

PROGRAMA TRANSPORTE SUSTENTABLE

# Identificación del potencial para impulsar mecanismos de colaboración público-privada para proyectos de transporte de carga urbana en México



## Sobre el Programa Transporte Sustentable

El Gobierno Federal Mexicano y el Gobierno de Alemania, a través de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) tienen la encomienda de ejecutar el proyecto de cooperación bilateral denominado Programa Transporte Sustentable, por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania.

El objetivo del proyecto es apoyar actores públicos y no gubernamentales en la implementación de instrumentos y medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes atmosféricos del sector de transporte de carga, a través de tres ejes temáticos: (1) Marco regulatorio y diálogo político, (2) Capacitación e información y (3) Proyectos piloto a nivel subnacional.

Como empresa federal, la GIZ asiste al Gobierno de la República Federal de Alemania en su labor para alcanzar sus objetivos en el ámbito de la cooperación internacional para el desarrollo sostenible.

Publicado por  
Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Domicilios  
Agencia de la GIZ en México  
Torre Hemicor, PH, Av. Insurgentes Sur 826,  
Col. del Valle, Juárez, 03100, Ciudad de México  
México.

T +52 55 55 36 23 44  
E [giz-mexiko@giz.de](mailto:giz-mexiko@giz.de)  
I <https://www.giz.de/en/worldwide/33041.html>

Elaborado por el Programa Transporte  
Sustentable de GIZ México.

Coordinación GIZ México  
Aleithya Morales  
Uriel Arias

Elaboración  
Ethos Laboratorio de Políticas Públicas (Avance-Análisis, Investigación y Estudios  
para el Desarrollo, A.C.)  
Ana Laura Barrón  
Andrea Morales  
Yahir Acosta

Colaboraciones  
Sebastián Guzmán  
Camille Legrand

Fotografías:  
Yu Ao Feng / Unsplash

Ciudad de México, 2021.

# ÍNDICE

<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 1. Asociaciones público-privadas como mecanismo para impulsar el transporte sustentable de última milla en México</b>	<b>7</b>
1.1 Panorama y desafíos del transporte de carga de última milla en México	<b>8</b>
1.2 Estrategias para el desarrollo de proyectos de transporte sustentable de última milla	<b>11</b>
1.3 Alianzas y esquemas de colaboración público-privada para proyectos de transporte de carga urbana sustentable	<b>13</b>
<b>Capítulo 2. Experiencias internacionales exitosas en transporte sustentable de última milla</b>	<b>20</b>
2.1 Barcelona eDelivery Accelerator	<b>21</b>
2.2 Electrifying Postal Delivery Vehicles in Korea	<b>22</b>
2.3 Freight and Servicing UK Action Plan	<b>23</b>
2.4 BentoBox Modular Logistics Hub	<b>24</b>
2.5 Streetscooter Deutsche Post DHL Group	<b>25</b>
2.6 DLR Ich entlaste Städte	<b>26</b>
<b>Capítulo 3. Análisis de esquemas de colaboración público-privados para fomentar proyectos de última milla a nivel subnacional</b>	<b>28</b>
3.1. Marco jurídico para la implementación de proyectos de asociación público-privada en la Ciudad de México	<b>30</b>
3.2. Marco jurídico para la implementación de asociaciones público-privadas a nivel subnacional en el Estado de Jalisco	<b>34</b>
3.3. Recomendaciones para mejorar el sector de última milla en México a través del uso de esquemas de colaboración público-privada	<b>36</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>38</b>
<b>Acrónimos</b>	<b>40</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>41</b>

# Introducción

Las ciudades son el mayor punto de convergencia de las actividades comerciales a nivel mundial, su dinámica presenta una estrecha relación entre la calidad de vida de sus habitantes y los estándares de crecimiento económico de las naciones. Se estima que en 2050 las ciudades concentrarán el 86% de la población mundial (ONU, 2018). Sin embargo, bajo el estatus poblacional actual, estas son responsables del 70% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> (C40, 2018), por lo que las gestiones para lograr un desarrollo sostenible en las ciudades y las actividades que las integran, serán fundamentales de cara al futuro.

