

# MOVILIDAD

# INTELIGENTE

DIGITA TU CÓDIGO DE ACCESO

TYPE YOUR ACCESS CODE

PLACE YOUR  
CARD HERE



Embajada Británica  
en México



ITDP

# MOVILIDAD INTELIGENTE

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO



Embajada Británica  
en México



**COORDINACIÓN**

Salvador Medina Ramírez

**INVESTIGACIÓN**

Georgia Winter

Marianely Patlán

Luis Octavio Alvarado

Salvador Medina

José Arévalo

Oscar Ruiz Priego

**DISEÑO EDITORIAL**

Igloo / Griselda Ojeda

**FOTOS**

Hector Ríos: portada, p. 14, 17, 24, 28, 36, 41, 52, 5 y 62.

Peter Brown: p. 30.

Ayuntamiento de Barcelona: p. 34.

ITDP: p. 53.

Eyssa Mexicana: p. 57.

Esta investigación realizada por el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México se ha llevado a cabo gracias al auspicio de la Embajada Británica en México y el Fondo de Prosperidad en México, en el marco del proyecto "Movilidad Inteligente: datos y nuevas tecnologías para movernos de manera más segura, eficiente y sustentable."

---

Agradecemos a Andrea Barenque, Jorge Espinosa y Ana Mercedes Martínez de la Estrategia Digital Nacional, por el apoyo brindado a esta investigación; a los valiosos comentarios de Mariana Orozco de SEDATU, a Juan Manuel Berdeja del Centro Mario Molina, Bernardo Baranda y Gonzalo Peón.

Los puntos de vista expresados en este estudio no necesariamente reflejan los del Gobierno Británico, la Embajada Británica en México o cualquier otra institución relacionada.

---

*Todos los derechos reservados. Cualquier reproducción, parcial o total, de la presente publicación debe contar con la aprobación por escrito del ITDP México.*

México, 2016.

ISBN: 978-607-8288-20-5

# CONTENIDO

Ilustraciones.....	6
Acrónimos y abreviaturas .....	7
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	8
<b>PRÓLOGO</b> .....	10
<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	14
<b>2 QUÉ ES MOVILIDAD INTELIGENTE</b> .....	17
2.1 Soluciones de movilidad inteligente y sus beneficios .....	22
<b>3 DATOS MASIVOS Y DATOS ABIERTOS PARA LA MOVILIDAD INTELIGENTE</b> .....	24
<b>4 EXPERIENCIAS INTERNACIONALES</b> .....	28
4.1 Ejemplos de uso de datos masivos y abiertos para la movilidad inteligente .....	29
<b>5 MÉXICO: POLÍTICA PÚBLICA Y EL MARCO INSTITUCIONAL</b> .....	36
5.1 Marco institucional .....	37
5.2 Instituciones .....	39
<b>6 SITUACIÓN DE LA MOVILIDAD INTELIGENTE EN MÉXICO</b> .....	41
6.1 Datos abiertos sobre movilidad urbana a nivel nacional .....	42
Gobierno Federal y datos abiertos .....	42
Gobierno estatal y local en México con apertura de datos sobre movilidad y transporte .....	43
Sociedad Civil .....	46
Existencia de aplicaciones de movilidad urbana desarrollados por privados .....	49
6.2 Resultado encuesta .....	51
<b>7 CASOS DE ÉXITO DE MOVILIDAD INTELIGENTE EN MÉXICO</b> .....	52
<b>8 RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA</b> .....	58
Política pública federal .....	60
Políticas de gobiernos locales .....	61
<b>9 CONCLUSIONES</b> .....	62
Bibliografía .....	64
Portales electrónicos consultados .....	67

## ILUSTRACIONES

<b>ILUSTRACIÓN 1.</b> Las cinco capas de funciones de la movilidad inteligente .....	19
<b>ILUSTRACIÓN 2.</b> Cadena de valor de la movilidad inteligente .....	20
<b>ILUSTRACIÓN 3.</b> Capacidades de un sistema inteligente.....	21
<b>ILUSTRACIÓN 4.</b> Estrategia Nacional Digital 2013-2018.....	37
<b>ILUSTRACIÓN 5.</b> Open Data Census para México .....	47
<b>ILUSTRACIÓN 6.</b> Hackaton de movilidad .....	48
<b>ILUSTRACIÓN 7.</b> De los datos abiertos de movilidad, además de visualizarse ¿estos datos pueden descargarse?.....	51

## RECUADROS

<b>RECUADRO 1.</b> Estacionamiento a precio de mercado en San Francisco .....	30
<b>RECUADRO 2.</b> Centro de Consolidación de Regent Street en Londres .....	31
<b>RECUADRO 3.</b> ¿Cómo se pueden sacar datos claves para la movilidad inteligente de redes de telecomunicación?.....	33
<b>RECUADRO 4.</b> Zonas de carga y descarga en Barcelona .....	34
<b>RECUADRO 5.</b> Youth for Public Transport (Y4PT).....	48

## TABLAS

<b>TABLA 1.</b> Movilidad Inteligente, intensidad de tecnologías adoptadas y beneficios .....	22
<b>TABLA 2.</b> Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable, Líneas de acción de la Estrategia 4.5.....	39
<b>TABLA 3.</b> Marco institucional y normativo de la administración pública federal centralizada .....	40
<b>TABLA 4.</b> Marco institucional y normativo de los órganos constitucionales autónomos .....	40
<b>TABLA 5.</b> Gobiernos locales y estatales con plataformas para compartir datos sobre movilidad inteligente .....	45
<b>TABLA 6.</b> Aplicaciones sobre movilidad urbana desarrolladas por el gobierno .....	45
<b>TABLA 7.</b> Aplicaciones sobre movilidad urbana desarrolladas por privados .....	50

# ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

<b>APP</b> .....	Aplicación móvil
<b>DOT</b> .....	Desarrollo Orientado al Transporte
<b>DUM</b> .....	Distribución Urbana de Mercancías
<b>EDN</b> .....	Estrategia Digital Nacional
<b>EMUS</b> .....	Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable
<b>CEDN</b> .....	Coordinación de Estrategia Digital Nacional, Oficina de la Presidencia de la República
<b>TfL</b> .....	Transport for London.
<b>EUA</b> .....	Estados Unidos de América.
<b>GPS</b> .....	Sistema de Posicionamiento Global.
<b>GTFS</b> .....	General Transit Feed Specification, un feed con información sobre el transporte público en tiempo real.
<b>TIC</b> .....	Tecnologías de la Información y Comunicación.
<b>SIG</b> .....	Sistemas de Información Geográfica.
<b>SEDATU</b> .....	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
<b>INEGI</b> .....	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<b>INAI</b> .....	Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos
<b>IFT</b> .....	Instituto Federal de Telecomunicaciones

## RESUMEN EJECUTIVO

Las ciudades mexicanas experimentan un crecimiento desordenado y disperso acompañado de una insuficiente planeación territorial y de movilidad, lo que ha generado un entorno urbano que demerita la calidad de vida de sus habitantes: congestión vial, contaminación auditiva, incremento de muertes por hechos de tránsito, pérdida de productividad, fragmentación social, aumento de emisiones derivadas del uso excesivo del automóvil particular y relacionadas con cambio climático, por mencionar algunos de los efectos perniciosos sobre la sociedad.

La “movilidad inteligente” puede aportar distintas soluciones a esta problemática. Como mejorar la eficiencia del transporte público ofreciendo alternativas e información a usuarios en tiempo real, al igual que gestionar el tráfico a través de semaforización inteligente o sistemas automatizados de parquímetros, o bien, reducir los costos de logística de las empresas (de transporte de pasajeros y mercancías), entre otros. Los ejemplos de Londres, Boston, Singapur, Chicago, ilustran el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) así como el uso masivo de datos y de datos abiertos, para tal propósito.

La promesa de la “movilidad inteligente” es que el público, las diferentes infraestructuras y vehículos utilizados para la movilidad de una ciudad estén interconectados, y, en especial, generando cantidades masivas de datos abiertos, que permitirían crear dicha “movilidad inteligente”. Esto con el fin de mejorar la accesibilidad en las ciudades, mejorar la movilidad y para una variedad de propósitos, desde la sustentabilidad hasta un mejor desempeño económico de una ciudad.

En el caso de México con la información recabada y los casos analizados es posible identificar que las principales innovaciones en el tema provienen de la iniciativa privada y no directamente de gobierno, situación que por sí misma no es mala, pero sí requiere reglas de funcionamiento claras y específicas. De lo contrario, se pueden presentar situaciones adversas socialmente o no lograrse los beneficios totales al público. Un ejemplo debería ser la obligación por parte del sector privado para compartir las bases de datos generadas en formatos abiertos, cuando operan concesiones del gobierno u ofrecen servicios públicos de movilidad urbana.

De igual modo, se detectaron diferentes esfuerzos locales y buenas prácticas para generar proyectos de movilidad inteligente desde el gobierno, como los ejemplos de la Ciudad de México, Hermosillo, León, entre otras ciudades. No obstante, en México el impulso a este tipo de políticas a nivel local es bastante limitada, junto con la misma política urbana sustentable o la apertura de datos. Esto implica un doble reto, y una oportunidad pues no sólo se trata hoy día de tener políticas que impulsen un desarrollo urbano y una movilidad urbana sostenible, centrada en el caminar, el uso de la bicicleta y el transporte público. Al mismo tiempo que se requiere incorporar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, para obtener los mayores beneficios sociales posibles. Dado que nos encontramos en un momento de cambio de paradigma de la movilidad, nos encontramos a tiempo de también impulsar el uso de las TIC para generar una movilidad verdaderamente inteligente.



# PRÓLOGO

Las sociedades obtienen enormes beneficios de la habilidad de mover a personas y bienes sobre el espacio y tiempo. La transportación eficiente facilita la interacción entre las personas y el intercambio de bienes y, por lo tanto, sustenta la globalización y el desarrollo humano. Sin embargo, hay desafíos ligados al transporte. A nivel global, el cambio climático está reconocido como la mayor amenaza a la civilización humana causada por el uso extensivo de los combustibles fósiles. El sector transporte depende exclusivamente en el petróleo y ha crecido considerablemente en los últimos 50 años. Más de una cuarta parte del total de la energía se asigna al sector transporte. Como uno de los principales emisores de CO<sub>2</sub>, el sector del transporte contribuye significativamente al calentamiento global. El aumento de las emisiones procedentes del sector del transporte puede socavar los esfuerzos para alcanzar los objetivos en toda la economía de reducción de las emisiones. A nivel local, la contaminación del aire, el ruido y los accidentes representan amenazas significativas para la salud humana y de los ecosistemas. En el contexto de una urbanización acelerada, las infraestructuras existentes no pueden hacer frente a grandes incrementos en el volumen de tráfico. La congestión se está convirtiendo en un problema creciente, especialmente en las zonas urbanas. Lo mismo aplica a las emisiones del transporte, con mucho de este crecimiento sucediendo en países no miembros de la OCDE.

El transporte y la movilidad mundial futura se verá afectados fundamentalmente por la necesidad de crear tecnologías de transporte más limpias y eficientes en función de los recursos, así como de desplegar y mantener sistemas de transporte sostenibles. Se necesita una transformación a largo plazo de la infraestructura y los servicios de transporte para hacer frente a los desafíos de mitigación del cambio climático, así como a las necesidades y requerimientos de una población urbana mundial en rápido crecimiento, pero también para permitir un crecimiento económico sustentable con vínculos sostenibles de transporte de carga entre la aglomeración global y la periferia.

Se están realizando importantes esfuerzos para avanzar en los sistemas de movilidad post-fósiles que utilizan tecnologías de propulsión alternativas e integran las fuentes de energía renovables con la infraestructura de trans-

porte. Las nuevas tecnologías de la energía y los materiales están permitiendo nuevas formas de transporte post-fósil. Las aplicaciones web y móviles habilitadas por las TIC están generando una plétora de nuevos servicios de movilidad. Los mercados tradicionales de la movilidad están en flujo y los nuevos jugadores están emergiendo con las ofertas de servicio disruptivas. Éstos desafían las demarcaciones tradicionales entre el transporte público y la movilidad privada y exigirán cada vez más una coproducción de servicios de movilidad por parte, tanto del transporte público tradicional, como de los nuevos proveedores privados. Además, las tendencias demográficas tales como el envejecimiento de la población en algunas regiones clave del mundo, tiene implicaciones importantes para la salud pública, y para la necesidad de mantener el crecimiento económico, así como la equidad básica en la provisión de movilidad de todos los grupos sociales. La política y la gobernanza del uso de la tierra constituyen un escenario de política pública adicional.

El efecto combinado de estos acontecimientos tendrá un impacto de gran alcance sobre la forma en que se organizarán en el futuro el transporte público, la movilidad privada y la logística. Dar forma a este nuevo espacio público será una oportunidad estratégica y un desafío para las ciudades, las regiones y los gobiernos a nivel mundial.

A pesar de las modestas innovaciones evolutivas, el transporte continúa representando más del 20% de las emisiones de CO<sub>2</sub> y se prevé que seguirá aumentando significativamente hasta 2050; incluso en escenarios benignos. Lo que es más importante, la proporción de transporte de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> sigue aumentando en las proyecciones lineales actuales. Los escenarios recientes ofrecen poca confianza en que la combinación de políticas actualmente implementada para la mitigación tendrá un impacto suficiente de descarbonización. Las proyecciones hacia 2050 parecen ofrecer una estabilización de las emisiones absolutas actuales de CO<sub>2</sub> del transporte mundial en el mejor de los casos y un aumento más probable de las emisiones de CO<sub>2</sub>, aunque con una tasa de aumento reducida.

Cabe destacar que estos escenarios aún no incorporan plenamente la dinámica de innovación de los últimos años. Un requisito clave es que los nuevos servicios de movilidad se basen en tecnologías cero y/o bajas en carbono y contribuyan al cambio modal, la gestión eficiente de la demanda y el uso sostenible de la tierra.

