG) prociudad y qué nivel de influencia tienen a nivel local? El análisis va desde la ausencia de esas organizaciones hasta una fuerte presencia con influencia política.

- **Cultura de la bicicleta:**

¿Se ha instalado la bicicleta como un medio de movilidad cotidiano para el ciudadano común o solo permanece circunscrito a subculturas urbanas? Se clasifica desde ausencia total de las bicicletas en el paisaje urbano, a solo ser usado por ciclistas deportivos, hasta la aceptación general de la bicicleta.

- **Instalaciones para bicicletas:**

¿Existen estacionamientos para bicicletas, rampas en las escaleras, espacio asignado en trenes y autobuses, y señalética vial bien diseñada para ciclistas, entre otros? Se responde y clasifica desde que no hay instalaciones para bicicletas hasta la existencia de instalaciones amplias e innovadoras.

- **Infraestructura de bicicletas:**

¿Cómo califica la infraestructura de bicicletas de la ciudad? Se califica desde la ausencia de infraestructura con ciclistas obligados a usar pistas de automóviles, hasta un alto nivel de pistas seguras (ciclovías y ciclobandas) y separadas para bicicletas.

- **Políticas de bicicletas públicas:**

¿Tiene la ciudad un servicio intensivo y bien difundido para uso de bicicletas de arriendo? Se responde y clasifica desde la ausencia de este servicio hasta un programa completo y de alto uso.

- **División de género**

¿Qué porcentaje de los ciclistas de la ciudad son hombres o mujeres? Calificado de mayoría absoluta para género masculino a una división de género uniforme o más mujeres que hombres.

---

<sup>113</sup> (Copenhaguenize Index, s.f.)

- **Compartir modal para bicicletas:**

¿Qué porcentaje de participación modal está compuesto por ciclistas? La clasificación va desde menos del 1% hasta más del 25%.

- **Aumento modal de la participación desde 2006:**

¿Cuál ha sido el aumento en la participación modal desde 2006? Calificado desde menos del 1% al 5%.

- **Percepción de seguridad:**

¿La percepción de seguridad de los ciclistas en la ciudad, reflejada en las tasas de uso del casco, es positiva o los ciclistas están asustados debido a la promoción del casco y las campañas de miedo? Calificado de acuerdo con las leyes obligatorias del casco con la promoción constante de los cascos a una baja tasa de uso del casco.

- **Política:**

¿Cuál es el clima político del ciclismo urbano? Calificado desde la bicicleta por no existir a nivel político hasta una participación política activa y apasionada.

- **Aceptación social:**

¿Cómo los conductores y la comunidad en general consideran a los ciclistas urbanos? Calificado de no aceptación social a aceptación social generalizada.

- **Urbanismo:**

¿Qué énfasis ponen los planificadores de la ciudad en la infraestructura de bicicletas, y están bien informados sobre las mejores prácticas internacionales? Clasificado desde planificadores urbanos centrados en los automóviles hasta planificadores que piensan en bicicleta y en peatones primero.

- **Traffic Calming**

¿Qué esfuerzos se han hecho para reducir los límites de velocidad (por ejemplo, zonas 30 km/hr) y, en general, para calmar el tráfico a fin de brindar mayor seguridad a los peatones y ciclistas? Calificado de ninguno en absoluto a medidas extensivas de control de tráfico que dan prioridad a ciclistas y peatones en la jerarquía de tráfico.

- **Bicicletas de carga y logística:**

¿Está la ciudad abrazando el potencial de las bicicletas de carga (delivery), tanto para ciudadanos privados como para empresas? Clasificado desde no centrarse en bicicletas de carga a una bicicleta fuerte de carga y cultura logística.

# BIBLIOGRAFÍA

- 20 Minutos España. (15 de octubre de 2014). *20 Minutos España*. Obtenido de 20 Minutos España: <https://www.20minutos.es/noticia/2265980/0/estaciones-menos-utilizadas/metro-madrid/grandes-ampliaciones/>
- (2016). *Informe N° 30 Transmilenio*. Bogotá: Transmilenio.
- Armstrong, & Gourvish. (2000). *London's Railways: Their Contribution to Solving the Problem of the Growth and Expansion*. Japan Railway & Transport Review, 4-13.
- Arellano, C., & Saavedra, F. (2017). *Open Edition*. Obtenido de El uso de la bicicleta en Santiago de Chile: ¿Es una opción?: <https://journals.openedition.org/echogeo/14965>
- Ayuntamiento de Madrid. (s.f.). *¿Qué es Madrid Río?* Obtenido de Ayuntamiento de Madrid: <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/El-Ayuntamiento/Urbanismo-y-vivienda/Madrid-Rio?vgnextfmt=default&vgnextoid=5acc7f0917afc110VgnVCM200000oc205a0aRCRD&vgnnextchannel=8dba171c-30036010VgnVCM100000dcoca8coRCRD&idCapitulo=5015873>
- Lerner, J. (6 de Mayo de 2016). *Story of cities #37: How radical ideas turned Curitiba into Brazil's 'green capital'*. (D. Adler, Entrevistador)
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2009). *A Tale of Three Cities: Urban Renovation in Latin America*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo: <https://www.iadb.org/en/news/tale-three-cities-urban-renovation-latin-america>
- Bicing. (s.f.). *Bicing*. Obtenido de Bicing: <https://www.bicing.barcelona/es>
- Bicing Barcelona. (s.f.). *Bicing Barcelona*. Obtenido de Bicing Barcelona: [www.bicing.barcelona/es](http://www.bicing.barcelona/es)
- Bicycle Dutch. (s.f.). *Bicycle Dutch*. Obtenido de Bicycle Dutch: <https://bicycledutch.wordpress.com/>
- Braess, D. (1968). *Paradoja de Braess*.
- Calthorpe, P. (1993). *The New American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream*. Princeton Architectural Press.
- Caro, R. (1974). *The Power Broker: Robert Moses and the Fall of New York*. Nueva York.
- *Cheap Trains Act*. (20 de Agosto de 1883). Obtenido de Railways Archive: <http://www.railwaysarchive.co.uk/docsummary.php?docID=670>
- Christie, P. (2014). *Robert Moses: The Master Builder of New York City*. Londres: Nobrow.
- *Contaminación Atmosférica en Centros Urbanos: Desafío para lograr su sostenibilidad - Caso Bogotá*. (30 de Septiembre de 2010). Obtenido de Gobierno de Bogotá: [https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/146598/3000\\_millones\\_de\\_usuarios\\_transportados\\_por\\_transmilenio/](https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/146598/3000_millones_de_usuarios_transportados_por_transmilenio/)
- Copenhagenize. (s.f.). *Copenhagenize*. Obtenido de Copenhagenize: <http://www.copenhagenize.com/>