El transporte de carga urbano es una de las múltiples aristas que conforman la problemática de las ciudades, al ser uno de los sectores más desafiantes en materia económica, logística y ambiental. En la Ciudad de México, por ejemplo, el transporte de carga es el mayor generador de emisiones NO<sub>x</sub> con el 18.5% y, en conjunto con el transporte público, suma el 50% de las emisiones de partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> (SEDEMA, 2018).

Esta situación se complica con el congestionamiento vehicular, problema constante de la mayoría de las grandes regiones urbanas del mundo. Tal es el caso de la Ciudad de México y el estado de Jalisco que se posicionan como el 2º y 3º lugar como las entidades con más vehículos en circulación en el país, con 5.8 y 3.7 millones de automóviles, respectivamente (IIEG, 2019). Cuando se suma el transporte de carga urbano a este problema, llega a implicar un costo para las ciudades hasta del 4% del PIB (Neckermann, 2018) debido a la pérdida de tiempo en el tráfico (horas-hombre), el uso de combustible y el costo logístico para realizar actividades económicas durante dicho tiempo.

El comercio electrónico se integra a esta cuestión, por el incremento del reparto de mercancías en zonas urbanas en el mundo; con tasas anuales de aumento proyectadas del 10.8% en los próximos tres años y un volumen de mercado superior a los \$4.8 trillones de dólares (eMarketer, 2019). Ante esto, es fundamental visualizar alternativas que atiendan la convergencia de estas condiciones en las ciudades, haciendo hincapié en adaptar las medidas a las nuevas dinámicas comerciales, sin comprometer el bienestar y calidad de vida de sus habitantes.

En este sentido, la investigación realizada ha perfilado que la problemática de las ciudades y el transporte de carga urbano derivada de las condiciones descritas se encuentra estructurada en tres desafíos:

1. Sostenibilidad ambiental
2. Gestión urbana
3. Eficiencia logística

Estos desafíos pueden ser abordados hacia la construcción de un modelo logístico sostenible, a través de habilitadores de cambio apoyados en nuevas tecnologías, el desarrollo de infraestructura y marcos normativos y regulatorios específicos. Sin embargo, dichos desafíos presentan un elemento complejo para ser atendidos únicamente con la intervención de las agendas gubernamentales y los recursos que estas disponen. Su limitación económica puede significar un reto transversal, que puede ser abordado a través de la participación de la iniciativa privada y, con ello, acelerar el desarrollo de intervenciones efectivas y a largo plazo.

Para el desarrollo de infraestructura de bajas emisiones a nivel mundial en los próximos 15 años se ha proyectado un monto de inversión requerido por US\$93 billones de dólares (ONU, 2019). Es por ello que la ONU en su Objetivo de Desarrollo Sostenible<sup>1</sup> *ODS 17, Alianzas para lograr los objetivos*, plantea la necesidad de establecer asociaciones a nivel mundial, regional, nacional y local, como mecanismo clave para la coordinación de políticas para ayudar a los países. Es posible integrar este nuevo modelo logístico sostenible, si se considera la conformación de esquemas público-privados entre los gobiernos, tanto nacionales como locales, como un mecanismo de apoyo para el desarrollo de proyectos.

Así, el transporte de última milla<sup>2</sup> se presenta como un nicho de oportunidad, dadas las experiencias documentadas de proyectos desarrollados en diversas ciudades del mundo, que centran su éxito en la implementación de tecnologías y en esquemas de colaboración entre el sector público y privado, además de la coordinación con cámaras de comercio, industrias y la academia.

La logística urbana ha mejorado sus actividades de planeación, control y optimización en los sistemas de transporte de carga en estas ciudades a través de la eficiencia en el transporte de última milla. La importancia de la última milla radica en la flexibilidad para implementar modelos que respondan tanto a características intrínsecas de las operaciones como contextuales relacionadas con el entorno en el que se desarrollan; es posible crear a través de este sector del transporte soluciones sostenibles adaptadas o *a la medida* de las necesidades de cada ciudad.

El objetivo de este reporte es identificar el potencial para impulsar mecanismos de colaboración público-privada para el desarrollo de proyectos de transporte de carga urbano, centrando su enfoque de análisis en el transporte de última milla en México.