La digitalización está remodelando el sector. Las aplicaciones web, móviles y de datos masivos (*big data*) permiten nuevos servicios y sistemas de movilidad y transporte. La "movilidad como servicio" (Mobility-as-a-Service - MaaS) catalizará cada vez más el co-desarrollo público-privado y la coparticipación de los sistemas y servicios de movilidad y transporte, así como el uso compartido y abierto del espacio público, los datos y la infraestructura.

Las principales perspectivas de descarbonización son una mejor utilización de los activos subutilizados en las flotas de transporte y que las infraestructuras puedan acomodar una creciente demanda y reducir la proporción de modos de transporte insostenibles. Los sistemas y servicios inteligentes de movilidad tienen la promesa de contribuir a la descarbonización necesaria del sector del transporte y también pueden ayudar a resolver los problemas persistentes de congestión y accesibilidad. Sin embargo, las nuevas innovaciones en tecnologías y uso necesitan optimizar el sistema de transporte entero y no sólo en los viajes basados en el uso del automóvil para hacer una contribución a largo plazo a la descarbonización.

Basándose en las proyecciones de escenarios actuales, se requiere una transformación radical de los sistemas de transporte y se convertirá en un desafío político clave. Actualmente, los escenarios de transformación e innovación del transporte se centran principalmente en la eficiencia del combustible, la sustitución de combustibles y la captura de carbono al final del proceso como palancas para la descarbonización. Los esfuerzos futuros deben centrarse en los efectos combinados y sinérgicos de la integración de la energía urbana, la infraestructura y los sistemas de movilidad, incluso mediante medidas de cambio modal, la ampliación de las opciones de transporte público y la gobernanza sostenible del uso de la tierra.

Hasta ahora, los esfuerzos en materia de política e innovación se han centrado de manera abrumadora en la optimización incremental de los modos de motorización privados existentes (automóviles por defecto) y en las tecnologías automotrices, en lugar de aprovechar las estrategias integradas de transporte y movilidad. Romper esta ruta de dependencia es un desafío clave para la innovación.

El potencial de reducción de emisiones de carbono de las nuevas tecnologías y servicios emergentes, como la gestión inteligente de los transportes, así como la movilidad multimodal, eléctrica, autónoma, de baja altitud aérea, vertical y bajo demanda, aún no se ha evaluado ampliamente, en particular en su aplicación integral. Ellos pueden apoyar fuertemente un cambio a la descarbonización del transporte, o bloquear aún más el comportamiento de viajes insustentables. Una tarea clave consistirá en establecer una validación empírica de los impactos sectoriales y sistémicos de la descarbonización de tal tecnología, en la innovación de sistemas y servicios y asegurar que las tecnologías y las innovaciones de servicios no se desarrollen por sí mismas, sino para lograr una transición a una baja en carbono, eficiente y accesible.

Esta publicación de ITDP proporciona un análisis en profundidad del potencial de sistemas de transporte inteligentes y sostenibles para su implementación en México. Ofrece un panorama de la gestión del tráfico inteligente existente, soluciones innovadoras de transporte público y estrategias de viaje activo en las ciudades mexicanas. Permitirá a los responsables políticos, la industria y las ciudades tomar decisiones informadas sobre el desarrollo de los futuros sistemas de movilidad inteligente.

**Florian Lennert**

DIRECTOR DE INTELLIGENT CITY FORUM  
LONDON SCHOOL OF ECONOMICS AND POLITICAL SCIENCE



# 1

## INTRODUCCIÓN

Para que alguien pudiera considerarse experto en las rutas del transporte público de una ciudad, en las formas más seguras y directas para trasladarse en bicicleta, o en la conducción de camiones de carga, generalmente se requería la experiencia de años de transitar por las diferentes opciones del transporte público o las calles de una ciudad, utilizando las diferentes formas de movilidad existentes.

Hoy en día esto ya no es necesario, esta información se encuentra muchas veces disponible a través de aplicaciones en teléfonos móviles inteligentes o páginas web. No sólo eso, las autoridades en materia de transporte pueden encontrar herramientas en el mercado que hace años eran inimaginables para gestionar de una mejor forma la movilidad de una ciudad, mediante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

La promesa a futuro de estas tecnologías es que el público, los vehículos utilizados para la movilidad y una gran cantidad de infraestructura pública estén interconectadas, de tal forma que generen cantidades masivas de datos abiertos, que sirvan para crear una "movilidad inteligente" al ser utilizados por todos los involucrados. El fin último es mejorar la accesibilidad en las ciudades, la movilidad y una gran variedad de propósitos extras, desde la sustentabilidad hasta un mejor desempeño económico de una ciudad.

Las ciudades mexicanas han experimentado un crecimiento desordenado y disperso acompañado de una insuficiente planeación territorial y de movilidad, generando un entorno urbano que demerita la calidad de vida de sus habitantes: congestión vial, contaminación auditiva, incremento de muertes por hechos de tránsito, pérdida de productividad, fragmentación social, aumento de emisiones derivadas del uso excesivo del automóvil particular y relacionadas con cambio climático, por mencionar algunos. Así, la "movilidad inteligente" puede aportar distintas soluciones. Como mejorar la eficiencia del transporte público ofreciendo alternativas e información a usuarios en tiempo real, al igual que gestionar el tráfico a través de semaforización inteligente o sistemas automatizados de parquímetros, o bien, reducir los costos de logística de las empresas (de transporte de pasajeros y mercancías), por mencionar algunos ejemplos.

Para lograr esto, se requerirá un esfuerzo no sólo en la implementación de TICs para mejorar la movilidad de las ciudades mexicanas. También requerirá del análisis masivo de datos (Big Data) y su apertura (datos abiertos) para que las promesas de la movilidad inteligente se cumplan.

En este sentido, ITDP México, con auspicio de la Embajada Británica en México y el Fondo de Prosperidad del Reino Unido, se ha dado a la tarea de realizar un diagnóstico de la situación actual de la movilidad inteligente en el país para conocer qué tan cerca o lejos nos encontramos de las mejores prácticas internacionales y sus beneficios observados.

Con tal fin, el reporte se divide en 8 secciones. La primera, la constituye la presente introducción. La segunda sección, explica qué es la es movilidad inteligente y sus beneficios. Posteriormente, se analizan las diferencias entre dos conceptos esenciales para comprender la movilidad inteligente: datos masivos o big data y datos abiertos u open data. La cuarta sección, ejemplifica las mejores prácticas a nivel internacional sobre movilidad inteligente. En la quinta sección, se explica cuál es la política nacional que enmarcaría la movilidad inteligente y la referente a datos abiertos, refiriéndonos a la Estrategia Digital Nacional. En la sexta sección, se exponen los

resultados del análisis a nivel nacional de la movilidad inteligente, para lo cual, se recurre a una exposición del uso de datos abiertos y apps, en temas de movilidad urbana desarrolladas por diferentes actores; a una encuesta a los gobiernos que componen la Red México Abierto, y a una identificación de mejores prácticas a nivel nacional. La séptima sección, corresponde a una serie de recomendaciones de política pública para impulsar la movilidad inteligente y, en la última sección, se enuncian las conclusiones.



# 2

## **QUÉ ES MOVILIDAD INTELIGENTE Y POR QUÉ IMPULSARLA**

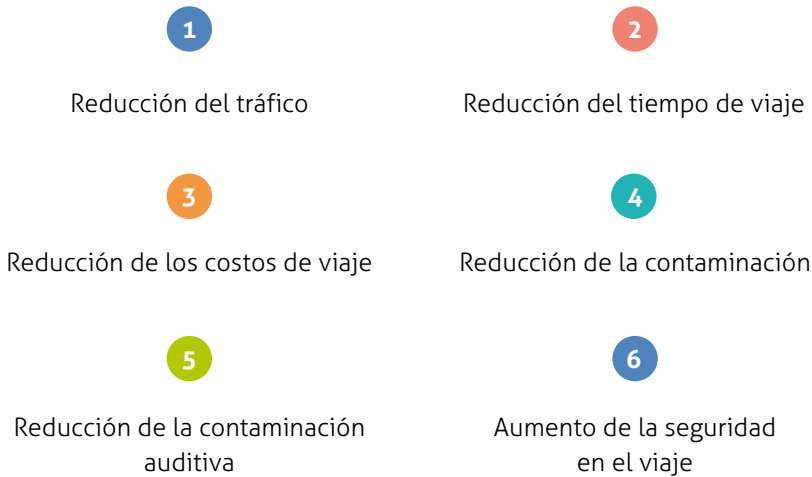
El uso del término “movilidad inteligente”, aplicado a la movilidad dentro de las ciudades, es de reciente creación y se ha popularizado en la última década. Se puede usar en una variedad de contextos y para diversos fines, sin quedar claro de fondo qué es. Por ello, resulta necesario establecer y definir qué es la movilidad inteligente.



Para tal fin, es posible utilizar los trabajos de ARUP (2013), Okuda *et al.* (2012) y Benevolo *et al.* (2016) para construir una definición robusta de qué es, en qué consiste y qué beneficios puede tener.

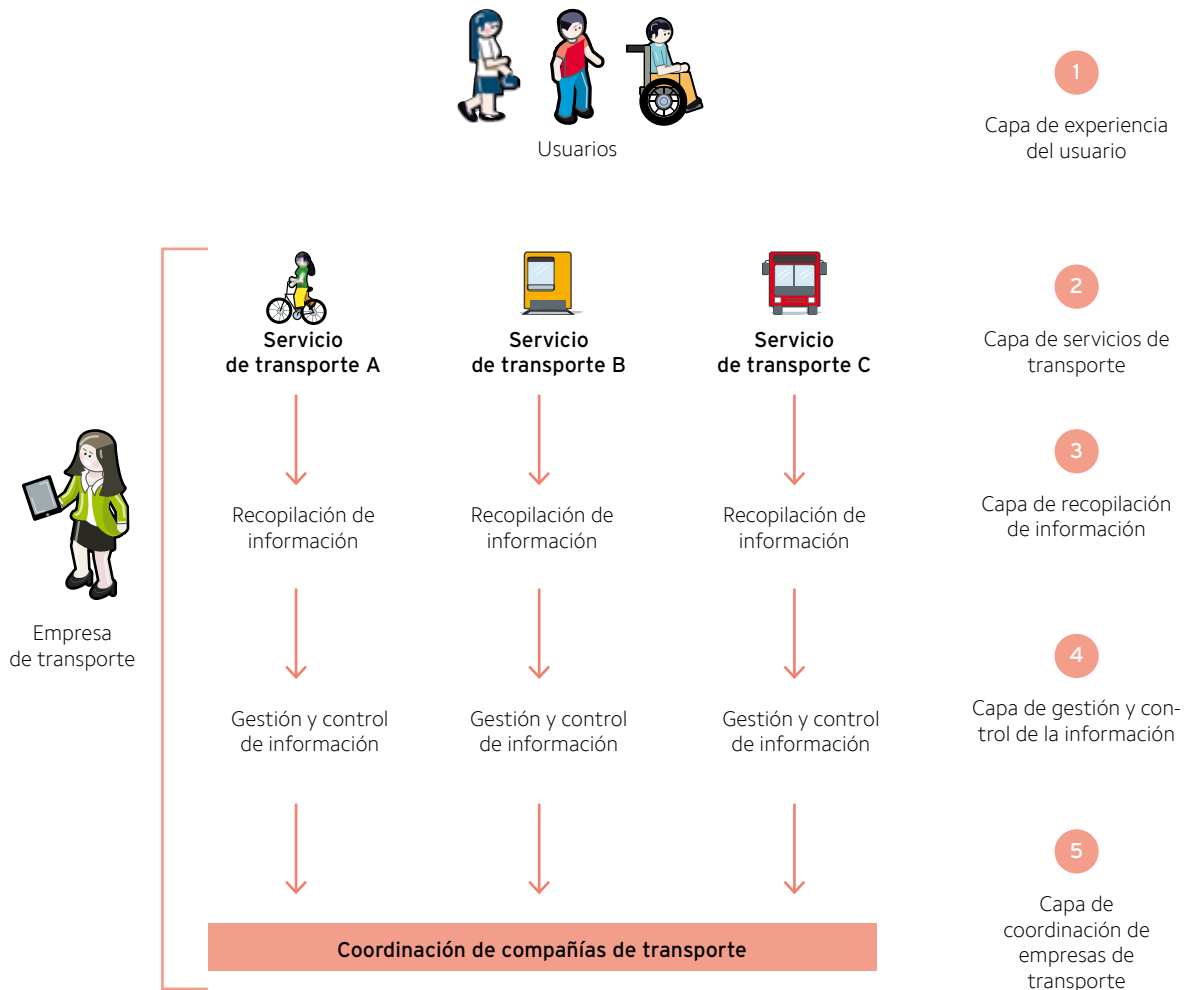
La movilidad inteligente se define como sistemas tecnológicos, basados en las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), que permiten a los habitantes de una ciudad tener más control de su acceso al transporte y un uso más eficiente de su tiempo. Mientras que a las autoridades encargadas de la ciudad, les permite una planeación y control más eficiente de las distintas opciones de transporte urbano.

El objetivo es facilitar la movilidad de las personas y de los bienes dentro de una ciudad, esto genera principalmente seis beneficios:



Los beneficios anteriores redundan en otros secundarios, como la disminución de los costos logísticos del transporte que beneficia a la economía en general.