- *Copenhagenize Index 2013 - Bicycle-Friendly Cities*. (29 de Abril de 2013). Obtenido de Copenhagenize: <http://www.copenhagenize.com/2013/04/copenhagenize-index-2013-bicycle.html>
- Copenhagenize Index. (s.f.). *Copenhagenize Index*. Obtenido de Copenhagenize Index: <https://copenhagenizeindex.eu/>
- Corbusier, L. (1973). “*Principios del Urbanismo: La Carta de Atenas. Obras Maestras del Pensamiento*”. Madrid: Ariel.
- Cycling Embassy of Denmark. (s.f.). *General Information and Prices - Cycling Embassy of Denmark*. Obtenido de Cycling Embassy of Denmark: <http://www.cycling-embassy.dk/general-information-and-prices/>
- De Grange, L., & Troncoso, R. (2015). *Límites de la Tarificación Vial*. Santiago: Eure.
- De Gregorio, J. (2017). *Transantiago: Una Licitación que abre oportunidades*. Santiago: Centro de Estudios Espacio Público.
- De Mattos, C., Figueroa, O., Giménez Capdevila, R., Orellana, A., & Yañez, G. (2005). *Nuevas Inversiones en Infraestructura y Transporte en las Ciudades Latinoamericanas: ¿Aggiornamento o innovación?* Santiago: Instituto de Estudios Territoriales y Metropolitanos, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Desveaux, D. (2013). *Tramways À La Française*. Paris: Archibooks.
- Durandont, G. (2011). *The Fundamental Law of Road Congestion*.
- El Líbero Chile. (11 de febrero de 2015). *El Líbero Chile*. Obtenido de El Líbero Chile: <https://ellibero.cl/actualidad/medio-millon-de-viviendas-sociales-y-41-hospitales-se-podrian-haber-construido-con-multimillonario-deficit-de-transantiago/>
- Erickson, J. (06 de Enero de 2012). *Top 10 U.S. Government Investments in 20th Century American Competitiveness*. Obtenido de Center for American Progress: <https://www.americanprogress.org/issues/economy/reports/2012/01/06/10930/top-10-u-s-government-investments-in-20th-century-american-competitiveness/>
- Fajardo, S. (2017). *El Poder de la Decencia*. Medellín: Ariel.
- Figueroa, O. (2005). #94 - Transporte Urbano y Globalización: Políticas y efecto en América Latina. EURE 31, 41-53.
- Figueroa, O., & Orellana, A. (2007). *TranSantiago: Gobernabilidad e Institucionalidad*. Santiago: EURE.
- Fiscalización de Transporte. (s.f.). *Listado de corredores para buses de transporte público*. Obtenido de Fiscalización de Transporte: <http://www.fiscalizacion.cl/noticias-antiores/listado-de-corredores-para-buses-de-transporte-publico/>
- Franco, J. F. (2012). Contaminación Atmosférica en Centros Urbanos: Desafío para lograr su sostenibilidad - Caso Bogotá. EAN, 193-204.
- Franco, Juan Felipe. (2012). *Contaminación Atmosférica en Centros Urbanos. El caso Bogotá*. Bogotá: Universidad EAN.

- Gallardo, R. (28 de Marzo de 2019). *Teleférico Bicentenario comenzaría a operar en 2023 y los ciudadanos podrán nombrar las estaciones*. Obtenido de La Tercera:  
<https://www.latercera.com/nacional/noticia/ya-fecha-teleferico-bicentenario-comenzaria-operar-2023-los-ciudadanos-podran-nombrar-las-estaciones/590798/>
- García, P. (2014). *Tesis Magister Desarrollo Urbano PUC: El mejoramiento del sistema de transporte y el espacio público en ciudades intermedias - Implementación en Antofagasta*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- CEPAL. (2012). *¿Qué es un BRT? La implementación del Metro Bus en la ciudad de Buenos Aires, Argentina*. Buenos Aires: CEPAL.
- Garreau, J. (1992). *Edge Cities: Life on the new frontier*. New York: Anchor Books.
- Global BRT Data. (s.f.). *Global BRT Data*. Obtenido de Global BRT Data:  
[www.brtdata.org](http://www.brtdata.org)
- Gobierno de Chile. (s.f.). *Estrategia Nacional de Electromovilidad: Un camino para los vehículos eléctricos*. Obtenido de Gobierno de Chile:  
[https://www.apecchile2019.cl/apec/site/docs/20190604/20190604193408/estrategia\\_electromovilidad\\_27dic.pdf](https://www.apecchile2019.cl/apec/site/docs/20190604/20190604193408/estrategia_electromovilidad_27dic.pdf)
- Hidalgo, D. (01 de enero de 2009). *Citywide Transit Integration in a Large City: The Case of the Interligado System, Sao Paulo, Brazil*. Obtenido de Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board:  
<https://journals.sagepub.com/doi/10.3141/2114-03>
- Hinson, T. (2015 de Febrero de 2015). *10 de las experiencias más asombrosas en teleférico del mundo*. Obtenido de CNN Español:  
<https://cnnespanol.cnn.com/2015/02/10/10-de-las-experiencias-mas-asombrosas-en-teleferico-del-mundo/>
- Iacocca, L. (07 de Diciembre de 1998). *Driving Force: Henry Ford*. Obtenido de Time Magazine:  
<http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,989769,00.html>
- *Información de la red en la página web del Gobierno de Buenos Aires*. (s.f.). Obtenido de Gobierno de Buenos Aires:  
<https://www.buenosaires.gob.ar/movilidad/metrobus/red-de-metrobus>
- Innovate UK. (03 de Noviembre de 2015). *Transport Intermodality: Integrated Transport for the 21st Century*. Obtenido de Intelligent Transport:  
<https://www.intelligenttransport.com/transport-articles/17415/transport-intermodality-integrated-transport-for-the-21st-century/>
- Jacobs, J. (1961). *Life and Death of the Great American Cities*. New York: Random House.
- Le Corbusier. (2001). *La Ciudad del Futuro*. Buenos Aires: Infinito.
- *Listado de Corredores para Buses del Transporte Público, L., & dependiente del Ministerio de Transporte y Teleco*. (s.f.). Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MOP). Obtenido de Fiscalización Transportes:  
[www.fiscalizacion.cl](http://www.fiscalizacion.cl)
- Mardones, R. (2008). *Transantiago Recargado*. Revista de Ciencias políticas, 103-119.
- Memoria Anual de Metro de Santiago. (2007). *Memoria Anual de Metro de Santiago*. Obtenido de [www.metro.cl](http://www.metro.cl):  
[https://www.metro.cl/documentos/2007\\_memoria\\_metro.pdf](https://www.metro.cl/documentos/2007_memoria_metro.pdf)