---

<sup>1</sup> Organización de las Naciones Unidas (ONU). *Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible*. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

<sup>2</sup> La última milla se define como el tramo final que recorre la mercancía transportada hasta llegar a su punto de destino. Específicamente, se relaciona con la logística de distribución y reparto de mercancías desde el negocio hasta el consumidor final *Business to Consumer* (B2C) y desde el negocio hasta nuevos puntos de venta *Business to Business* (B2B). Deloitte. (2020). *Logística de última milla. Retos y soluciones en España*. Febrero 2020. Disponible en: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/es/Documents/operaciones/Deloitte-es-operaciones-last-mile.pdf>

En el **primer capítulo**, se aborda el contexto de la última milla en México, identificando los desafíos y estrategias para el desarrollo de proyectos sustentables en este sector. También se aborda el desarrollo de modelos y esquemas de participación que surgen en el marco de la colaboración entre actores, tanto públicos como privados, dependiendo del enrolamiento de los mismos y de los instrumentos o vehículos legales para su constitución.

El **segundo capítulo** integra el análisis de un conjunto de proyectos realizados en distintas ciudades a nivel internacional, los cuales se destacan como referentes en cuanto a sus modelos innovadores y esquemas de participación, la implementación de tecnologías y su relación de costo-eficiencia de los proyectos.

El **tercer y último capítulo** presenta un análisis del marco jurídico para la conformación de asociaciones público-privadas a nivel subnacional, como mecanismo potencial para el desarrollo de proyectos de transporte sustentable de última milla, considerando como casos de estudio al estado de Jalisco y la Ciudad de México.

El reporte concluye con una serie de recomendaciones generales para afrontar los desafíos del transporte de carga sustentable y de última milla en México y, de manera específica, para potenciar el desarrollo de mecanismos de colaboración público-privada para la ejecución de proyectos en este sector en los estados antes mencionados.

# 1



# Capítulo 1. Asociaciones público-privadas como mecanismo para impulsar el transporte sustentable de última milla en México

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha proyectado un monto de inversión requerido de US\$93 billones de dólares para el desarrollo de infraestructura de bajas emisiones a nivel mundial en los próximos 15 años (ONU, 2019). Por ello que dentro de sus Objetivos de Desarrollo Sostenible en la Agenda 2030<sup>3</sup> mediante su ODS 17, *Alianzas para lograr los objetivos*, se plantea la necesidad de establecer asociaciones a nivel mundial, regional, nacional y local, como mecanismo económico clave para la coordinación de políticas que ayuden a los países en su desarrollo.

El financiamiento combinado por medio de mecanismos como las asociaciones público-privadas, los bonos de impacto social y otras herramientas innovadoras de financiamiento, pueden servir como elementos de apoyo a los programas presupuestales de los gobiernos. En donde la participación de la inversión privada, juega un rol fundamental para fortalecer las agendas públicas y programas de desarrollo a nivel subnacional, ofreciendo opciones para impulsar proyectos integrales que buscan alcanzar el desarrollo sostenible<sup>4</sup> en sus localidades.

Bajo este entendido, el objetivo de este capítulo es identificar el potencial de las asociaciones público-privadas como mecanismo para impulsar proyectos de transporte sustentable de última milla en México. Considerando a este sector del transporte de carga, como uno de los elementos de mayor impacto en las actividades de planeación, control y optimización en los sistemas de reparto en las ciudades.

## 1.1. Panorama y desafíos del transporte de carga de última milla en México

El crecimiento de las ciudades sumado a la oferta y demanda de bienes y servicios es una de las problemáticas que afectan la dinámica de las zonas urbanas. A esto se añade el auge del comercio electrónico que ha propiciado el incremento en el reparto de mercancías, con tasas de aumento proyectadas del 10.8% en los próximos tres años (eMarketer, 2019), convirtiendo al transporte de carga urbano en uno de los mayores desafíos al que las ciudades deberán hacer frente.

---

<sup>3</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. PNUD. *Objetivo 17: Alianza para lograr los objetivos*. Objetivos de Desarrollo Sostenible. ODS. Disponible en: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-17-partnerships-for-the-goals.html>

<sup>4</sup> La Agenda 2030 de la ONU, plantea que el desarrollo sostenible se fundamenta en tres elementos básicos: el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente. Organización de las Naciones Unidas (ONU). *Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible*. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

Dicha situación se entrelaza con dilemas que anteriormente las afectaban y que han ido evolucionando en su complejidad a lo largo del tiempo: la generación de emisiones del transporte de carga y el congestionamiento vehicular urbano.