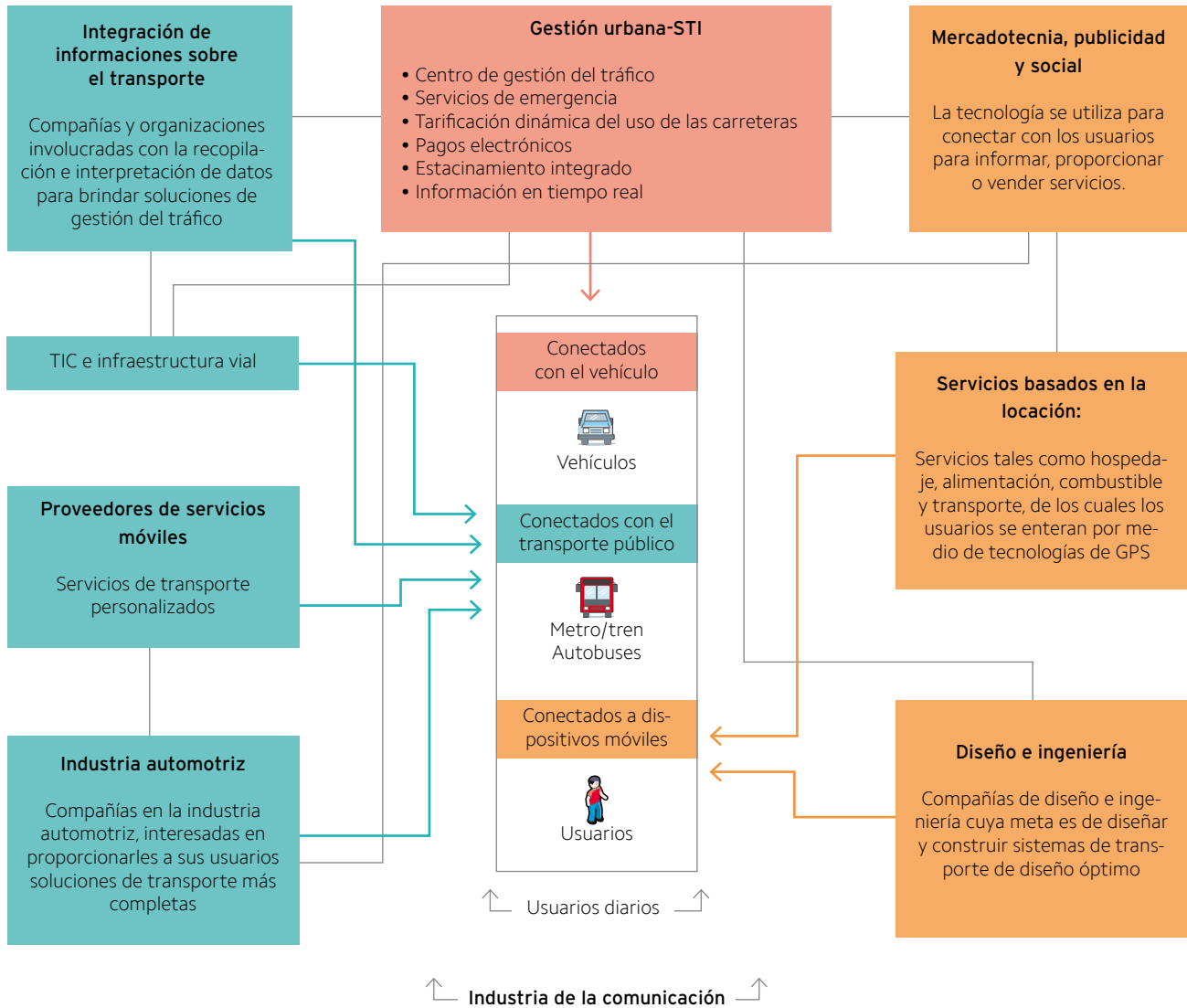
**ILUSTRACIÓN 1.** Las cinco capas de funciones de la movilidad inteligente



Fuente: Okuda *et al*, 2012.

Construir una movilidad inteligente se logra mediante sistemas tecnológicos que permiten la coordinación e intercambio de información de los diferentes modos de transporte, incluyendo los autobuses, el metro, trenes, sistemas de bici pública, transporte de carga, entre otros. Tales sistemas requieren la generación, control, operación y el acceso a datos masivos (*Big Data*) y de forma abierta (*Open Data*), mediante cualquier tecnología o plataforma. Es importante aclarar que los datos abiertos no tienen que ser todos, ni el requisito principal para desarrollar una movilidad inteligente (Véase apartado 3). Esto a su vez, implica construir una red o un sistema, que recopile y analice información de las empresas e instituciones públicas, que operan en la ciudad y proporciona a cada una, información que pueden usar para optimizar el sistema total. Esto crea un sistema de cinco capas, que se puede apreciar en la **Ilustración 1**.

**ILUSTRACIÓN 2.** Cadena de valor de la movilidad inteligente



Fuente: ARUP, 2013.

En la **Ilustración 2** vemos otra representación, elaborada por ARUP (2013), de dicha red. Desde una perspectiva de cómo se compone la cadena de valor de la movilidad inteligente, distinguimos a sus múltiples participantes. Comenzando por quienes lo requieren diariamente, los usuarios, las compañías de transporte público y privado, así como el resto de organizaciones que lo sostienen. Esta lectura nos deja claro cómo funcionan las líneas de comunicación e intercambio en un sistema de movilidad inteligente y quienes son los actores involucrados y sus funciones.

De acuerdo a Debnath *et al.* (2014), para que sea posible considerar que un sistema de movilidad de una ciudad es inteligente, se requiere que la tecnología genere un sistema auto-operado y con auto-corrección que necesite poca o nula intervención humana. Lo cual implica que tenga no sólo cierto grado de automatización, incluso pudiendo tener inteligencia artificial (en su nivel más avanzado).

Igualmente, un sistema inteligente tendría 3 elementos básicos: sensores, unidades de mando y control, y activadores. Los cuales serían capaces de proveer las capacidades básicas inteligentes: detectar; procesar y tomar decisiones, y actuar (control) y comunicar. Adicionalmente, podría tener otras capacidades avanzadas o de orden superior de "inteligencia" que incluyen: predecir, auto-reparar y prevenir. En este sentido, los atributos de un sistema inteligente tienen propiedades que reflejan tanto los niveles básicos como los niveles avanzados de inteligencia. Lo anterior se puede apreciar en la **Ilustración 3**.

**ILUSTRACIÓN 3.** Capacidades de un sistema inteligente



Fuente: Debnath, *et al.*, 2014

## 2.1 SOLUCIONES DE MOVILIDAD INTELIGENTE Y SUS BENEFICIOS

Existe una gran cantidad de soluciones consideradas de movilidad inteligente, las cuales requieren distintos tipos de tecnologías, desde las más básicas hasta las más especializadas; y es claro que no todas ellas alcanzaran a lograr todos los beneficios que se le consideran propios de la movilidad inteligente. En algunos casos sólo será posible alcanzar uno de los objetivos y será necesario utilizar una solución de alta tecnología, y en otros casos, con soluciones más sencillas puede ser suficiente. De ahí que es necesario tener claro que cada tipo de soluciones y sus paquetes tecnológicos generará diferentes beneficios. Algo que Benevolo, *et al.* (2016) ha resumido adecuadamente y que se puede observar en la **Tabla 1**.

**TABLA 1.** Movilidad inteligente, intensidad de tecnologías adoptadas y beneficios

Solución de movilidad	Intensidad tecnológica	BENEFICIOS EN LA MOVILIDAD INTELIGENTE					
		Reducción de la contaminación	Reducción de tráfico	Aumento de seguridad en el viaje	Reducción de ruido	Reducción de tiempos de viaje	Reducción del costo de viaje
<b>1. Movilidad pública: vehículos y soluciones de transporte innovadoras</b>							
Vehículos sin conductor	M			•			
Gestión integrada de vehículos de transporte en común	M	•	•	•	•		•
Sistema de ticketing integrado	M					•	•
<b>2. Movilidad comercial y privada: vehículos y soluciones de transporte innovadoras</b>							
Uso compartido del coche (con georeferencia y geotagging)	B		•				•
Servicios de compartir viajes	M		•				•
Bicicletas compartidas (con georeferencia y geotagging)	B	•	•		•		•
Sistema de navegación del automóvil	M			•			•
<b>3. Infraestructura y políticas para apoyar la movilidad</b>							
<b>Infraestructura, cambios y abordando la movilidad</b>							
Semáforos integrados	M		•				•
Sistemas de guía para el estacionamiento	M	•	•				
Sistemas para gestionar y controlar la velocidad	M		•				•
<b>Políticas integradas para apoyar las iniciativas de la movilidad inteligente</b>							
Tarjetas inteligentes	M						•
Integración de las tarifas entre transportes públicos y privados	M						•
Regulación de acceso (áreas peatonales, bandas temporales)	M		•		•		
Rediseñar los horarios de la ciudad (horarios públicos, horarios escolares, etc.)	M	•	•	•			•

Solución de movilidad	Intensidad tecnológica	BENEFICIOS EN LA MOVILIDAD INTELIGENTE						
		Reducción de la contaminación	Reducción de tráfico	Aumento de seguridad en el viaje	Reducción de ruido	Reducción de tiempos de viaje	Reducción del costo de viaje	
<b>4. Sistemas para recopilar, almacenar y procesar datos, información y conocimientos dirigidos a diseñar, implementar y evaluar políticas e iniciativas integradas de la MI</b>								
Sistemas de control de demanda para acceder a áreas reservadas (tarifas de acordonamiento, tarifas de gestión, cobro electrónico de peajes con y sin GPS)		A	•	•	•		•	
Sistemas integrados de guía para el estacionamiento	M	A		•	•	•	•	•
Paneles de mensajes viables (VMS)	M	A		•	•		•	
Control del tráfico urbano (UTC)	M	A	•	•			•	•
Sistemas de video vigilancia para seguridad de área y ambiente	M	A			•	•		
Sistemas integrados para la gestión de la movilidad		A		•	•	•	•	•
Sistemas de recopilación de los datos del tráfico (control de sección, control variable de los límites de velocidad, medición de rampas)	M	A		•	•			
Sistemas expertos para la correlación y filtración de eventos (Detección automático de eventos - AID)	M	A		•	•		•	
Sistemas para direccionar y controlar el tráfico urbano y suburbano (control de sección, medición de rampas, límites de velocidad variables, activación del carril de emergencia para la congestión)	M			•	•		•	
Sistemas para la gestión de flotas y logística	M	A	•	•			•	•
Sistemas para la gestión de flotas de transporte público adaptados a UTC (sistema de planificar, monitorear y reportar el servicio de transporte público, sistema de ticketing electrónico integrado, sistema de información para usuarios de transporte en común)	M		•	•			•	•

Notas: B=Baja; M=Mediana; A=Alta

Fuente: Benevolo, *et al*, 2016.



# 3

## **DATOS MASIVOS Y DATOS ABIERTOS PARA LA MOVILIDAD INTELIGENTE**

Los gobiernos, instituciones, organizaciones y compañías dedicadas al transporte urbano generan una gran diversidad de información en forma de documentos, bases de datos, transcripciones, permisos, entre muchas otras. Esta información históricamente no ha estado disponible o abierta al público general.

Colocar esta información a disposición del público, es decir abrir los datos, puede impulsar la eficiencia interna, la participación de la comunidad y un ecosistema de innovación para la tecnología cívica. Abrir esta información permite que cualquier persona pueda utilizar, reutilizar y redistribuir los datos abiertos. Incluso, la apertura de datos puede promover la interoperabilidad entre los actores de diferentes niveles gubernamentales (inter- e intra-gubernamental, regional, nacional o internacional) (Eekhoff *et al.*, 2015).

La apertura de datos se justifica desde una nueva perspectiva de gobierno, pues "se reconoce que los datos ya han sido pagados por el contribuyente y que restringir el acceso por medio de cobros limita su uso y el potencial de crear valor agregado" (Dictionary of Human Geography, 2013, s.p.).

Ahora bien, para que los datos se consideren abiertos<sup>1</sup> (Eekhoff *et al.*, 2015, p. 4) deben de cumplir distintos requerimientos:

**1. Completos.** Los datos públicos están disponibles y no sujetos a limitaciones válidas de privacidad, seguridad o privilegios.

**2. Primarios.** Se recopilan los datos desde su fuente utilizando el mayor grado de granularidad.

**3. Oportunos.** Se ponen a disposición lo más rápido posible para conservar el valor de los datos.

**4. Accesibles.** Están disponibles a una amplia gama de usuarios para el mayor rango de usos. Deben estar disponibles por Internet.

**5. Tratables por máquina.** Se estructuran de tal manera que se permita el tratamiento automatizado.

**6. No discriminatorios.** Están disponibles a todos sin requisito de inscribirse.

**7. No exclusivos.** Ninguna entidad tiene control exclusivo del formato de datos.

**8. Sin licencia.** No están sujetos a derechos de autor, patentes, marcas o reglamentaciones sobre los secretos comerciales<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> "No es posible considerar como datos abiertos los que contienen información personal, sensible y confidencial, o datos donde un tercero es propietario por contrato de los derechos de autor" (Eekhoff *et al.*, 2015, p. 4). Otra forma de abordarlos se encuentra en la Carta Internacional de Datos Abiertos, disponible en: <http://opendatacharter.net/>

<sup>2</sup> Es importante aclarar que los datos si pueden tener derechos de autor, pero tienen que tener licencias de libre uso y no sujetos a algún tipo de protección legal para salvaguardar un secreto comercial. En este sentido, la Carta Internacional de Datos Abiertos (Principio 3: Accesibles y Utilizables) establece que se requiere de una licencia abierta y sin restricciones, es decir, se contemplan los derechos de autor en los datos abiertos, pero estos son de libre uso.



Por su parte, el Servicio de Información Compartida de la Región de Helsinki (HRI), señala que normalmente el término *open data* se refiere a información generada por el gobierno, pero también, otras organizaciones y ciudadanos pueden generar y compartir los datos. Asimismo, HRI señala que el nivel de apertura de los datos se determina por la facilidad de acceso y uso para cualquier usuario interesado. El nivel de apertura abarca distintos aspectos, siendo los más importantes, la accesibilidad técnica en referencia a los formatos, el acceso gratuito, la facilidad para encontrar las plataformas y que éstas sean intuitivas y fácilmente entendibles<sup>3</sup>. Lo cual tendría 3 beneficios:

#### **Transparencia y democracia**

Los datos abiertos brindan sustento para promover una ciudadanía activa, la investigación y periodismo de datos. Un ejemplo, es que gracias a esta información en redes sociales, es posible entablar diálogos referenciando estas fuentes de información.

#### **Negocio e innovación**

Dar acceso gratuito a la información del gobierno es bueno para las compañías, al abarcar nuevos mercados y promover la innovación.

#### **Gobierno eficiente**

Con una mayor apertura de datos es fácil que otras dependencias compartan y utilicen la información generada. Homologar y armonizar la gestión de la información a través de la reproducción de buenas prácticas facilita el intercambio de información.