- Metro de Santiago. (2018). *Metro de Santiago*. Obtenido de Metro de Santiago: <https://www.metro.cl/>
- Ministerio de Energía - Gobierno de Chile. (2018). *Ruta Energética 2018 – 2022: Liderando la Modernización con sello ciudadano*. Obtenido de Ministerio de Energía - Gobierno de Chile: <http://www.energia.gob.cl/rutaenergetica2018-2022.pdf>
- MOP. (s.f.). *MOP*. Obtenido de MOP: [www.mop.cl](http://www.mop.cl)
- Morris, A. (1979). *Historia de la forma Urbana: Desde sus Orígenes hasta la Revolución Industrial*. Barcelona: GG.
- *Moscow Metro*. (28 de Diciembre de 2019). Obtenido de Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Moscow\\_Metro](https://en.wikipedia.org/wiki/Moscow_Metro)
- Muñoz, J. C., & Hurtubia, R. (19 de abril de 2016). El Nuevo Chile También Va En Bici. *La Tercera*.
- País Circular. (10 de Enero de 2019). *Chile es el país con mayor disposición a comprar autos eléctricos en Sudamérica*. Obtenido de País Circular: <https://www.paiscircular.cl/ciudad/estudio-autos-electricos-chile/>
- Peñalosa, E. (septiembre de 2013). TED Talks. *Por qué los autobuses representan la democracia en acción*. (T. Talks, Entrevistador) Obtenido de TED Talks: [https://www.ted.com/talks/enrique\\_penalosa\\_why\\_buses\\_represent\\_democracy\\_in\\_action?language=es](https://www.ted.com/talks/enrique_penalosa_why_buses_represent_democracy_in_action?language=es)
- Peters, J. R., & Kramer, J. K. (2012). *Just Who Should Pay for What? Vertical Equity, Transit Subsidy and Road Pricing: The Case of New York City*. *Journal of Public Transportation*, 117-136.
- Radio Caracol. (24 de agosto de 2018). Radio Caracol. Bogotá, Colombia.
- *Reestructuración de la Red de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito*. (01 de Agosto de 2017). Obtenido de Gobierno de Quito: [http://www7.quito.gob.ec/mdmq\\_ordenanzas/Comisiones%20del%20Concejo/Movilidad/2017/2017-09-05/1.%20Rutas%20y%20frecuencias/rutas%20y%20frecuencias/Informe%20IV\\_%20Reestructurac%C3%ADon%20de%20la%20Red%20de%20TP%20del%20DMQ\\_Resumen%20ejecutivo.Agosto%201.p](http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Comisiones%20del%20Concejo/Movilidad/2017/2017-09-05/1.%20Rutas%20y%20frecuencias/rutas%20y%20frecuencias/Informe%20IV_%20Reestructurac%C3%ADon%20de%20la%20Red%20de%20TP%20del%20DMQ_Resumen%20ejecutivo.Agosto%201.p)
- Reyes Schade, E. (2011). *Tesis El Espacio Público en la Inserción del Tranvía*. Universitat de Barcelona.
- Rodríguez, D. (2013). *Desarrollo Urbano Orientado a Buses Rápidos*. Lincoln Institute of Land Policy.
- Rodríguez, D., & Vergel, E. (2013). *Sistemas de Transporte Público Masivo Tipo BRT y Desarrollo Urbano en América Latina*. Lincoln Institute of Land Policy.
- Sadik-Khan, J., & Solomon, S. (2016). *Street Fight*. Nueva York: Penguin Random House.
- Sassen, S. (1991). *The Global City*. Princeton University Press.
- Schneiderman, M. (2008). *William Levitt: The King of Suburbia*.
- Sitio Web de la Cycling Embassy of Denmark. (s.f.). *Sitio Web de la Cycling Embassy of Denmark*. Obtenido de Sitio Web de la Cycling Embassy of Denmark: [www.cycling-embassy.dk/bienvenido-a-la-embajada-del-ciclismo-en-dinamarca/](http://www.cycling-embassy.dk/bienvenido-a-la-embajada-del-ciclismo-en-dinamarca/)

- Statistics Denmark. (s.f.). *Statistics Denmark*. Obtenido de Statistics Denmark: <https://www.dst.dk/en>
- Tirachini, A., Hurtubia, R., Henriquez, R., & Quijada, R. (2007). *Investigación al Transantiago*.
- Tirachini, A., & Quiroz, M. (2016). *Evasión del Pago de Transporte Público: Evidencia Internacional y Lecciones para Chile*. Santiago: Cámara de Diputados de Chile.
- *The Big Dig: project background*. (s.f.). Obtenido de Massachusetts Government: <https://www.mass.gov/info-details/the-big-dig-project-background#introduction->
- *The Interstate Highway System*. (27 de Mayo de 2010). Obtenido de HISTORY: <https://www.history.com/topics/us-states/interstate-highway-system>
- The Regional Planning Guidelines Office. (15 de Junio de 2015). *Regional Planning Guidelines for the Greater Dublin Area 2010-2022*. Obtenido de European Commission: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/regional-innovation-monitor/report/thematic/regional-planning-guidelines-greater-dublin-area-2010-2022>
- Transport of London. (s.f.). *Hire bikes in London with Santander Cycles*. Obtenido de Transport of London: <https://tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles>
- Transport For London. (s.f.). *Transport For London*. Obtenido de Transport For London: [tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles](https://tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles)
- *Tunnel Boring Machine (TBM)*. (s.f.). Obtenido de Rail System: <http://www.railsystem.net/tunnel-boring-machine-tbm/>
- Van de Pas, B. (29 de Octubre de 2019). *Total population of Eindhoven 2009-2019*. Obtenido de Statista: <https://www.statista.com/statistics/862755/total-population-of-eindhoven/>
- Varoquier, J., & Hasse, B. (18 de Febrero de 2018). *Paris: mais si, le trafic autour des voies sur berge s'améliore!* Obtenido de Le Parisien: <http://www.leparisien.fr/info-paris-ile-de-france-oise/transports/paris-mais-si-le-traffic-autour-des-voies-sur-berge-s-ameliore-18-02-2018-7566675.php>
- Vélib' Metropole. (s.f.). *Vélib' Metropole*. Obtenido de Vélib' Metropole: [https://www.velib-metropole.fr/es\\_ES](https://www.velib-metropole.fr/es_ES)
- Velib' Metropole. (s.f.). *Velib' Metropole*. Obtenido de Velib' Metropole: [www.velib-metropole.fr/es/service](http://www.velib-metropole.fr/es/service)
- Wikipedia. (05 de Enero de 2020). *Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia*. Obtenido de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Asamblea\\_Legislativa\\_Plurinacional\\_de\\_Bolivia](https://es.wikipedia.org/wiki/Asamblea_Legislativa_Plurinacional_de_Bolivia)
- Wikipedia. (08 de Enero de 2020). *Metrocable de Medellín*. Obtenido de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Metrocable\\_de\\_Medell%C3%ADn](https://es.wikipedia.org/wiki/Metrocable_de_Medell%C3%ADn)
- Wikipedia. (29 de Diciembre de 2019). *Mi Teleférico*. Obtenido de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Mi\\_Telef%C3%A9rico](https://es.wikipedia.org/wiki/Mi_Telef%C3%A9rico)