A nivel nacional, la Ciudad de México —epicentro de una de las ‘megápolis’ más grandes de Latinoamérica— es un ejemplo del conjunto de estos dilemas. En cuanto al congestionamiento vehicular, el TomTom Traffic Index 2020 ubica a la capital del país en primer lugar de Norte América y 29º a nivel mundial<sup>5</sup> por encima de grandes ciudades de la región como Vancouver (Canadá), Los Ángeles (USA) y New York (USA), registrando un índice de congestionamiento superior al promedio mundial.<sup>6</sup>

Actualmente, la Ciudad de México junto al estado de Jalisco se posicionan en el 2º y 3º lugar como las entidades con mayor cantidad de vehículos en circulación en México, con un parque vehicular de 5.8 y 3.7 millones de automóviles, respectivamente (IIEG, 2019).

Del congestionamiento vehicular, se derivan importantes repercusiones ambientales en donde el transporte de carga urbano juega un rol preponderante. En la Ciudad de México, por ejemplo, el transporte de carga urbano es el mayor generador de emisiones de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) con el 18.5% y, en conjunto con el transporte público, generan más del 50% de las emisiones de partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> (SEDEMA, 2018).

En el estado de Jalisco la situación es similar. El transporte de carga urbano representa el 33.9% de las emisiones de carbono negro (CN), el 28% de óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y el 45% y 41% de las emisiones de partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> (SEMADET, 2019). En general, el sector transporte es una de las principales fuentes de contaminación del estado, representando el 42.9% de las emisiones totales de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2e</sub>) (SEMADET, 2019).

En lo particular, el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) es un claro ejemplo de la incidencia del transporte de carga urbano en México. En los últimos 12 años se ha registrado un incremento del 35% en la circulación de este sector del transporte, con un flujo de tránsito estimado de 69 mil 848 vehículos diarios en 2019 (IMEPLAN, 2019). Ante esto, es fundamental visualizar alternativas que atiendan las problemáticas conjuntas del transporte de carga urbano en las ciudades mexicanas, haciendo hincapié en adaptar las soluciones a las nuevas dinámicas del comercio electrónico, sin que ello comprometa la calidad medioambiental y el bienestar de sus habitantes.

En este sentido, la investigación realizada ha perfilado que la problemática de las ciudades y el transporte de carga urbano derivada de las condiciones descritas se encuentra estructurada en tres desafíos:

---

<sup>5</sup> Las ciudades de Bogotá (Colombia), Lima (Perú) y Recife (Brasil) son las únicas del continente americano posicionadas por encima de la capital mexicana. Estas urbes se ubican en los lugares 3º, 15º y 24º a nivel mundial, con un porcentaje de congestionamiento vehicular del 53%, 42% y 37% respectivamente. TomTom Traffic Index 2020. Disponible en: [https://www.tomtom.com/en\\_gb/traffic-index/ranking/?country=AR,BR,CL,CO,PE&population=MEGA,LARGE&congestion=BAD,MODERATE,WORST](https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking/?country=AR,BR,CL,CO,PE&population=MEGA,LARGE&congestion=BAD,MODERATE,WORST)

<sup>6</sup> La Ciudad de México cuenta con un índice de congestionamiento vehicular del 36%, siendo el promedio mundial del 29%. TomTom Traffic Index 2020. Disponible en: [https://www.tomtom.com/en\\_gb/traffic-index/ranking/?country=CA,MX,US&population=MEGA,LARGE&congestion=BAD,MODERATE,WORST](https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking/?country=CA,MX,US&population=MEGA,LARGE&congestion=BAD,MODERATE,WORST)

1. Sostenibilidad ambiental
2. Gestión urbana
3. Eficiencia logística

Estos desafíos pueden ser abordados hacia la construcción de un modelo logístico sostenible, a través de habilitadores de cambio apoyados en nuevas tecnologías, el desarrollo de infraestructura y marcos normativos y regulatorios específicos.

Así, el transporte de última milla se presenta como un nicho de oportunidad. Como un área con gran potencial para mejorar la logística de distribución, el reparto de mercancías y las actividades de planeación, control y optimización de los sistemas de transporte de carga en las ciudades. La importancia de la última milla radica en la flexibilidad para implementar modelos que respondan tanto a características intrínsecas de las operaciones como contextuales relacionadas con el entorno en el que se desarrollan. Es posible crear a través de proyectos de última milla, soluciones de transporte sostenibles adaptadas o *a la medida* (IMT, 2019) de los problemas que se manifiestan en cada ciudad.