Mientras en México, el decreto por el que se establece la regulación en materia de Datos Abiertos de México (DOF, 20/02/2015), establece que estos son los "datos digitales de carácter público que son accesibles en línea, y pueden ser usados, reutilizados y redistribuidos, por cualquier interesado". Los cuales tienen las siguientes características:

**Gratuitos:** Se obtendrán sin entregar a cambio contraprestación alguna;

**No discriminatorios:** Serán accesibles sin restricciones de acceso para los usuarios;

**De libre uso:** Citarán la fuente de origen como único requerimiento para ser utilizados libremente;

**Legibles por máquinas:** Deberán estar estructurados, total o parcialmente, para ser procesados e interpretados por equipos electrónicos de manera automática;

---

<sup>3</sup> HRI, About open data: <http://www.hri.fi/en/open-data/>

**Integrales:** Deberán contener, en la medida de lo posible, el tema que describen a detalle y con los metadatos necesarios;

**Primarios:** Provenirán de la fuente de origen con el máximo nivel de desagregación posible;

**Oportunos:** Serán actualizados periódicamente, conforme se generen, y

**Permanentes:** Se deberán conservar en el tiempo, para lo cual, las versiones históricas relevantes para uso público, se mantendrán disponibles a través de identificadores adecuados para tal efecto.

No debemos de confundir de ningún modo el concepto de datos abiertos y datos masivos (en inglés, *big data*). 'Datos masivos' se refiere a conjuntos de datos enormes que son difíciles de procesar con las bases de datos y técnicas de software tradicionales, por ejemplo, los datos generados por millones de viajes y registrados a diario por las tarjetas electrónicas de transporte. Por su parte, 'datos abiertos' se refiere a aquellos datos que son disponibles y accesibles al público. Aunque los datos abiertos pueden ser datos masivos y viceversa, no son conceptos idénticos (Eekhoff *et al.*, 2015).

En diversas ciudades alrededor del mundo, se observan muchos usos de los datos abiertos por actores diversos, desde gobiernos, ciudadanos y empresas privadas: horarios de llegada del transporte en tiempo real; semáforos inteligentes que hacen más eficientes los flujos del tráfico; usos predictivos para mejorar la salud y la seguridad pública; el desarrollo de aplicaciones accesibles al público general para cosas tan diversas como taxis, mapas y precios de terrenos; información para mejorar la transparencia gubernamental; entre otros usos (ARUP, 2013; Consorcio de Transportes Madrid, s.f.; Eden, 2016; Fumega, 2016; Rojas, 2012; Socrata, 2016).

Abrir los datos no es suficiente para impulsar la innovación en diversos sectores, empoderar a la ciudadanía, y mejorar la democracia, como sugieren diversos autores y organizaciones. Se requiere procesos complementarios para que la apertura de los datos resulte en dichos efectos positivos, no solo se requiere concentrar esfuerzos en los proveedores de datos, también en los usuarios finales (Chakraborty *et al.*, 2015; Janssen *et al.*, 2012; Juell-Skielse *et al.*, 2014; Sieber y Johnson, 2015). Del mismo modo, para impulsar la movilidad inteligente, es más importante que las instituciones de gobierno (y otros actores clave asociados) puedan tener acceso a los datos masivos y darle uso para obtener beneficios colectivos, que la existencia de datos abiertos de baja calidad.

También se debe advertir que datos abiertos no es igual a gobiernos abiertos. De hecho, los datos abiertos no son un fin en sí mismo, sino un paso, hacia un gobierno más responsable y una ciudadanía más empoderada. Por ello siempre tiene que haber seguimiento con respecto a las posibilidades para los datos abiertos, y las implicaciones de sus múltiples usos (Sieber y Johnson, 2015).



# 4

## EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

Tanto en Latinoamérica como en Europa, Asia y los Estados Unidos, se pueden observar varios casos exitosos de cómo el gobierno ha impulsado el buen desarrollo de la analítica y la participación ciudadana para el uso innovador de los datos masivos abiertos.

## 4.1 EJEMPLOS DE USO DE DATOS MASIVOS Y ABIERTOS PARA LA MOVILIDAD INTELIGENTE

Un ejemplo es el gobierno de Río de Janeiro, Brasil, que ha fomentado el desarrollo de aplicaciones y plataformas que se benefician de sus conjuntos de datos masivos abiertos. La ciudad tiene varios portales de datos abiertos, cada uno cumpliendo funciones diferentes. En 2002, ingenieros y arquitectos de la ciudad, conscientes de la necesidad de estandarizar los datos, crearon el portal *Armazém de Dados*<sup>4</sup>, al que subieron miles de conjuntos de datos para SIG (capas, mapas, formas georeferenciadas), todos abiertos al público. El esfuerzo para abrir más datos de la ciudad empezó en 2010 y se formalizó con el Decreto de gobierno abierto en 2014, seguido por el lanzamiento del portal *Río datamine*<sup>5</sup>. Otro portal es *Portal Data.Rio*<sup>6</sup> que empezó con más de 30,000 archivos en 1,200 conjuntos de datos (Maia Ribeiro y Matheus, 2014).

Además, el gobierno de Río ha impulsado la innovación en cuanto a esta gran cantidad de conjuntos de datos contenidos en los portales organizando varios Hackatones<sup>7</sup> de participación ciudadana. En cuanto a la movilidad, dos de los resultados exitosos de los Hackatones han sido la plataforma BUUS<sup>8</sup> y la app EasyTaxi<sup>9</sup>. BUUS rastrea los autobuses de Río con GPS y proporciona información sobre los servicios de transporte en tiempo real a sus usuarios. EasyTaxi, que hasta ahora se ha exportado a 20 países del mundo, es una plataforma que conecta los taxis de la ciudad a los usuarios. Tiene la ventaja para el turismo de indicarles a los usuarios los idiomas hablados por los taxistas (Maia Ribeiro y Matheus, 2014).

Entre las ciudades con políticas de datos abiertos, Chicago, siempre se ha posicionado entre las mejores por la amplitud de su portal de datos abiertos<sup>10</sup>. El portal tiene más de 600 conjuntos de datos, todos abiertos al público, sobre el crimen, la salud y los salarios de servidores públicos, entre otros (Zaleski, 2016). Tienen varias maneras de usar los conjuntos de datos que sirven para mejorar el transporte: por ejemplo, hay un conjunto de datos sobre el tráfico que utiliza el GPS de los autobuses públicos para actualizarse cada 10 minutos (Socrata, 2016). Otra herramienta que se ha desarro-

---

<sup>4</sup> Armazém de Dados: [www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/](http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/)

<sup>5</sup> Benfeitoria: <http://riomais.benfeitoria.com/palavras-chave/rio-datamine>

<sup>6</sup> Data.rio: <http://data.rio/>

<sup>7</sup> Un evento cada vez más usado por gobiernos o privados, que invita a expertos técnicos y público interesado en un tema en particular a participar en un periodo intensivo de solucionar problemas. Generalmente implican la elaboración de aplicaciones, la liberación de datos, la creación de visualizaciones y la publicación de análisis.

<sup>8</sup> Buus: <http://www.buus.com.br/>

<sup>9</sup> Easy Taxy: <http://www.easytaxi.com/>

<sup>10</sup> City of Chicago Data Portal: <https://data.cityofchicago.org/>

llado es el "TOD Calculator"<sup>11</sup>, un programa que usa los datos públicos para evaluar el potencial DOT (Desarrollo Orientado al Transporte) de diferentes proyectos o zonas de la ciudad (Eden, 2016).

#### RECUADRO 1

### ESTACIONAMIENTO A PRECIO DE MERCADO EN SAN FRANCISCO



SFpark<sup>12</sup> es el sistema de parquímetros de San Francisco, a través de una plataforma digital en línea que usa la tarificación inteligente para optimizar los recursos de estacionamiento para que los conductores encuentren fácilmente espacios de estacionamiento. El sistema de SFpark ajusta los precios de los parquímetros y los garajes según la demanda, estableciendo precios más altos en los lugares más deseados a ciertas horas del día. Este ajuste crea una distribución más equitativa de los carros, incitando a los conductores de escoger lugares de estacionamiento y garajes infrutilizados. El resultado es la reducción de la demanda en las áreas de estacionamiento más congestionadas.

<sup>11</sup> Grow Chicago: <http://growchicago.metroplanning.org/calculator>

<sup>12</sup> SF Park: <http://sfpark.org/>

Chicago también es reconocido por su uso predictivo de su portal de datos. Usan algoritmos para descubrir ciertos patrones en los varios conjuntos de datos, y al analizar estos, toman decisiones sobre la salud y la seguridad pública. Desde el 2014, por ejemplo, han usado este recurso para hacer más precisas y eficientes sus visitas de control sanitario (Spector, 2016). Recientemente abrieron *OpenGrid*<sup>13</sup>, un portal de datos abiertos más accesible, hecho para el ciudadano promedio (Zaleski, 2016).

Por su parte, la plataforma de datos abiertos de Londres<sup>14</sup> se desarrolló por un compromiso gubernamental con el carácter público de los datos, con el acceso general a los datos y con el beneficio económico y la potencial de innovación que pueden provocar los datos abiertos. Hay 5,000 desarrolladores inscritos en el portal, que se generó con una inversión de menos de £1 millón. Se calcula que los beneficios de aquellos datos abiertos son de hasta £58 millones anuales (como resultado del tiempo que ahorran los usuarios) (Eeckhoff et al., 2015).

## RECUADRO 2

### CENTRO DE CONSOLIDACIÓN DE REGENT STREET EN LONDRES

El centro de consolidación de Regent Street es un centro a donde llegan todos los pedidos de mercancías de RU y Europa por comerciantes de Regent Street, el corredor comercial más frecuentado de Londres. Se organizan para enviar toda la mercancía un día específico, en camiones eléctricos. Esta centralización permite un proceso más eficiente, reduciendo espacio consumido, viajes, emisiones y congestión (ARUP, 2013).

---

<sup>13</sup> Open Grid: <http://opengrid.io/>

<sup>14</sup> London Data Store: <http://data.london.gov.uk/>

La organización de gobierno local responsable por la mayoría de los aspectos del transporte en común de la ciudad, *Transport for London* (TfL), ha desarrollado una analítica impresionante de sus datos masivos del transporte, generando procesos más eficientes y bajando costos para el gobierno de la ciudad y los ciudadanos. Un ejemplo de esto es la manera en la que generan datos de Origen-Destino. Generalmente los estudios y encuestas Origen-Destino son muy costosos y tardados. En Londres aquellos datos se generan simplemente por el uso masivo de tarjetas inteligentes en el transporte público, y de aquellos datos, se infieren los que faltan para completar el estudio.



La tarjeta inteligente de Londres funciona para los autobuses, los trenes (que sean urbanos o intra-urbanos) y el teleférico de la ciudad y sus alrededores (usuarios también pueden usar una 'app' en lugar de una tarjeta). El metro se cobra por distancia, lo cual exige que los usuarios escaneen sus tarjetas tanto al entrar como al salir del sistema, y como consecuencia fortuita, proporciona al TfL los datos de origen y destino de los viajeros que utilizan este sistema. Sin embargo, los autobuses de Londres cobran una tarifa fija por viaje; los usuarios no tienen que escanear sus tarjetas al salir, haciendo que los datos de destino de aquellos usuarios no se capturen. Para responder a este vacío, el TfL ha creado una herramienta de análisis de datos masivos que combina los datos de ubicación y boletos de autobús para inferir sobre los pares de origen-destino, creando un conjunto de datos de viajes multimodales. La información resultante ha sido utilizada para reestructurar las rutas de transporte en algunas áreas de la ciudad (Weinstein, 2016; Gordon, 2012).

TfL también aplica el uso predictivo de sus datos masivos para mejorar la gestión de su sistema. En el caso de un bloqueo o cierre de alguna ruta de transporte, usan los datos para predecir los impactos sobre la red y avisarles a los usuarios sobre las mejores rutas que tomar ante la nueva situación (las menos ocupadas, más rápidas, etc.). También usan datos masivos históricos para calcular tendencias, posibilitando la predicción y prevención de accidentes de tráfico. Además, TfL participa en Hackatones y tienen una buena línea de comunicación con las universidades y colegios de la ciudad (Weinstein, 2016).

## ¿CÓMO SE PUEDEN SACAR DATOS CLAVES PARA LA MOVILIDAD INTELIGENTE DE REDES DE TELECOMUNICACIÓN?

En ciudades como Londres y Singapur, en donde hay grandes inversiones en las últimas tecnologías de telecomunicaciones e infraestructuras de movilidad inteligente (i.e.: GPS en cada unidad, tarjetas inteligentes que se reciben en todo el sistema) y acceso abierto a los datos masivos de movilidad que aquellos sistemas producen, la analítica para lograr una movilidad urbana más eficiente se facilita. Pero, ¿cómo se podría conseguir datos sobre el movimiento de personas y unidades de transporte en ciudades en las cuales hay problemas para actualizar la infraestructura ya instalada, o en las cuales no hay inversión, o no hay acceso a los datos?

Frente a barreras como las últimas, algunos métodos se están creando para generar y recopilar datos de movilidad desde señales de teléfonos móviles. La información generada incluye la predicción de horas de llegada de autobuses, feeds GTFS, cómo optimizar las conexiones multimodales, diseños ideales de redes de transporte público, gestión del tráfico, entre otros. Diversos estudios presentan un método de generar datos masivos aprovechando las redes de telecomunicación, los cuales son útiles para la analítica de la movilidad sin tener que invertir en grandes cambios, costosos y tardados en la infraestructura del transporte masivo y después evaluar si fueron o no exitosos (Pinelli *et al.*, 2016; Di Lorenzo *et al.*, 2014; Calabrese *et al.*, 2012; Coffey *et al.*, 2012; Kloeckl *et al.*, 2016; Sinn *et al.*, 2012). Estos métodos dependen fuertemente del acceso a datos almacenados por las empresas de telecomunicación y cuyo acceso es generalmente restringido y su uso exclusivo de dichas empresas.