- Wright, F. L. (1932). *The Disappearing City*. New York.
- Zamora, C., Campos, H., & Calderón, J. R. (2013). *Bus Rapid Transit (BRT) en Ciudades de América Latina: Los casos de Bogotá y Curitiba*. Redaly - Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal.

# **BIBLIOGRAFÍA DE IMÁGENES**

## Introducción

- Imagen “Introducción” - Autor fotografía: Javan Ng “Crossing at 5th Avenue and 42nd Street” (s/f).  
<http://javanng.com/albums/urban/content/crossing-at/>
- Imagen N°1 - Sitio web European Innovation Academy (2019)  
<https://www.inacademy.eu/blog/7-things-to-do-in-hong-kong/>

## Capítulo 1

- Imagen Capítulo 1 - Getty Images vía Encyclopedia Britannica (s/f)  
<https://www.britannica.com/technology/automobile/Ford-and-the-automotive-revolution>
- Imagen N° 02 - Sitio web Archdaily.com (2013)  
<https://www.archdaily.com/411878/ad-classics-ville-radieuse-le-corbusier>
- Imagen N° 03 - Sitio web Foundation Le Corbusier (s/f)  
<http://www.fondationlecorbusier.fr>
- Imagen N° 04 - Sitio web American Automobiles (s/f)  
<https://www.american-automobiles.com/Ford/1913-Ford.html>
- Imagen N° 05 - Sitio web Frank Lloyd Wright Foundation (s/f)  
<https://franklloydwright.org/reading-broadacre/>
- Imagen N° 06 - Sitio web Archpaper.com (2011).  
<https://archpaper.com/tag/robert-moses/page/2/>
- Imagen N° 07 - Imagen de Triborough Bridge and Tunnel Authority vía Sitio web New York City Roads.com  
<http://www.nycroads.com/roads/lower-manchattan/>
- Imagen N° 08 - Sitio web Museum of Modern Art (MOMA) (1952).  
<https://www.moma.org/collection/works/488>
- Imagen N° 09 - Imagen de Museum of Modern Art (1957) vía Research Gate.  
[https://www.researchgate.net/figure/louis-i-Kahn-Civic-Center-project-Philadelphia-Pennsylvania-aerial-perspective-c\\_fig1\\_304067756](https://www.researchgate.net/figure/louis-i-Kahn-Civic-Center-project-Philadelphia-Pennsylvania-aerial-perspective-c_fig1_304067756)

## Capítulo 2

- Imagen Capítulo 2 - Public Policy Institute of California (s/f)  
<https://www.ppic.org/blog/californians-opposed-to-governors-transportation-plan/traffic-and-street-signs-on-an-la-freeway/>
- Imagen N°10 - Elaboración Autor (2019)
- Imagen N°11 - Elaboración Autor (2019)
- Imagen N°12 - Elaboración Autor (2019)
- Imagen N°13 - Elaboración Autor (2019)
- Imagen N°14 - Elaboración Autor (2019)
- Imagen N° 15 - Blog Chicureo Hoy (2017).  
[https://www.chicureohoy.cl/actualidad/autopistas-urbanas-de-santiago-subiran-sus-tarifas-a-partir-de-enero/;](https://www.chicureohoy.cl/actualidad/autopistas-urbanas-de-santiago-subiran-sus-tarifas-a-partir-de-enero/)
- Imagen N° 16  
Sitio web Texas Freeway (2002)  
<http://www.texasfreeway.com/Austin/photos/183/183.shtml;>

- Imagen N° 17 - Sitio web Plataforma Urbana (2014)  
<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2014/06/24/este-ano-se-conocera-propuesta-de-diseno-de-parque-que-cubrira-autopista-central/>;
- Imagen N° 18 - Sitio web Banco de Imágenes Metropolis PCM (2014) vía Flickr.com  
[https://www.flickr.com/photos/metropolis\\_pcm/3190117760/in/photostream/](https://www.flickr.com/photos/metropolis_pcm/3190117760/in/photostream/);
- Imagen N° 19 - Sitio web Autopista Costanera Norte (s/f)  
<https://web.costaneranorte.cl/autopista/nuevas-obras/tunel-av-kennedy/>.
- Imagen N° 20 - Sitio web Autopista Costanera Norte (s/f)  
<https://web.costaneranorte.cl/autopista/nuevas-obras/tunel-av-kennedy/>.
- Imagen N° 21 - Sitio web Getty Images (s/f)  
<https://www.gettyimages.com.mx/fotos/levittown>
- Imagen N° 22 - Sitio web Getty Images (s/f)  
<https://www.gettyimages.com.mx/fotos/levittown>
- Imagen N° 23 - Sitio web National Museum of American History (1958)  
<https://americanhistory.si.edu/america-on-the-move/interstate-10>
- Imagen N° 24 - Sitio web National Museum of American History (1956)  
<https://americanhistory.si.edu/america-on-the-move/interstate-10>
- Imagen N° 25 - Autor Fotografía: Neff Conner (2009) vía Flickr.com.  
<https://www.flickr.com/photos/nfccnr/4224376888>
- Imagen N° 26 - Sitio web Photorator.com (s/f)  
<https://photorator.com/photo/15977/aerial-downtown-houston-texas-x-post-from-raerialporn>
- Imagen N° 27 - Autor Fotografía: Larry Bresko (2014) vía sitio web Fine Art America.  
<https://fineartamerica.com/featured/aerial-view-cincinnati-larry-bresko.html>
- Imagen N° 28 - Autor Fotografía: Mark Holtzman (s/f) en Blog Photopilot.com.  
<https://www.markholtzman.com/Cities/San-Diego/i-5LTTG9H>
- Imagen N° 29 - Sitio web The Boston Globe (2013)  
<https://www3.bostonglobe.com/specials/insiders/2013/06/26/the-elevated-central-artery/WZofvTciK1JYVK1C4PDkDP/picture.html?arc404=true>;
- Imagen N° 30 - Autor Fotografía: Usuario Julie & Arthur (2009) en Flickr.com  
<https://www.flickr.com/photos/28175182@No7/3554214790/in/gallery-25664139@No6-72157622882618299/>
- Imagen N° 31 - Sitio Web Es Por Madrid (2006)  
<https://www.espormadrid.es/2006/06/m-30-ahora-m-30-despus-de-las-obras.html>
- Imagen N° 32 - Sitio web Madrid Mobilite (2015)  
<https://madridmobilite.com/2015/05/31/la-m-30-una-autopista-con-historia-parte-i/>
- Imagen N° 33 - Sitio web Plataforma Urbana.cl (2015)  
<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/12/29/la-ciudad-narrada-desde-el-cerro/>
- Imagen N° 34 - Elaboración propia sobre imagen satelital Google Earth (2019)
- Imagen N° 35 - Sitio web Autopista Costanera Norte (s/f)  
<https://web.costaneranorte.cl/autopista/nuevas-obras/mejoramiento-lo-saldes-rotonda-perez-zujovic/>

## Capítulo 3

- Imagen Capítulo 3 - Sitio web Daily Hive (2017)  
<https://dailyhive.com/vancouver/surrey-light-rail-european-cities-comparison>
- Imagen N° 36 - Blog Denver Infill (2010)  
<https://denverinfill.com/blog/2010/07/2464.html>
- Imagen N° 37 - Sitio web Wikipedia.org (s/f)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic\\_Road\\_Pricing](https://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_Road_Pricing)
- Imagen N° 38 - Sitio web Wikipedia.org (s/f)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Stockholm\\_congestion\\_tax](https://en.wikipedia.org/wiki/Stockholm_congestion_tax)
- Imagen N° 39 - Sitio web Mercado Libre (s/f)  
[https://departamento.mercadolibre.cl/MLC-491870919-plaza-peru-el-golf-santiago-\\_JM](https://departamento.mercadolibre.cl/MLC-491870919-plaza-peru-el-golf-santiago-_JM)
- Imagen N° 40 (sup) - Sitio web Enterreno.com  
<https://www.enterreno.com/moments/ahumada-con-huerfanos-ca-1955;>
- Imagen N° 40 (inf) - Sitio web Chile Transparente.cl  
<http://www.chiletransparente.cl/noticias-nacionales/chilenos-ponen-nota-roja-a-organismos-publicos-y-a-sus-funcionarios-solo-18-cree-que-son-transparentes/attachment/paseo-ahumada-gente-web/>
- Imagen N° 41 - Blog Urbano Bicivilizate (2016)  
<http://www.bicivilizate.com/2016/08/11/compania-y-san-antonio-antes-y-despues/>
- Imagen N° 42 - Sitio web New York Department of Transportation (NY DOT) (s/f)  
<https://www.dot.ny.gov/index>
- Imagen N° 43 - Sitio web New York Department of Transportation (NY DOT) (s/f)  
<https://www.dot.ny.gov/index>
- Imagen N° 44 - Cuenta Instagram autor de la Intervención, Dasic Fernández @dasicfernandez
- Imagen N° 45 - Publicación en Diario La Tercera, de fecha 20 de diciembre 2018.  
<http://finde.latercera.com/aire-libre/nuevo-tunel-paseo-del-bandera-2019/>
- Imagen N° 46 - Sitio web Wikipedia.org  
[https://en.wikipedia.org/wiki/File:One-lane\\_chicane\\_1.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:One-lane_chicane_1.jpg)
- Imagen N° 47 - Project for Public Spaces (2008).  
<https://www.pps.org/article/livememtraffic>
- Imagen N° 48 - Sitio web Auto Nación (2017)  
<https://www.autonocion.com/eliminar-los-aparcamientos-de-las-calles-en-oslo-se-va-acabar-lo-de-llevar-el-coche-al-centro/>
- Imagen N° 49 - Sitio web Auto Nación.  
<https://www.autonocion.com/eliminar-los-aparcamientos-de-las-calles-en-oslo-se-va-acabar-lo-de-llevar-el-coche-al-centro/>
- Imagen “BRT” - Autor Fotografía Guilherme Mendes Thomaz (2007) vía Flickr.com  
<https://www.flickr.com/photos/whltravel/4370520506/>
- Imagen N° 50 - Sitio Web canal 24 horas, de fecha 03 de Octubre de 2014  
<https://www.24horas.cl/nacional/gobierno-anuncia-obras-de-mantenion-en-corredor-santa-rosa-1438787>
- Imagen N° 51 - Sitio web BRT Centre of Excellence (2011)  
<http://www.brt.cl/the-explosive-growth-of-bus-rapid-transit/>
- Imagen N° 52 - Sitio Web Ecomovilidad.net (2014)  
<https://ecomovilidad.net/granada/que-es-la-lac/>
- Imagen N° 53 - Sitio Web World Resources Institute (s/f)  
<https://wrirosscities.org/media/image/curitiba-brt-tube-station;>