También es posible usar las redes de telecomunicación para recopilar datos sobre la movilidad de maneras más simples, pero con alcances limitados. En la Ciudad de México, entre el 29 de enero y el 14 de febrero 2016, se realizó *Mapatón*, una iniciativa que utiliza el *crowdsourcing*<sup>15</sup> para mapear las rutas de los diversos microbuses, autobuses y vagonetas de la Ciudad de México y subir los trazos a una base de datos abiertos. Para lograrlo, el Laboratorio para la Ciudad, en colaboración con otras dependencias de gobierno y organizaciones civiles, lanzó un *juego de ciudad* con distintos reconocimientos en efectivo y en especie para las personas que lograran mapear más rutas de transporte durante las dos semanas que duró el juego en el que podía participar cualquier persona con un teléfono inteligente Android 4.1 o superior. El resultado del juego fue la participación de 3,624 usuarios, más de 4000 trazos que representan el mapeo de 648 rutas de transporte (Landin, 2016) de las 1,500 rutas que estima SEMOVI circulan a diario por la Ciudad (Laboratorio para la Ciudad, 2016), alrededor del 43%.

Los últimos son ejemplos que demuestran que, aún dentro contextos en los cuales el acceso y la infraestructura no lo facilitan, se puede encontrar maneras no muy intensivas, basadas en las redes de telecomunicación, para recopilar datos sobre la movilidad. Sin embargo, es preciso señalar que los conjuntos de datos producidos por estos métodos no son los más completos. Son datos que se vuelven estáticos y no están en actualización continua. Por lo mismo, estos métodos son los que se utilizan en casos en los cuales no hay otras opciones, y por lo tanto son un recurso, no una meta.

<sup>15</sup> "...externalizar tareas que tradicionalmente realiza una sola persona o entidad a un grupo numeroso a través de una convocatoria abierta." (Laboratorio para la Ciudad, 2016, s.p.)



Además del tema de movilidad inteligente asociado a los desplazamientos de personas, también es posible una mejor gestión de la distribución de mercancías en los entornos urbanos, evitando trayectos innecesarios, lo cual se traduce tanto en ahorros para las compañías, como en menor tráfico y menor contaminación. Una de las ciudades con mejor desempeño en esta área es Barcelona, que monitorea en tiempo real su logística para mejorar la distribución de mercancías de la ciudad.

#### RECUADRO 4

### ZONAS DE CARGA Y DESCARGA EN BARCELONA



Fuente: Ayuntamiento de Barcelona: <[www.areaverda.cat/operar-pel-mobil/areadum/](http://www.areaverda.cat/operar-pel-mobil/areadum/)>

La gestión de las zonas de carga y descarga, en Barcelona, utilizan Tecnologías de Información y Comunicaciones para su control (AreaDUM). Los vehículos utilizados para las entregas cuentan con dispositivos autorizados que les permite acceder a los espacios reservados para operaciones de carga y descarga, estos son monitoreados por sensores que calculan el tiempo que están estacionados, en el momento en que el tiempo autorizado expira se envía una señal a la policía para su intervención. Este sistema está apoyado con cámaras (Alarcón, 2012).

Un referente internacional relacionado con el tema de movilidad inteligente es el Área Metropolitana de Helsinki, en Finlandia. El objetivo para la región es claro, en el año 2050 el automóvil se volverá totalmente innecesario para los traslados intraurbanos. De acuerdo a la estrategia<sup>16</sup> propuesta por su autoridad local en materia de transporte *Helsinki Regional Transport Authority* (HSL), la visión para 2025 es que, en esta región, la mejor y principal alternativa para realizar los desplazamientos cotidianos de los ciudadanos sea a través de la red de su sistema integrado de transporte público. Para lograr este objetivo, deben cumplir con metas claras a largo plazo, entre las que destacan:

Cubrir los desplazamientos con la red de transporte masivo y rutas alimentadoras.

Brindar información en tiempo real antes y durante los recorridos.

Desarrollo urbano compacto a partir de los sistemas de transporte masivo, creando zonas atractivas.

Asimismo, plantea el uso de cargos por congestión, sistemas de parquímetros, plan de distribución de mercancías, información sobre hechos de tránsito, impulso a la movilidad activa, entre otras políticas complementarias, junto con un mayor financiamiento a estas mismas.

Previo a cumplir las metas a 2025, HSL ha definido metas a corto plazo, entre las que destaca que para 2018 parte de sus esfuerzos se concentrarán en la capacitación técnica de su personal a fin de garantizar la calidad de servicio.

---

<sup>16</sup> HSL, 2015.



# 5

## **MÉXICO: POLÍTICA PÚBLICA Y EL MARCO INSTITUCIONAL**

La política de datos abiertos del gobierno federal tiene su fundamento en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, en su eje transversal “Gobierno Cercano y Moderno” (secciones VI.1 a VI.5), y en el “Programa para un Gobierno Cercano y Moderno 2013-2018”.

## 5.1 MARCO INSTITUCIONAL

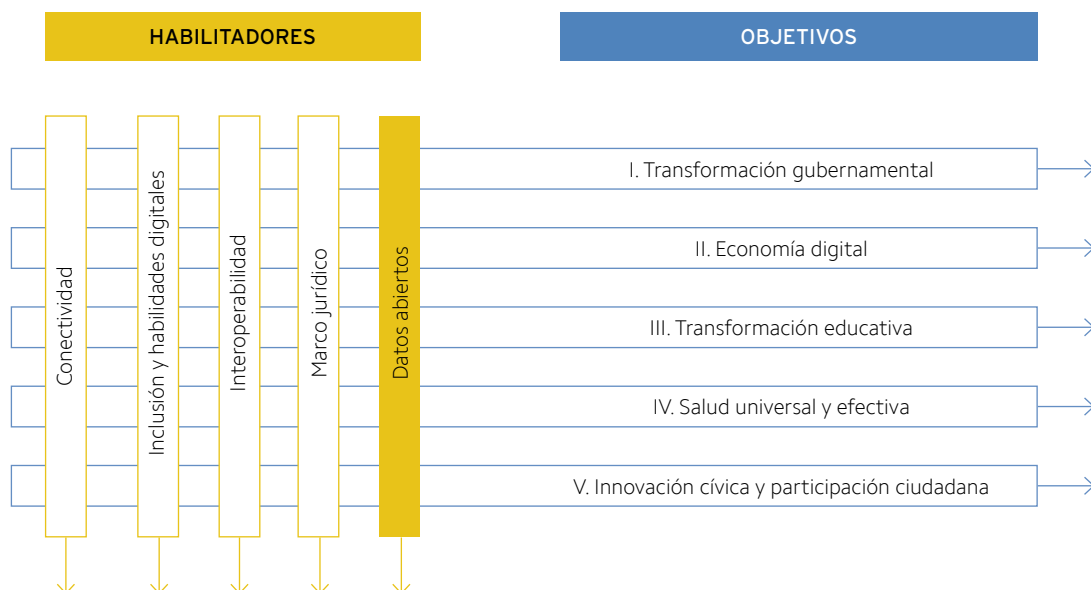
Éste establece a nivel federal estrategias específicas para que los Datos Abiertos sean un habilitador para la consecución de los objetivos de dicho programa.

**Estrategia 1.6** Fomentar la participación ciudadana a través de la innovación en el uso de las TIC y los datos abiertos.

- . **1.6.1** Promover el uso de datos abiertos por parte del sector social, empresarial y gubernamental en los tres órdenes de gobierno.
- . **1.6.3** Fomentar plataformas de fuentes de datos abiertos que permitan la innovación por parte los ciudadanos.

De igual forma, el mismo programa establece la creación de una Estrategia Digital Nacional (EDN), que tiene 5 objetivos y uno de sus habilitadores principales, son los datos abiertos.

**ILUSTRACIÓN 4.** Estrategia Nacional Digital 2013-21018



Fuente: Estrategia Digital Nacional.

Asimismo, para la consecución de estos se ha creado la Coordinación de Estrategia Digital Nacional (CEDN), como figura institucional líder del tema.

Sobre el uso de tecnologías para el impulso de la movilidad inteligente, no existe nada en específico. Sin embargo, los objetivos de la END de Transformación Gubernamental y de Economía Digital pueden cobijar dichas políticas.

A nivel internacional, México desde 2011 es parte de la Alianza para el Gobierno Abierto la cual es una iniciativa multilateral, en donde los gobiernos de 70 países miembros trabajan en conjunto con la sociedad civil para promover la participación ciudadana, incrementar la transparencia, combatir la corrupción, y usar la tecnología como habilitador de esta apertura.

Por su parte, desde la Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), cabeza de sector de la movilidad urbana, se creó la Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable (EMUS), la cual establece como parte de su Objetivo 4, en su estrategia 4.5 la generación de información e indicadores para la elaboración de política pública sobre movilidad urbana. Si bien sus líneas de acción no se ligan directamente a "movilidad inteligente", "datos masivos" o "datos abiertos", claramente de algunos de ellos es posible derivar políticas encaminadas con este objetivo.

Por otra parte, dentro del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se ha creado un subgrupo de movilidad urbana sustentable dentro del Comité Técnico Especializado en Información sobre el Desarrollo Regional y Urbano (INEGI, 2015), para impulsar cambios dentro de las encuestas que elabora el instituto y así poder crear datos e indicadores sobre la movilidad urbana del país. Información de alta utilidad para orientar la implementación de políticas de movilidad inteligente.

**TABLA 2.** Estrategia de Movilidad urbana Sustentable, Líneas de acción de la Estrategia 4.5

<b>ESTRATEGIA 4.5.</b> Generar información e indicadores útiles para la toma de decisiones en materia de movilidad a nivel gubernamental, social y privado.	
<b>Líneas de acción</b>	
1	Realizar y difundir estudios que permitan entender los procesos de expansión urbana en México y los patrones de movilidad asociados.
2	Promover la realización de encuestas origen destino e indicadores para el monitoreo de la movilidad a nivel local y metropolitano.
3	Difundir información acerca de los impactos ambientales, de productividad y calidad de vida derivados de políticas de movilidad urbana sustentable.
4	Incentivar la participación social y del sector académico en el diseño de las políticas públicas para la movilidad urbana sustentable.
5	Promover la creación del Fondo Sectorial CONACYT-SEDATU, orientado a financiar la investigación en desarrollo urbano y la movilidad sustentable.
6	Establecer junto con instituciones académicas nacionales, indicadores de seguimiento sobre calidad urbana, desempeño ambiental y movilidad de las ciudades.
7	Realizar estudios de movilidad sustentable y su potencial de mitigación y adaptación al cambio climático en distintas ciudades del SUN (66).

Fuente: SEDATU.

## 5.2 INSTITUCIONES

Si bien la cabeza de la política digital del gobierno federal es la EDN, no es la única institución a cargo que puede tener incidencia en el impulso a la movilidad inteligente. De hecho, habría que distinguir entre las instituciones de la administración pública centralizada, y los órganos autónomos.

**TABLA 3. Marco institucional y normativo de la administración pública federal centralizada**

DEPENDENCIA	ÁREA ESPECIALIZADA	NORMATIVIDAD CORRELACIONADA
Oficina de la Presidencia de República	Coordinación de Estrategia Digital Nacional	Programa para un Gobierno Cercano y Moderno 2013-2018 y Estrategia Nacional Digital.
Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano	Coordinación de la Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable	Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable
Secretaría de la Función Pública	Unidad de Gobierno Digital	Decreto por el que se establece la regulación en materia de Datos Abiertos
	Comisión Intersecretarial para el Desarrollo del Gobierno Electrónico	Decreto que establece las medidas para el uso eficiente, transparente y eficaz de los recursos públicos, y las acciones de disciplina presupuestaria en el ejercicio del gasto público, así como para la modernización de la Administración Pública Federal
	Subcomisión de Datos Abiertos	Decreto por el que se establece el Esquema de Interoperabilidad y de Datos Abiertos de la Administración Pública Federal
Secretaría de Comunicaciones y Transportes	Subsecretaría de Transporte	Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal Decreto de creación del Instituto Mexicano del Transporte
	Dirección de Control de Gestión e Informática	
	Instituto Mexicano del Transporte	
Secretaría de Educación	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	Ley General de Educación
Secretaría de Economía		Ley de Ciencia y Tecnología

Fuente: Elaboración propia.

**TABLA 4. Marco institucional y normativo de los órganos constitucionales autónomos**

DEPENDENCIA	ÁREA ESPECIALIZADA	NORMATIVIDAD CORRELACIONADA
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)	Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones (o áreas responsables de las TIC)	Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica
		Manual de Organización Específico del INEGI
		Norma Técnica para el acceso y publicación de Datos Abiertos de la Información Estadística y Geográfica de Interés Nacional
Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos (INAI)	Dirección General de Gobierno Abierto y Transparencia	Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública
		Decreto por el que se establece la Ventanilla Única Nacional para los Trámites e Información del Gobierno
	Coordinación de Protección de Datos Personales	Ley Federal de Archivos Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares
Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT)	Unidad de Política Regulatoria	Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones
		Estatuto Orgánico del IFT
		Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión
	Unidad de Concesiones y Servicios	Ley Federal de Competencia Económica Ley Federal de Protección al Consumidor

Fuente: Elaboración propia.



# 6

## SITUACIÓN DE LA MOVILIDAD INTELIGENTE EN MÉXICO

Para conocer la situación actual de la movilidad inteligente en México, ésta se ha analizado desde tres enfoques.



Por un lado, se ha investigado la existencia de plataformas de datos abiertos y el uso de apps de movilidad en distintos niveles de gobierno, con la finalidad de establecer si se están utilizando tecnologías que permitan la generación de datos y se pongan a disposición del público. Además de la presencia de apps privadas sobre movilidad en México. Lo cual es la manera más evidente de la existencia de políticas y proyectos que impulsan la movilidad inteligente. Por otro lado, se ha realizado una encuesta a los Estados y Municipios que participan en la Red México Abierto, con apoyo de la Estrategia Digital Nacional, para conocer con más detalle los esfuerzos que han realizado los gobiernos locales en este ámbito. Finalmente, se identificaron y documentaron buenas experiencias en México de proyectos de movilidad inteligente.

## 6.1 DATOS ABIERTOS SOBRE MOVILIDAD URBANA A NIVEL NACIONAL

En México es necesario distinguir entre los distintos actores que generan datos abiertos, a nivel gubernamental se identifica al gobierno federal y los niveles locales (estados y municipios). En el sector privado se identifican aquellos que han desarrollado apps que solucionan los problemas de movilidad urbana, sin tener necesariamente el interés de generar bases abiertas de datos referentes a los patrones de movilidad. También, frecuentemente funcionando como un medio de enlace entre los actores antes mencionados, se encuentran las asociaciones civiles o bien ciudadanos independientes que abonan a la solución de diversos temas urbanos, entre los que se encuentra la movilidad urbana.

### GOBIERNO FEDERAL Y DATOS ABIERTOS

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) es la principal fuente de datos demográficos, económicos y geográficos. La mayor parte de la información que genera está disponible al público. En cuanto a movilidad urbana, este instituto ha realizado encuestas, aunque los datos no se encuentran necesariamente abiertos. Por ejemplo, en 2007, en coordinación con la Secretaría de Transportes y Vialidad (ahora SEMOVI) elaboraron la primer encuesta origen - destino de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM); la base de datos no está abierta a descarga por parte del público, aunque se puede conseguir mediante peticiones de acceso a la información pública al gobierno de la Ciudad de México. Referente a otros tipos de información de transporte urbano, INEGI cuenta con un registro histórico mensual desde 1986, contenido en el Banco de Información Económi-

ca (BIE)<sup>17</sup>. El registro incluye datos sobre transporte urbano y de pasajeros de Monterrey, Guadalajara y Distrito Federal, además de llevar un conteo de vehículos de motor registrados por municipio y entidad federativa, lo que incluye motos, automóviles, particulares, camiones de pasajeros y de carga. De igual forma, se cuenta con estadísticas de incidentes viales por municipio y entidad federativa. Finalmente, la encuesta intercensal de 2015 permite generar información sobre patrones de movilidad (partición modal, motivos de viaje y tiempos) por municipio, zonas metropolitanas y entidades federativas. Los datos están disponibles en la página web de INEGI.<sup>18</sup>

Por su parte, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) desarrolló una plataforma para compartir datos sobre presupuesto a través de un observatorio de gasto, llamada Transparencia Presupuestaria<sup>19</sup>. En ella se incluyen proyectos de movilidad y transporte, específicamente sobre el estado de desarrollo de infraestructura.<sup>20</sup>

Finalmente, gobierno federal administra el portal datos.gob.mx, que surge en 2013 como parte de "México Digital", proyecto encabezado por la Estrategia Digital Nacional. En esta plataforma es posible encontrar datos sobre energía y medio ambiente, economía, educación, infraestructura, seguridad y justicia, información geoespacial, finanzas y contrataciones, salud, desarrollo sostenible, cultura y turismo, migración y demografía, entre otros. Esta plataforma es alimentada por el gobierno federal, los estados, municipios y órganos autónomos.

## **GOBIERNO ESTATAL Y LOCAL EN MÉXICO CON APERTURA DE DATOS SOBRE MOVILIDAD Y TRANSPORTE**

La apertura de datos sobre movilidad y transporte a niveles local y estatal no ha tenido tanto desarrollo como a nivel federal. Esto se debe a diversas razones: no existe ninguna ley que los incentive u obligue a generar datos de forma estandarizada o compartir sus datos; falta de capacidad técnica de los servidores públicos; falta de recursos para poder adquirir tecnología y capacitaciones; limitaciones de tamaño de la localidad impide el uso de tecnología como bicicletas compartidas, sistemas de transporte masivo, o parquímetros. Además de una posible falta de interés por parte de los gobiernos por compartir datos debido a que el tema aún está en proceso de incorporación a la agenda política.

---

<sup>17</sup> INEGI. Banco de Información Económica. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>

<sup>18</sup> INEGI. (2015). Encuesta Intercensal 2015. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/hogares/especiales/ei2015/>

<sup>19</sup> Transparencia presupuestaria. Observatorio del gasto. [http://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/es/PTP/Datos\\_Abiertos](http://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/es/PTP/Datos_Abiertos)

<sup>20</sup> Cabe aclarar que es necesario muchas veces realizar análisis extras, para determinar en qué se está utilizando el presupuesto público en movilidad: transporte público, espacio público, etcétera.

En la Ciudad de México, las dependencias Laboratorio para la Ciudad, Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA) y Oficialía Mayor, cuentan con una plataforma oficial dónde es posible acceder a datos abiertos sobre movilidad y transporte. Otras dependencias como la Agencia de Gestión Urbana también ha intentado tener avances tecnológicos al crear una aplicación móvil para conocer afectaciones viales en tiempo real, pero no existe algún repositorio donde se pueda descargar libremente esta información. De esas dependencias, SEDEMA, que está a cargo de Ecobici, es la más avanzada en la apertura de datos referentes a movilidad. En su app se puede conocer la localización de las estaciones y el número de bicicletas que existe en cada momento en cada una de estas estaciones. Al final de cada mes se pone a disposición del público, mediante su página web, una base de datos con el origen-destino de cada uno de los viajes realizados durante ese periodo de tiempo.

Algunas bases de datos sobre movilidad y transporte público a nivel local y estatal se pueden acceder mediante solicitudes de información pública en los portales de transparencia federales<sup>21</sup> o locales. Es importante aclarar que, al tratarse de solicitudes de información personalizadas, no corresponden con las directrices de los datos abiertos

Además de la información contenida en el portal Infomex, a nivel estatal, sólo el Gobierno del Estado de Sonora cuenta con una plataforma dónde es posible acceder a información referente a movilidad urbana. Específicamente ésta información corresponde a las rutas de transporte público e información al usuario, con lo cual es posible una mejor planeación de los recorridos. Esta información se concentra en una app llamada UNE, desarrollada por el gobierno.

Es posible también encontrar datos abiertos sobre movilidad del Ayuntamiento de Puebla: información sobre establecimientos comerciales que promueven el uso de la bicicleta (a través de información como un mapeo de biciestacionamientos) y rutas de transporte público en la zona conurbada del municipio de Puebla; del Ayuntamiento de Xalapa se puede acceder a tiempos de traslado y rutas de transporte público, y en el ayuntamiento de Ahome a su plan de movilidad.

---

<sup>21</sup> Plataforma Nacional de Transparencia <https://www.infomex.org.mx/gobiernofederal/home.action>

**TABLA 5.** Gobiernos estatales y municipales que han abierto datos sobre movilidad

LOCAL	ESTATAL	¿DÓNDE?	DATOS ABIERTOS		¿QUIÉN?	LINK
			Movilidad y transporte	Otros		
•		Ahome	•	•	Ayuntamiento de Ahome	<a href="http://datos.gob.mx/busca/organization/ayuntamiento-de-ahome">http://datos.gob.mx/busca/organization/ayuntamiento-de-ahome</a>
•		Ciudad de México	•	•	Laboratorio para la Ciudad	<a href="http://datos.labcd.mx/dataset">http://datos.labcd.mx/dataset</a>
•		Ciudad de México	•		Secretaría de Medio Ambiente	<a href="https://www.ecobici.df.gob.mx/es/informacion-del-servicio/open-data">https://www.ecobici.df.gob.mx/es/informacion-del-servicio/open-data</a>
		Ciudad de México	•	•	Oficialía Mayor	<a href="http://www.gobiernoabierto.cdmx.gob.mx/sigdata/index.php/Publicacion/index">http://www.gobiernoabierto.cdmx.gob.mx/sigdata/index.php/Publicacion/index</a>
•		Minatitlán		•	Ayuntamiento de Minatitlán	<a href="http://datos.gob.mx/busca/organization/ayuntamiento-de-minatitlan">http://datos.gob.mx/busca/organization/ayuntamiento-de-minatitlan</a>
•		Puebla	•		Ayuntamiento de Puebla	<a href="http://datos.gob.mx/busca/dataset?theme=Geoespacial&amp;organization=ayuntamiento-de-puebla&amp;tags=movilidad+urbana">http://datos.gob.mx/busca/dataset?theme=Geoespacial&amp;organization=ayuntamiento-de-puebla&amp;tags=movilidad+urbana</a>
•		Puebla	•		Ayuntamiento de Puebla	<a href="http://datos.gob.mx/busca/dataset/rutas-de-transporte-publico">http://datos.gob.mx/busca/dataset/rutas-de-transporte-publico</a>
•		Xalapa	•		Ayuntamiento de Xalapa	<a href="http://datos.gob.mx/busca/dataset/movilidad-en-la-ciudad-de-xalapa">http://datos.gob.mx/busca/dataset/movilidad-en-la-ciudad-de-xalapa</a>
	•	Sonora	•		Gobierno del Estado de Sonora	<a href="http://bus.sonora.gob.mx/indicadores/rutas.html">http://bus.sonora.gob.mx/indicadores/rutas.html</a>

Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, existen pocas apps de gobiernos locales sobre movilidad, que serían un indicador de algún tipo de solución de movilidad inteligente. Las que existen corresponden a los sistemas actuales de bicicleta pública del país. Mientras que existe un gran vacío en aplicaciones de transporte público, siendo sólo el Estado de Sonora, con UNE Transportes, y el Estado de Guanajuato, con Optibús, quienes cuentan con apps de este tipo. Este es un indicador muy fuerte de la falta de políticas de movilidad inteligente en el transporte público masivo de las ciudades en México.

**TABLA 6.** Aplicaciones sobre movilidad urbana desarrolladas por el gobierno

DEPENDENCIA	APLICACIÓN	CATEGORÍA
Secretaría de Medio Ambiente	Ecobici	Transporte no motorizado
Gobierno del Estado de Sonora	UNE Transporte Sonora	Transporte público
Gobierno del Estado de Jalisco	MiBici	Transporte no motorizado
Gobierno del Estado de México	CycleFinder (Huzi Toluca)	Transporte no motorizado
Agencias de Gestión Urbana	AGU móvil	Rutas
Secretaría de Comunicaciones y Transporte	SCT Traza tu ruta	Rutas
Gobierno del Estado de Guanajuato	Elige tu ruta Optibús	Transporte Público

Fuente: Elaboración propia mediante búsqueda en las tiendas de app para Andorid y Mac.

## **SOCIEDAD CIVIL**

A falta de una plataforma de datos abiertos sobre los diversos temas relacionados con la ciudad, diversas organizaciones de la sociedad civil han promovido plataformas para la apertura de datos.

El *Global Open Data Census*, una plataforma impulsada por Open Knowledge International y desarrollada por Codeando México y SocialTIC ubica a México en el lugar 13 de mundo en apertura de datos. La plataforma funciona con crowdsourcing y permite evaluar la disponibilidad y apertura de datos del país. En el caso de México 11 gobiernos locales comparten sus bases de datos, pero solamente dos gobiernos comparten datos referentes al tema de movilidad.

Datamx<sup>22</sup> de Codeando México a través del Centro de Apertura de Datos (CAD), dónde colaboran 57 organizaciones, reúne bases de datos públicos de México. Referente a Movilidad y Transporte se pueden encontrar datos sobre Centros de Transferencia Modal (CETRAM), rutas de transporte e infraestructura ciclista (ciclovías, biciestacionamientos y cicloestaciones).

---

<sup>22</sup> Datamx: <http://datamx.io>

**ILUSTRACIÓN 5.** Open Data Census para México



Fuente: Open Knowledge Foundation.



## **EXISTENCIA DE APLICACIONES DE MOVILIDAD URBANA DESARROLLADAS POR PRIVADOS**

Existe una gran cantidad de compañías privadas que, los últimos años, han comenzado a desarrollar aplicaciones móviles para teléfonos inteligentes donde proporcionan algún servicio relacionado con la movilidad. Estas aplicaciones usualmente cumplen para llenar algún vacío de información que el usuario pudiera tener al momento de encontrarse en la vía pública.

Se distinguen tres categorías principales de aplicaciones móviles de movilidad: uso de taxis privados, rutas punto a punto y transporte público. De estas tres categorías solamente las de transporte público usan información que pudiera ser de carácter público, pero hay ocasiones que el transporte público no está correcta o completamente mapeado por un ente público y la empresa privada tiene que complementar o crear la información. En cambio, no existen tantas aplicaciones que sirvan a los mercados de peatones y ciclistas, como rutas e infraestructura ciclista y registro de movimiento.

El modelo de negocios de estas aplicaciones hace que el servicio sea gratuito para el usuario y generan ganancias por medio de publicidad en las mismas aplicaciones. En el caso de las aplicaciones de transporte privado, estas compañías generan las ganancias recibiendo una porción de lo recibido a cambio del servicio. A continuación, se presenta la lista de apps desarrolladas por privados.