- Imagen N° 54 - Sitio web Wikipedia commons (2008) [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Curitiba\\_RIT\\_02\\_2008\\_Pra%C3%A7a\\_Owaldo\\_Cruz\\_931.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Curitiba_RIT_02_2008_Pra%C3%A7a_Owaldo_Cruz_931.JPG)
- Imagen N° 55 - Sitio Web Curitiba Public Transportation (s/f) <https://curitibacityplanning.weebly.com/public-transportation.html>
- Imagen N° 56 - Sitio web Wikipedia.org (s/f) [https://en.wikipedia.org/wiki/Rede\\_Integrada\\_de\\_Transporte](https://en.wikipedia.org/wiki/Rede_Integrada_de_Transporte)
- Imagen N° 57 - Sitio web Transmilenio (2016) [https://www.sitp.gov.co/publicaciones/40236/mapas\\_transmilenio/](https://www.sitp.gov.co/publicaciones/40236/mapas_transmilenio/)
- Imagen N° 58 - Sitio Web VoxDev Infrastructure & Urbanisation. (2018) <https://voxdev.org/topic/infrastructure-urbanisation/equitable-benefits-colombia-s-bus-rapid-transit-system>
- Imagen N° 59 - Sitio Web VoxDev Infrastructure & Urbanisation. (2018) <https://voxdev.org/topic/infrastructure-urbanisation/equitable-benefits-colombia-s-bus-rapid-transit-system>
- Imagen N° 60 - Sitio web Diario El Tiempo, publicado el 01 de Julio de 2014 <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14194191>
- Imagen N° 61 - Blog Urbano “La Desigualdad en la Movilidad de Bogotá” (2019) <https://co.boell.org/es/2019/01/15/la-desigualdad-en-la-movilidad-de-bogota>
- Imagen N° 62  
Institute for Transportation & Development Policy (ITDP) (s/f) <https://www.itdp.org/city-transformations/buenos-aires/>
- Imagen N° 63 - Institute for Transportation & Development Policy (ITDP) (s/f) <https://www.itdp.org/city-transformations/buenos-aires/>
- Imagen N° 64 - Autor Fotografía Karl Fjellstrom (2009), del Institute for Transportation & Development Policy (ITDP), vía Blog BRT Through Images. <http://brtimages.blogspot.com/2009/02/blog-post.html>;
- Imagen N° 65 - Wikipedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/Trolleybuses\\_in\\_Quito](https://en.wikipedia.org/wiki/Trolleybuses_in_Quito)
- Imagen N° 66 - Global BRT Data (s/f) <https://brtdata.org/location/europe/netherlands/eindhoven/?lang=es>
- Imagen N° 67 - Global BRT Data (s/f) <https://brtdata.org/location/europe/netherlands/eindhoven/?lang=es>
- Imagen N° 68 - Institute for Transportation & Development Policy (2016) <http://www.itdp-china.org/enbus/?lang=1>
- Imagen N° 69 - Institute for Transportation & Development Policy (2016) <http://www.itdp-china.org/enbus/?lang=1>
- Imagen N° 70 - Sitio web Diario El Mercurio publicado el 12 de Agosto de 2002 <https://www.emol.com/noticias/nacional/2002/08/12/92290/paro-de-la-locomocion-colectiva-continuara-manana.html>
- Imagen N° 71 - Sitio web Biblioteca Nacional Digital (2007) <http://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/bnd/633/w3-article-352848.html>
- Imagen N° 72 - Sitio web Plataforma Urbana.cl (2015) <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/02/05/transantiago-en-ocho-anos-solo-se-ha-ejecutado-23-de-los-corredores/>
- Imagen “LTR” - Autor Fotografía Andrew Batram (2011) vía Flickr.com <https://www.flickr.com/photos/andrewbatram/6087498806>
- Imagen N° 73 - Sitio web Transport Urbain.com <http://transporturbain.canalblog.com/pages/tramways-de-strasbourg---premiere-epoque--1877-1960-/31165013.html>

- Imagen N° 74 - Sitio web Wikipedia (s/f)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Strasbourg\\_tramway](https://en.wikipedia.org/wiki/Strasbourg_tramway)
- Imagen N° 75 - Sitio web Wikipedia (s/f)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Strasbourg\\_tramway](https://en.wikipedia.org/wiki/Strasbourg_tramway)
- Imagen N° 76 - Sitio web Public Space.org. (2018)  
<https://www.publicspace.org/es/obras/-/project/woog-le-tramway>
- Imagen N° 77 - Sitio web Public Space.org (2018)  
<https://www.publicspace.org/es/obras/-/project/woog-le-tramway>
- Imagen N° 78 - Autor Fotografía Hp. Teutshmann (2009) vía Bahnbilder.de  
<https://www.bahnbilder.de/bild/Frankreich~Stadtverkehr~Strasbourg+-+Strasburg+Strassenbahn/364328/strassburg---strassenbahn-nr2029-unterweg-auf.html>
- Imagen N° 79 - Autor Fotografía. J. Crawford (1997), vía Car Free.com  
[http://www.carfree.com/conv\\_from\\_halts.html](http://www.carfree.com/conv_from_halts.html)
- Imagen N° 80 - Sitio web Liveable Cities.org (s/f)  
<https://www.livablecities.org/articles/strasbourg-crossroads-europe>
- Imagen N° 81 - Sitio web Wikipedia.org (s/f)  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Luas\\_system\\_map.png](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Luas_system_map.png)
- Imagen N° 82 - Sitio web Eastern Suburbs Driving School.com. (2016)  
<https://www.easterndrivingschool.com.au/driving-with-trams/>
- Imagen N° 83 - Autor Fotografía Corey Gibson (2011) vía Flickr.com  
<https://www.flickr.com/photos/coreygibsonphotography/6561704021/>
- Imagen N° 84 - Autor Fotografía Adam Calaitzis (2017) vía Shutterstock.com  
<https://www.shutterstock.com/es/image-photo/melbourne-victoriaaustralia-december-24-wclass-tram-1011419818>
- Imagen N° 85 - Blog wordpress A Town Square (2014)  
<https://heckeranddecker.wordpress.com/2014/04/14/thinking-about-melbourne/>
- Imagen “Metro” - Autor Fotografía Oxfordian Kissuth (2012) vía Wikimedia. Commons  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brixton\\_Tube\\_Station\\_-\\_Victoria\\_Line.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brixton_Tube_Station_-_Victoria_Line.jpg)
- Imagen N° 86 - Sitio web Moscú y Rusia.com (s/f)  
<https://moscu10.com/metro-de-moscu/>
- Imagen N° 87 - Autor fotografía: Jeff Heimsath (2018) vía National Geographic;  
<https://www.nationalgeographicla.com/photography/2018/03/rusia-recorre-las-elegantes-estaciones-de-subte-de-moscu?image=belorusskaya-metro-station-moscow-russia>
- Imagen N° 88 - Autor fotografía: Jeff Heimsath (2018) vía National Geographic;  
<https://www.nationalgeographicla.com/photography/2018/03/rusia-recorre-las-elegantes-estaciones-de-subte-de-moscu?image=belorusskaya-metro-station-moscow-russia>
- Imagen N° 89 - Metropolitan Transportation Authority of the State of New York (MTA NYC) vía Wikipedia.org (s/f)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/New\\_York\\_City\\_Subway](https://en.wikipedia.org/wiki/New_York_City_Subway)
- Imagen N° 90 - Metropolitan Transportation Authority of the State of New York (MTA NYC) vía Wikipedia.org (s/f)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/New\\_York\\_City\\_Subway](https://en.wikipedia.org/wiki/New_York_City_Subway)
- Imagen N° 91 - Metropolitan Transport Authority of New York City (MTA NYC) (s/f)  
<https://new.mta.info/maps>
- Imagen N° 92 - Elaboración propia sobre imagen satelital Google Earth (2019)
- Imagen N° 93 - Sitio web Washington DC.org (s/f)  
<https://washington.org/navigating-dc-metro>

- Imagen N° 94 - Autor Fotografía Matt Johnson (2014) vía Greater Greater Washington.org  
<https://gwwash.org/view/34862/the-man-who-designed-metros-pylons-and-much-more-dies>;
- Imagen N° 95 - Sitio web Wikipedia.org (s/f)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Pentagon\\_City\\_station](https://en.wikipedia.org/wiki/Pentagon_City_station)
- Imagen N° 96 - Sitio web Wikipedia.org (s/f)  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:London\\_congestion\\_charge\\_zone.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:London_congestion_charge_zone.jpg)
- Imagen N° 97 - Sitio web Transport for London.gov (s/f)  
<https://tfl.gov.uk/maps/track/tube>
- Imagen N° 98 - Sitio web Oficina Arquitectura Foster and Partners.com (s/f)  
<https://www.fosterandpartners.com/es/projects/bilbao-metro/>
- Imagen N° 99 - Sitio web Oficina Arquitectura Foster and Partners.com (s/f)  
<https://www.fosterandpartners.com/es/projects/bilbao-metro/>
- Imagen N° 100 - Sitio web Wikipedia.org (s/f)  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Metro\\_de\\_Bilbao](https://es.wikipedia.org/wiki/Metro_de_Bilbao)
- Imagen N° 101 -  
Sitio web Plano Metro de Madrid.org (s/f)  
<https://www.planometromadrid.org/>
- Imagen N° 102 - Autor Fotografía Carlos Barria (2014) vía Geography Education.org  
<https://geographyeducation.org/2014/03/05/shanghais-global-ascendance/>
- Imagen N° 103 - Sitio web China Highlights.com (2019)  
<https://www.chinahighlights.com/shanghai/shanghai-subway.htm>
- Imagen N° 104 - Sitio web Wikipedia.org (s/f)  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Plano\\_metro\\_1944.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Plano_metro_1944.jpg)
- Imagen N° 105 - sitio web Wikipedia.org (s/f)  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mapa\\_proyectado\\_1987.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mapa_proyectado_1987.jpg)
- Imagen N° 106 - Sitio web Metro de Santiago (s/f)  
<https://www.metro.cl/tu-viaje/plano-de-red>
- Imagen N° 107 - Sitio web de noticias T13.cl publicado el 22 de Enero de 2019  
<https://www.t13.cl/noticia/nacional/cuales-son-proyectos-metro-inauguracion-linea-3>
- Imagen N° 108 - Sitio web Red Metropolitana de Movilidad (2017)  
<http://www.red.cl/noticias/presidenta-michelle-bachelet-inaugura-nueva-linea-6-de-metro-de-santiago>

## Capítulo 4

- Imagen Capítulo 4 - Elaboración autor usando diversas imágenes de la web (2019)
- Imagen “MetroCable” - Autor Fotografía Associated Press (AP), via National Geographic Viajes (2018)  
[https://viajes.nationalgeographic.com.es/a/teleferico-paz-entra-libro-guinness-records\\_12341/3](https://viajes.nationalgeographic.com.es/a/teleferico-paz-entra-libro-guinness-records_12341/3)
- Imagen N° 109 - Sitio web Metro de Medellín.gov (s/f)  
<https://www.metrodemedellin.gov.co/viajeconnosotros/sistemaintegrado>
- Imagen N° 110 - Autor Fotografía Jon Algie (2015), en su blog Jon is travelling.  
<https://jonistravelling.com/quick-taste-medellin-guatape-colombia/>
- Imagen N° 111 - Sitio web Metro de Medellín.gov. (2019)  
<https://www.metrodemedellin.gov.co/al-d%C3%ADa/noticias-metro/artmid/6905/articleid/1094/metrocables-san-javier-santo-domingo-y-miraflores-tendr225n-mantenimiento-en-octubre-y-noviembre>
- Imagen N° 112 - Sitio web de noticias Minuto 30.com, publicado el 22 de marzo de 2013  
<https://www.minuto30.com/la-linea-j-del-metrocable-estara-suspendida-10-dias-por-mantenimiento/136515/>

- Imagen N° 113 - Autor Fotografía usuario saiko3p (s/f) vía Sitio web 123 RF.  
[https://www.123rf.com/photo\\_53864007\\_nuestra-senora-de-la-paz-aerial-view-bolivia.html](https://www.123rf.com/photo_53864007_nuestra-senora-de-la-paz-aerial-view-bolivia.html)
- Imagen N° 114 - Elaboración propia sobre imagen satelital Google Earth (2019)
- Imagen N° 115 - Imagen Satelital de Google Earth (2019)
- Imagen N° 116 - Sitio web Mi Teleférico (s/f)  
<http://www.miteleferico.bo/>
- Imagen N° 117 - Sitio web LA Network (2018)  
<https://la.network/por-que-mi-teleferico-de-la-paz-es-un-sistema-de-transporte-modelo/>
- Imagen N° 118 - Sitio web Consultora Atisba (2017)  
<http://www.atisba.cl/2017/07/teleferico-providencia-huechuraba/>
- Imagen N° 119 - Sitio web noticias Diario La Tercera publicado el 24 de mayo de 2018  
<https://www.latercera.com/nacional/noticia/intendentia-plantea-teleferico-se-sume-al-transantiago/178200/>
- Imagen N° 120 - Sitio web noticias Diario Tarapacá on line publicado el 10 de septiembre de 2018  
<https://www.tarapacaonline.cl/2018/09/10/93783/>
- Imagen “Bicicletas” - Cycling Embassy of Denmark (2017)  
<http://www.cycling-embassy.dk/2017/07/04/copenhagen-city-cyclists-facts-figures-2017/>
- Imagen N° 121 - Autor Fotografía Jeff Peel (2017) vía Sitio web Sharing Cities Alliance.  
<https://sharingcitiesalliance.knowledgeowl.com/help/copenhagen>
- Imagen N° 122 - Blog del Sitio web LPA Design Studio (2014)  
<http://blog.lpainc.com/copenhagen-a-case-study-in-sustainable-urban-design>
- Imagen N° 123 - Sitio web Copenhaguenize.com (2010)  
<http://www.copenhaguenize.com/2010/12/bicycle-pumps-on-copenhagen-trains.html>
- Imagen N° 124 - Autor Fotografía T.W. van Urk (s/f) vía Sitio web Parisando.com.  
[https://www.parisando.com/alquiler-de-bicicletas-velib-en-paris/;](https://www.parisando.com/alquiler-de-bicicletas-velib-en-paris/)
- Imagen N° 125 - Sitio web Verdict.co.uk (2018)  
<https://www.verdict.co.uk/londons-boris-bikes-scheme-has-cost-taxpayers-nearly-200m-foi-disclosure-reveals/>
- Imagen N° 126 - Blog Zicla “Después de 10 años el Bicing de Barcelona se renueva” (2018)  
[https://www.zicla.com/blog/reciclaje-de-baterias-y-bicis/;](https://www.zicla.com/blog/reciclaje-de-baterias-y-bicis/)
- Imagen N° 127 - Sitio web Municipalidad de Vitacura (s/f)  
<https://www.vitacura.cl/bicicletas/home.html>
- Imagen N° 128 - Sitio web Trabajemos.com “Plataforma de bicicletas Mobike tendrá cobertura en Santiago Centro” (2019)  
<https://www.trabajemos.cl/2019/03/29/plataforma-de-bicicletas-mobike-tendra-cobertura-en-santiago-centro/>
- Imagen “Scooters” - Autor Fotografía Charles Platiau (2018) vía Reuters.  
<https://lta.reuters.com/articulo/francia-paris-patinetes-idLTAKCN1TP2GF>
- Imagen N° 129 - Sitio web Visit Barcelona (s/f).  
<https://bcnshop.barcelonaturisme.com/shopv3/es/product/20689/barcelona-segway-tour.html>
- Imagen N° 130 - Sitio web Autoblog (2019)  
<https://www.autoblog.com/2019/11/02/electric-scooter-safety-etiquette-rules/>
- Imagen N° 131 - Sitio web Autoblog (2019)  
<https://www.autoblog.com/2019/11/02/electric-scooter-safety-etiquette-rules/>