**TABLA 7.** Aplicaciones sobre movilidad urbana desarrolladas por privados

DESARROLLADOR	CATEGORÍA
ADO Móvil	Transporte público
Ally	Rutas
Apple Maps	Rutas
AutoStop	Ride Share
Avant	Taxi
AvisaMB	Transporte público
Biko	Registro de movimiento
BlaBlaCar	Ride Share
Cabify	Taxi
Carrot	Taxi
CityDrive	Taxi
CityMapper	Transporte público
ClickBus	Transporte público
Easy Taxi	Taxi
ETN	Transporte público
Google Maps	Rutas
HERE WeGo	Rutas
Map My Ride	Registro de movimiento
MásMetrobúsMX	Transporte público
MásMetroMx	Transporte público
Metro - Metrobús	Transporte público
Metro DF México	Transporte público
Metro y Metrobus de Mexico	Transporte público
Metroplex Mexico City	Transporte público

DESARROLLADOR	CATEGORÍA
Mexico - Offline Map & City Guide	Rutas
Modayzer	Registro de movimiento
Moovit	Transporte público
Moves	Registro de movimiento
Móvil PUEBLA	Rutas
NLife Mexico	Rutas
Primera Plus	Transporte público
Red Transporte DF	Rutas
RepuBikla	Transporte público
Rutadirecta	Rutas
Rutas DF	Rutas
Rutas GDL	Rutas
Rutas Queretaro	Rutas
Strava	Registro de movimiento
Taxis Libres	Taxi
Tuzo App	Transporte público
UbberBus	Transporte masivo privado
Uber	Taxi
Urban360	Transporte público
ViaMX	Transporte público
Vinden	Transporte público
Waze	Rutas
Wikicleta	Transporte no motorizado
Yaxi	Taxi

Fuente: Elaboración propia mediante búsqueda en las tiendas de app para Android y iOS

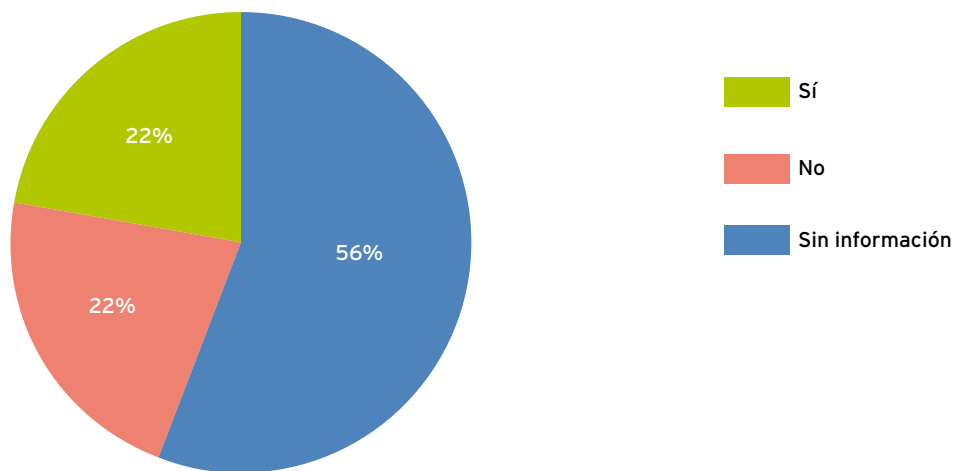
Cabe señalar que estas aplicaciones no generan bases de datos públicas. Esto debido a que en México no existe una normatividad que obligue o promueva prácticas de datos abiertos en empresas privadas.

## 6.2 RESULTADO ENCUESTA

Con el objetivo de realizar un diagnóstico nacional a detalle, se realizó una pequeña encuesta con los gobiernos municipales integrantes de la Red México Abierto, pues estos han invertido recursos y capacitado a parte de su equipo para tener una mejor gestión de la información generando, en la mayoría de los casos, bases abiertas de datos relacionados con la gestión pública, cubriendo diversos temas de injerencia urbana.

De la aplicación de la encuesta, se obtuvieron resultados del 75% de los municipios que la componen<sup>23</sup>. El 100% de dichos gobiernos respondieron que contaban con un portal, micrositio u otra plataforma en el que comparten datos abiertos. El 89% respondieron contar con un área encargada de recopilar y monitorear los datos sobre el transporte y la movilidad urbana. Sin embargo, sólo el 45.6% de los municipios encuestados cuentan con un portal, micrositio u otra plataforma en el que incluyan datos abiertos sobre movilidad urbana. Además de contar con diferentes limitaciones, pues de estos, sólo el 56% de los municipios cuenta con la funcionalidad de descarga.

**ILUSTRACIÓN 7.** De los datos abiertos de movilidad, además de visualizarse ¿estos datos pueden descargarse?



Fuente: Elaboración propia

Es importante resaltar que dado el pequeño tamaño de integración de gobiernos locales a la red (25 municipios), los resultados deben de tomarse con precaución, dada las limitadas repuestas.

<sup>23</sup> Hay 25 municipios que pertenecen a la Red México Abierto y se recibieron respuestas sólo de Oaxaca, Los Mochis, Toluca, Torreón, Xalapa, Morelia, Guadalajara, Campeche y Colima



# 7

## CASO DE ÉXITO DE MOVILIDAD INTELIGENTE EN MÉXICO

Hay distintos casos de éxito en México, la mayor parte concentrados en la Ciudad de México, como lo es el caso de Ecobici. Sin embargo, es posible encontrar en distintas partes del país experiencias de éxito del uso de nuevas tecnologías y datos para mejorar la movilidad urbana, en transporte público, gestión del estacionamiento y en semaforización. A continuación se mencionan algunos casos, con el fin de ejemplificar las mejores prácticas al interior del país.

## ECOBICI

### ¿QUÉ ES?

Es un sistema de bicicletas compartidas de la Ciudad de México que inició operaciones en 2010. Actualmente hay estaciones en 42 colonias de las delegaciones Benito Juárez, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo cubriendo un área de 32km.<sup>2</sup>

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- **Infraestructura:** el servicio cuenta con 444 cicloestaciones y más de 6000 bicicletas. La distribución está diseñada para que no exista una distancia mayor de 300 metros entre una cicloestación y otra.
- **Bicicletas:** las bicicletas están diseñadas para un uso urbano y cuentan con características específicas como salpicaderas delantera y trasera, luces delantera y trasera y canastilla portaobjetos.
- **Pago electrónico:** la manera de uso es mediante una tarjeta inteligente con tecnología RFID (identificación por radiofrecuencia por sus siglas en inglés). Esta tarjeta sirve para identificar a un usuario suscrito al sistema. Esta suscripción puede ser por un año, una semana, tres días o un día. Se pueden hacer trayectos ilimitados menores a 45 minutos durante el tiempo de suscripción. Si el usuario excede el tiempo de viaje de 45 minutos se cobrará una penalidad; aunque después de 2 minutos de devuelto la bicicleta puedo solicitar una nuevamente.
- **Ubicación de cicloestaciones:** el usuario puede conocer la ubicación de todas las cicloestaciones y si las mismas están próximas a dejar de tener bicicletas ancladas o lugares de anclaje mediante una aplicación web y una aplicación móvil gratuitas.
- **Rutas personalizadas:** mediante el uso de la aplicación móvil se pueden trazar rutas de viaje. También, mediante esta misma app, se puede consultar el histórico de viajes que el usuario ha realizado.
- **Reportes de incidentes:** mediante la aplicación el usuario puede generar reportes de las bicicletas, biciestaciones o el servicio.
- **Operación:** el sistema es operado por Clear Channel Outdoors a través de su división SmartBike.



## UNE – TRANSPORTE URBANO EN SONORA

### ¿QUÉ ES?

UNE es un nuevo sistema de transporte público inteligente que actualmente opera en los municipios de Hermosillo, Ciudad Obregón y Navojoa, Sonora. Eventualmente se extenderá a otros municipios del estado. Funciona para el 100% de las rutas de los tres municipios, de las cuales 6 en Hermosillo son operadas por el estado, y las demás 54 en los tres municipios por concesionarios.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- **“Tarjeta de prepago”:** una tarjeta inteligente que sirve para pagar el pasaje en todos los autobuses de los tres municipios.
  - Son plásticos con chip y antena, e incluyen nombre, tipo de usuario, saldo, vigencia e historial de traslados.
  - Se consigue gratis inscribiéndose con UNE en un centro estatal en el centro del municipio. El tiempo promedio para realizar el trámite es de 36 minutos.
  - Se puede recargar en las tiendas de conveniencia.
  - Aplica automáticamente descuentos de pasaje para estudiantes, personas de tercera edad, y personas con discapacidad (4 pesos por viaje en lugar de 7)
- **Rutas mapeadas:** en la página de UNE<sup>24</sup> se encuentran mapas de todas las 31 rutas de autobús de Hermosillo, ya sean rutas manejadas por el estado o por empresas operadoras. Las rutas de Ciudad Obregón y Navojoa (12 y 11, respectivamente) no se encuentran mapeadas en la página de internet (solo en una “app”).
- **Horarios de autobús:** En la página se encuentran los horarios de llegada de los autobuses de Hermosillo.
  - Los movimientos de los autobuses de Hermosillo se actualizan en tiempo real, gracias a que las unidades son equipadas con GPS.
- **“App” UNE Transporte Sonora<sup>25</sup>:** la “app” se descarga gratis en iPhone y Android y mediante ella se puede consultar:
  - Mapas de todas las rutas de los tres municipios: 31 en Hermosillo, 12 en Ciudad Obregón y 11 en Navojoa.
  - Ubicación GPS de todas las rutas de Hermosillo, una de Ciudad Obregón y una de Navojoa (las demás unidades no son equipadas con GPS)
  - La duración de cada recorrido.
  - La frecuencia de paso de cada recorrida.
  - La longitud de cada recorrido.
  - Las unidades en servicio de cada ruta (por día).
  - La hora del inicio del servicio de cada ruta (por día).
  - La hora del fin del servicio de cada ruta (por día).



<sup>24</sup> UNE Transporte Urbano Sonora: <http://une.sonora.gob.mx/>

<sup>25</sup> App UNE Sonora (Mac) <https://itunes.apple.com/mx/app/une-transporte-sonora/id958417972?mt=8>; App UNE Sonora (Android) [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bigbangdev.bussosonora&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bigbangdev.bussosonora&hl=es_419)

## ELIGE TU RUTA OPTIBUS LEÓN

### ¿QUÉ ES?

Una plataforma virtual, en línea<sup>26</sup> y en una app<sup>27</sup>, que mapea las 133 rutas de autobús, y sus paradas, dentro del área metropolitana.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- **Pago electrónico:** hay una tarjeta inteligente con la que se puede pagar el pasaje en cualquier ruta.
- **Ubicación de lugares de recarga:** los lugares donde se puede recargar de la tarjeta inteligente están ubicados en el mapa.
- **Rutas personalizadas:** el usuario tiene la opción de ingresar sus puntos de origen y destino para que la plataforma le de las diferentes opciones de camiones y trasbordos.
- La plataforma no cuenta con información en tiempo real, tiempos de recorrido, horarios de llegada ni la frecuencia de viaje de los autobuses.



<sup>26</sup> Elige tu ruta Optibus: <https://advser1.biz/>

<sup>27</sup> App Elige tu ruta Optibus (Android): <https://play.google.com/store/apps/details?id=adv.optibus.leon&hl=es>; App Elige tu ruta Optibus (Mac): <https://itunes.apple.com/mx/app/optibus-leon/id741966488?mt=8>

## PARKIMÓVIL – PARQUÍMETROS Y ESTACIONAMIENTO DIGITAL EN PUEBLA Y TLAXCALA

### ¿QUÉ ES?

Una plataforma virtual<sup>28</sup>, en el formato de una "app,"<sup>29</sup> para buscar y pagar estacionamiento desde un teléfono móvil. Actualmente activo en Chignahuapan, Zacatlán de las Manzanas y San Martín Texmelucan, Puebla, y Huamantla, Tlaxcala y los espacios comerciales de Sonata by Lomas y Centro Mayor en Puebla.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS:

Pago electrónico: hay dos opciones de pago electrónico: con el celular, enviando en un SMS al número de Parkimovil con el cual el usuario autoriza que se cobre el estacionamiento de su saldo celular; o en el app el cliente ingresa sus datos de tarjeta de crédito.

- **Pago en efectivo:** el cliente puede pagar el estacionamiento en Negocios Autorizados, centros de cobro cercanos.
- **Estacionamiento mapeado:** el usuario puede ver lugares de estacionamiento cercanos que están disponibles, en tiempo real.
- **Tiempo restante:** en el app el usuario puede ir viendo cuánto tiempo de estacionamiento le queda y en ciertos casos recargar desde el celular.
- **Generar recursos locales:** más del 70% de los recursos generados por Parkimovil son reintegrados a las arcas municipales y a los negocios de la zona bajo la modalidad de comisiones.



<sup>28</sup> Parkimovil: <http://parkimovil.com/>

<sup>29</sup> App Parkimovil (MAC): <https://itunes.apple.com/mx/app/parkimovil/id954503274?mt=8>; App Parkimovil (Android): <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.parkimovil.app>

## SEMÁFOROS INTELIGENTES EN EL CORREDOR AV. COSTERA MIGUEL ALEMÁN

### ¿QUÉ ES?

El reemplazo de todos los semáforos de la Avenida Costera Miguel Alemán, el principal corredor vial y turístico principal de Acapulco, con semáforos inteligentes en el año 2015<sup>30</sup>.

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- 18 intersecciones semaforizadas.
- 350 nuevos semáforos, incluyendo semáforos peatonales.
- 108 nuevos postes, con integración de señalética, semáforos, cámaras y antenas.
- Centro de control con comunicación bidireccional en todas las intersecciones.
- Monitoreo con cámaras de videodetección para realizar conteo de vehículos en tiempo real.
- Programación adaptativa al flujo vehicular o cualquier otra necesidad (emergencias).
- Su instalación generó una reducción del tiempo de recorrido del 26% (sentido poniente-oriente) y del 10% en sentido oriente poniente por la mañana. Mientras por la tarde la reducción fue del 16% y el 46%.
- Es la única vialidad del sistema de semáforos de la ciudad con estas características.
- Proyecto realizado por el municipio de Acapulco.
- Costo total de 20 millones de pesos.



<sup>30</sup> Elaborado con información cortesía de Eyssa.





# 8

## RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

El impulso a una movilidad inteligente a nivel urbano requiere tanto de una política federal, como de políticas de las entidades federativas y municipios, acorde a las nuevas tecnologías y necesidades de las ciudades y sus habitantes.

Esto implica una serie de políticas destinadas no sólo a mejorar la movilidad del país con fines de sustentabilidad y equidad, sino a la adopción de TICs, de generación masiva de datos y de su difusión pública. La adopción de este tipo de medidas debe de tener un carácter de urgencia, pues de lo contrario el mercado y sus innovaciones tecnológicas generaran dinámicas que podrían dejar obsoletas las políticas públicas y/o generar efectos adversos a la población si no se regula con prudencia las nuevas tecnologías y actores en el sector. El surgimiento de las aplicaciones móviles para taxis y otros vehículos, de movilidad compartida o el posible surgimiento a futuro de automóviles autónomos, crean grandes retos y oportunidades para mejorar la movilidad, sustentabilidad y equidad de las ciudades.

Por ejemplo, los semáforos inteligentes, los automóviles autónomos y las aplicaciones móviles para taxis y otros vehículos, podrían terminar incentivando el uso del automóvil, y reduciendo el uso del transporte público. Un efecto socialmente no deseable.