## Capítulo 5

- Imagen Capítulo 5 - Autor Fotografía Julian Chung (2017) vía Photography Life  
<https://photographylife.com/photo-spots/cheonggyecheon>
- Imagen “Obsolescencia como Oportunidad” - Sitio web Inphantry (s/f)  
<https://www.inphantry.com/is-the-rose-kennedy-greenway-perfect-for-brand-activations/>
- Imagen N° 132 - Autor Fotografía Andy Ryan (2000) en McNichol, Dan, “The Big Dig”, New York: Silver Lining, 2000, p. 15, vía Researchgate.net  
[https://www.researchgate.net/figure/Bostons-Central-Artery-before-above-and-after-its-placement-underground-Photos-Andy\\_fig2\\_312338700](https://www.researchgate.net/figure/Bostons-Central-Artery-before-above-and-after-its-placement-underground-Photos-Andy_fig2_312338700)
- Imagen N° 133 - Autor Fotografía Matt Conti (2012)  
<https://northendwaterfront.com/2012/08/greenway-conservancy-reform-bill-passes-in-state-legislature/>
- Imagen N° 134 - Autor fotografía Architectural Paving & Stone Inc (s/f) vía American Society of Landscape Architects (ASLA)  
<https://www.asla.org/guide/site.aspx?id=40674>
- Imagen N° 135 - Sitio web Do you City (s/f)  
<http://www.doyoucity.com/proyectos/entrada/1637>
- Imagen N° 136 - Sitio web del Ayuntamiento de Madrid (s/f)  
<https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Vivienda-y-urbanismo/Urbanismo/Madrid-Rio>
- Imagen N° 137 - Sitio web del Ayuntamiento de Madrid (s/f)  
<https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Vivienda-y-urbanismo/Urbanismo/Madrid-Rio>
- Imagen N° 138 - Sitio web Urban Network (2015)  
<http://urban-networks.blogspot.com/2015/12/la-recuperacion-del-rio-perdido-de-seul.html>
- Imagen N° 139 - Autor Fotografía Kimmo Raisanen (2014) vía Portal web City Clock.  
<http://www.cityclock.org/removing-urban-highways/#.XgpLzEdKheY>
- Imagen N° 140 - Sitio web Visit Seoul (2014; última edición 2019)  
[http://english.visitseoul.net/attractions/Cheonggyecheon-Stream\\_/35](http://english.visitseoul.net/attractions/Cheonggyecheon-Stream_/35)
- Imagen N° 141 - Sitio web Oficina Arquitectura MVRDV (2017)  
<https://www.mvrdiv.nl/projects/208/seoulllo-7017-skygarden>
- Imagen N° 142 - Sitio web Oficina Arquitectura MVRDV (2017)  
<https://www.mvrdiv.nl/projects/208/seoulllo-7017-skygarden>
- Imagen N° 143 - Sitio web Oficina Arquitectura MVRDV (2017)  
<https://www.mvrdiv.nl/projects/208/seoulllo-7017-skygarden>
- Imagen N° 144  
Sitio web Oficina Arquitectura MVRDV (2017)  
<https://www.mvrdiv.nl/projects/208/seoulllo-7017-skygarden>
- Imagen N° 145 - Sitio web Congress for New Urbanism.org (s/f)  
<https://www.cnu.org/what-we-do/build-great-places/harbor-drive>
- Imagen N° 146 - Autor Fotografía Christopher Miller (2010) vía Flickr.com  
[https://www.flickr.com/photos/christopher\\_jm/4456817839/in/photostream/](https://www.flickr.com/photos/christopher_jm/4456817839/in/photostream/)
- Imagen N° 147 - Autor Fotografía Steve Morgan (2012) vía Wikimedia Commons.  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Waterfront\\_Park\\_from\\_Hawthorne\\_Bridge.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Waterfront_Park_from_Hawthorne_Bridge.jpg)
- Imagen N° 148 - Sitio web Congress for New Urbanism (s/f)  
<https://www.cnu.org/what-we-do/build-great-places/harbor-drive>

- Imagen “Conquistas Peatonales” - Sitio web New York City Department of Transit (NYC DOT) (s/f)  
<https://www1.nyc.gov/html/dot/html/home/home.shtml>
- Imagen N° 149 - Sitio web New York City Department of Transit (NYC DOT)  
<https://www1.nyc.gov/html/dot/html/home/home.shtml>
- Imagen N° 150 - Sitio web New York City Department of Transit (NYC DOT)  
<https://www1.nyc.gov/html/dot/html/home/home.shtml>
- Imagen N° 151 - Sitio web Web Oficial de la Oficina de Turismos y Congresos de Paris.  
<https://es.parisinfo.com/transportes/163277/Parc-Rives-de-Seine>
- Imagen N° 152 - Sitio web Web Oficial de la Oficina de Turismos y Congresos de Paris.  
<https://es.parisinfo.com/transportes/163277/Parc-Rives-de-Seine>