Asimismo, hay que agregar que los esquemas actuales de propiedad de la información y de la protección de datos personales, hace que quienes generan y almacena los datos tengan en la práctica un monopolio privado de explotación de la información. A lo cual se suma que derivado de los costos que implica para un usuario abandonar una red (des-economías de red) fomenta el surgimiento de éstos "monopolios de la información". Por ello, hoy existe un tema muy importante a tratar en la regulación estatal sobre la propiedad y uso de los datos generados para impulsar la movilidad inteligente. Esto no sólo sucede en casos como las aplicaciones móviles para taxis, también sucede bajo otro tipo de tratos de gobierno de ciudades con privados, como puede ser las concesiones, esquemas de pago de prestación por servicios o asociaciones público privadas, en los cuales se excluye el tema de la propiedad de los datos en servicios como gestión del estacionamiento, foto multas, semáforos, transporte público, entre otros.

El que el gobierno tuviese propiedad o acceso libre a los datos e información, al igual que la ciudadanía, permitiría no sólo monitorear y evaluar no sólo la movilidad para el beneficio colectivo, también a los operadores privados de servicios de movilidad para asegurar los mejores tratos en beneficio del público. Al no estar regulada esta situación, muchas veces se genera de facto poder de apalancamiento y negociación a las empresas sobre el gobierno que impide alcanzar los máximos beneficios sociales.

## POLÍTICA PÚBLICA FEDERAL

A nivel federal se ha creado la Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable (EMUS) en SEDATU, cabeza del sector; sin embargo, esta no trata directamente en sus ejes el tema del uso de TICs, datos masivos y datos abiertos para mejorar la movilidad urbana. Del mismo modo, por su parte la Estrategia Nacional Digital tiene en su misión impulsar el uso de datos abiertos, el tema de movilidad urbana no es de su competencia directa. Además, de que existen otras instituciones con atribuciones y datos de movilidad urbana que no necesariamente están trabajando en estos temas. Por ello se sugiere:

Financiamiento presupuestario a la Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable, de SEDATU, así como integrar un enfoque de movilidad inteligente como un elemento transversal a sus ejes de acción.

Crear una evaluación continua sobre datos abiertos de los gobiernos estatales y locales, como lo hace el Data Census de Open Knowledge Foundation.

Promocionar una mayor incorporación de gobiernos estatales y locales a la Red México Abierto, pues el día de hoy son pocos y existen varios gobiernos que cuentan con diversos avances como León y Hermosillo que no pertenecen a la red. Así como que más gobiernos estatales y municipales alimenten al portal datos con información de movilidad urbana.

Impulsar homologación de la generación de datos.gob.mx de movilidad urbana a lo largo de la nación (hechos de tránsito, infraestructura no motorizada, rutas de transporte público, etcétera), así como una estandarización de los mismos que permita ser utilizada por una gran cantidad de usuarios

Creación de un fondo mixto para la investigación y desarrollo de proyectos de movilidad inteligente desde CONACYT. Así como de investigación de los efectos económicos, sociales y de política pública de soluciones de temas de vanguardia (análisis de datos masivos, movilidad compartida, implicaciones de automóviles autónomos, etc.)

Incorporar al financiamiento de proyectos de transporte público masivo un enfoque de movilidad inteligente, así como la generación y difusión de datos abiertos.

Promoción de lineamientos para que se recopilen y compartan los datos con el gobierno, (siendo en última instancia su propietario) provenientes de concesiones, asociaciones público privadas y contratos de pago por servicios en soluciones de movilidad urbanas. Esto sin que se pierdan los incentivos privados para crear, recopilar y almacenar datos.

## **POLÍTICAS DE ENTIDADES FEDERATIVAS Y GOBIERNOS LOCALES**

Establecer en las concesiones a transporte público, la obligación de incorporar tecnología que permita su ubicación en tiempo real y la generación de datos abiertos para la misma.

En el caso de los sistemas de transporte público masivo operado por el gobierno, liberar los datos masivos que se tienen de los sistemas.

Reglamentar la actualización periódica de información referente a las rutas de transporte público (trazos, unidades) por parte de los prestadores de servicio.

Difundir diferentes bases de datos, como de los sistemas de bicicleta pública, de parquímetros y de semáforos.

Establecer el pago de transporte público y otros servicios de movilidad mediante tarjetas inteligentes y/o aplicaciones móviles.

Digitalizar y liberar los datos referentes a hechos de tránsito.

Establecer la obligación de a las empresas de servicios de taxis (incluyendo los realizados mediante aplicaciones, como Uber, Lyft, EasyTaxi, Yaxi, entre otros) compartir sus datos.

En la contratación, conexión, asociaciones público privadas y contratos de pago por servicios en soluciones de movilidad urbanas establecer la obligatoriedad de generación de datos y su entrega al gobierno.

Crear observatorios ciudadanos respaldados por organizaciones para validar la información y dar seguimiento a las peticiones de apertura de bases de datos específicas.

Alimentar los portales de datos abiertos locales con información de movilidad urbana, junto con datos de desarrollo urbano. Esto con el fin de mejorar no sólo la planeación de la movilidad, también la planeación urbana.



## CONCLUSIONES



Hoy día la movilidad inteligente se presenta como una herramienta que permite lograr cambios en la movilidad urbana, para lograr una serie de beneficios sociales, desde los ambientales, hasta los económicos. Tal como los ejemplos de Londres, Boston, Singapur, Chicago, entre otros, lo ilustran.

De acuerdo a los casos analizados y la información recabada, es posible identificar que las principales innovaciones en el tema provienen de la iniciativa privada y no directamente de gobierno, situación que de hecho no es mala, pero sí requiere reglas de funcionamiento claras y específicas. De lo contrario, se puede generarse efectos adversos para el gobierno y la población en general, como impulsar un mayor uso del automóvil; o los datos generados pueden quedarse únicamente dentro de del sector privado, evitando así la generación de los máximos beneficios sociales.

Por ello, Pentland (2009) señala que el mayor reto respecto al proceso de generación, almacenamiento y recolección de datos e información, son los conceptos de propiedad y privacidad de la misma. Tanto no es deseable que el gobierno almacene grandes cantidades de datos sin que el público tenga acceso a los mismos, como tampoco el que compañías privadas monopolicen la información impidiendo obtener con ella beneficios sociales. Es por ello que se requiere un marco institucional y normativo que evite el almacenamiento exclusivo de la información y que al mismo tiempo genere los incentivos económicos para que recolecte, almacene y utilice la misma información.

Finalmente, es importante recalcar que existen diferentes esfuerzos locales por generar proyectos de movilidad inteligente desde el gobierno, como los ejemplos de la Ciudad de México, Hermosillo, León, entre otras ciudades lo ejemplifican. No obstante, en México el impulso a este tipo de políticas a nivel local es bastante limitada, al igual que la misma política urbana sustentable. Esto implica un doble reto, y una oportunidad pues no sólo se trata hoy día de tener políticas que impulsen un desarrollo urbano y una movilidad urbana sostenible, centrada en el caminar, el uso de la bicicleta y el transporte público. También se requiere incorporar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, para obtener los mayores beneficios sociales posibles. Dado que nos encontramos en un momento de cambio de paradigma de la movilidad, nos encontramos a tiempo de también impulsar el uso de las TIC para generar una movilidad inteligente con fines de sostenibilidad y equidad social.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Alarcón, R. (2012). *Competitividad Logística Urbana: Metodología de evaluación y jerarquización de zonas urbanas*. México: Tesis de Doctorado en Urbanismo, Facultad de arquitectura, UNAM.

ARUP. (2013). *The Smart City Market. Opportunities for the UK*. London: Department for Business, Innovation and Skills

Benevolo, C., Dameri, R. P., y D'Auria, B. (2016). Smart mobility in smart city. En *Empowering Organizations* (pp. 13-28). Springer International Publishing.

Chakraborty, A., Wilson, B., Sarraf, S., Jana, A. (2015). Open data for informal settlements: Toward a user's guide for urban managers and planners. *Journal of Urban Management*, 4(2), 74-91.

Consorcio de Transportes Madrid. (s.f.). Bienvenido al portal de Datos Abiertos del Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Disponible en <http://datos.crtm.es/>.

Debnath, A. K., Chin, H. C., Haque, M. M., & Yuen, B. (2014). A methodological framework for benchmarking smart transport cities. *Cities*, 37, 47-56.

Eden, E. (2016). Open Data Tool Boosts TOD in Chicago. Disponible en <http://www.planetizen.com/node/85267/open-data-tool-boosts-tod-chicago>.

Eekhoff, I., Heywood, R. J., Eichwede, K. (2015). El papel de los datos abiertos en el transporte sostenible. Bonn: GIZ.

Fumega, S. (2014) *City of Buenos Aires Open Government Data Initiative*. Opening Cities: Open Data in Buenos Aires, Montevideo and Sao Paulo. [en línea] Open Data Research. Disponible en <http://www.opendataresearch.org/sites/default/files/publications/Final-Opening%20Cities%20-%20Buenos%20Aires%20final%20report.pdf>.

Gordon, J. B. (2012). *Intermodal Passenger Flows on London's Public Transport Network: Automated Inference of Full Passenger Journeys Using Fare-Transaction and Vehicle-Location Data* (Maestría, University of California, Berkeley, CA). Disponible en <http://jaygordon.net/docs/JayThesis.pdf>.

INEGI. (2015). Informe 2015. Actividades y Resultados. México. INEGI.

HSL. (2015). *HSL Moves all*. Finland: Helsinki Regional Transport Authority [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/hsl\\_moves\\_us\\_all\\_1.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/hsl_moves_us_all_1.pdf)

Janssen, M., Charalabidis, Y. y Zuiderwijk, A. (2012). Benefits, Adoption Barriers and Myths of Open Data and Open Government. *Information Systems Management*, 29(4), 258-268. DOI: 10.1080/10580530.2012.716740.

Juell-Skielse, G., Hjalmarsson, A., Johannesson, P., & Rudmark, D. (2014, septiembre). Is the Public Motivated to Engage in Open Data Innovation? En *International Conference on Electronic Government* (pp. 277-288). Springer Berlin Heidelberg.

Laboratorio Para la Ciudad. (2016). *Mapatón CDMX*. Disponible en <http://labcd.mx/mapaton-cdmx/>.

Landin, M. (2016, 4 de abril). Análisis del Mapatón CDMX [artículo de bitácora Web]. Disponible en <http://mediariurbano.blogspot.mx/2016/04/analisis-del-mapaton.html>.



Maia Ribeiro, M. y Matheus, R. (2014). Case Study: Open Government Data in Rio de Janeiro City. Disponible en <http://www.opendataresearch.org/sites/default/files/publications/5-%20Open%20Government%20Data%20in%20Rio%20de%20Janeiro%20City-print.pdf>.

Okuda, T., Hirasawa, S., Matsukuma, N., Fukumoto, T., & Shimura, A. (2012). Smart Mobility for Smart Cities. *Hitachi Review*, 61(3), 141-146.

Open data. (2013). En *A Dictionary of Human Geography*. Disponible en <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199599868.001.0001/acref-9780199599868-e-1331>.

Pentland, A. (2009) ".Reality Mining of Mobile Communications: Toward a New Deal on Data". *The Global Information Technology Report 2008-2009: Mobility in a Networked World, Chapter 1*. Geneva: World Economic Forum.

Rojas, F. M. (2012). *Transit Transparency: Effective Disclosure through Open Data*. Transparency Policy Project. Disponible en [http://www.transparencypolicy.net/assets/FINAL\\_UTC\\_TransitTransparency\\_8%2028%202012.pdf](http://www.transparencypolicy.net/assets/FINAL_UTC_TransitTransparency_8%2028%202012.pdf).

SEDATU. (2013). Estrategia de Movilidad Urbana Sustentable. México: SEDATU.

Sieber, R. E. y Johnson, A. P. (2015). Civic open data at a crossroads: Dominant models and current challenges. *Government Information Quarterly*, 32, 308-315.

Socrata. (2016). How Chicago is Growing its Open Data Economy. Disponible en <https://www.socrata.com/case-study/chicago-growing-open-data-economy/>.

Spector, J. (2016). Predictive Policing Comes to Restaurants. Disponible en <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2016/01/predictive-policing-food-poisoning/423126/>.

Weinstein, L. S. (2016, 20 de junio). How TfL uses 'big data' to plan transport services. *eurotransport*, 3, 10-12.

Yamaguchi, H. (2015). Special Issue on Smart Mobility Preface. *FUJITSU SCIENTIFIC & TECHNICAL JOURNAL*, 51(4), 1-2.

Zaleski, A. (2016). Chicago Releases User-Friendly Open Data Tool. Disponible en <https://nextcity.org/daily/entry/chicago-opengrid-open-gov-big-data-app>.

(DOF, 20/02/2015). Decreto por el que se establece la regulación en materia de Datos Abiertos.

Gobierno de la República. (2013). Estrategia Digital Nacional. México: Presidencia de la República.

## **PORTALES ELECTRÓNICOS CONSULTADOS**

Boston, EUA: <https://data.cityofboston.gov/>

Buenos Aires, Argentina: <http://data.buenosaires.gob.ar/>

Chicago, EUA: <http://opengrid.io/>

Chicago, EUA: <https://data.cityofchicago.org/>

Londres, UK: <http://data.london.gov.uk/>

Los Ángeles, EUA: <https://data.lacity.org/>

Madrid, España: <http://datos.madrid.es/portal/site/egob>

Madrid, España: <http://datos.crtm.es/>

Nueva York, EUA: <https://nycopendata.socrata.com/>

Rio de Janeiro, Brasil: <http://data.rio/>

Rio de Janeiro, Brasil: <http://riomais.benfeitoria.com/palavras-chave/rio-datamine>

Rio de Janeiro, Brasil: [www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/](http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/)

San Francisco, EUA: <https://data.sfgov.org/>

Helsinki, Finlandia: <http://www.hri.fi/en/open-data/>

Carta Internacional de Datos Abiertos <http://opendatacharter.net/>



Embajada Británica  
en México