No obstante, dichas medidas requieren impulsar la coordinación entre los actores del ecosistema de la última milla. Por una parte, están las empresas del sector *delivery*<sup>7</sup> que buscan vincular fabricantes y distribuidores para implementar tecnologías innovadoras, con el fin de eliminar las ineficiencias en sus sistemas de distribución, reducir costos, emisiones y aumentar la satisfacción del consumidor final. Por otra parte, se encuentran los gobiernos y agentes públicos, quienes dictan por medio de políticas públicas los ejes en materia de desarrollo comercial, urbano y de movilidad a nivel nacional y local.

Los desafíos planteados presentan un elemento complejo que sobrepasa la intervención de las agendas gubernamentales y demanda la suma de esfuerzos conjuntos en materia presupuestal. Las limitaciones económicas significan un reto transversal, abordable a través de la participación entre actores, donde la colaboración entre el sector público y la iniciativa privada aceleraría el desarrollo de intervenciones efectivas y a largo plazo. Es fundamental que los proyectos de última milla, cuenten con participación de esquemas de colaboración público-privados, nacionales como locales. Considerando a este mecanismo como punto de apoyo para reforzar la estructura económica y jurídica de los proyectos; y clave para la coordinación de políticas y el desarrollo económico y sostenible a nivel mundial por estar alineado a los objetivos primordiales de organismos multilaterales.

---

<sup>7</sup> Se entiende por sector del *delivery* a aquellas empresas del sector privado o público que se encargan del reparto de mercancías, paquetes, correspondencia, entre otros, a particulares (casas o lugares de trabajo) de personas. [Traducción]. Cambridge Dictionary. Disponible en: <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/delivery>

## 1.2. Estrategias para el desarrollo de proyectos de transporte sustentable de última milla

Se estima que en 2050 las ciudades concentrarán el 86% de la población mundial (ONU, 2018). Sin embargo, bajo el estatus poblacional actual, las ciudades son responsables del 70% de las emisiones globales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) (C40, 2018). Por lo que las acciones para lograr un desarrollo sostenible en ellas, pero, sobre todo, en las actividades comerciales que las integran serán fundamentales de cara al futuro.

Por esta razón, la logística de última milla constituye un reto crítico para el sector público y privado, en donde las empresas de transporte de mercancías, los *policy makers* como tomadores de decisiones y los ciudadanos como consumidores de estos servicios, deben integrar soluciones conjuntas que sean adaptadas a sus necesidades.

En este sentido, de la relación de desafíos<sup>8</sup> derivados de esta investigación se plantean un conjunto de estrategias estructuradas en tres áreas:

1. Sistemas de transporte
2. Innovación logística
3. Planeación urbana

Estas estrategias han sido identificadas como claves para el desarrollo de proyectos de transporte sustentable de última milla y permiten afrontar los desafíos planteados con antecedentes de proyectos ejecutados sobre estas líneas. Han generado cambios en la planeación urbana, entrada a esquemas de infraestructura de transporte más eficientes y la adopción de esquemas logísticos de reparto innovadores. Su desarrollo individual se presenta a continuación:

**Estrategia 1: Sistemas de transporte.** Las empresas del sector *delivery* ven la necesidad de implementar medidas para cumplir con los estándares de crecimiento que el mercado demanda, incorporando nuevas tecnologías; las cuales, tienen como principal punto de desarrollo, innovaciones aplicadas a los sistemas de transporte.

Empresas globales con grandes cuotas de mercado del comercio electrónico presentan un margen de costos entre 7 y 10 dólares por envío; donde, el valor de la última milla representa más de la mitad de dicho costo (OCDE, 2019). Por ello, el desarrollo de sistemas de transporte sustentables y económicamente más eficientes, ha sido una de las estrategias más funcionales para el impulso de proyectos de última milla.

En México se cuentan con antecedentes exitosos de la conformación de proyectos de última milla a través de esta estrategia. Por ejemplo, DHL Express México que, en 2018,

---

<sup>8</sup> La investigación realizada ha perfilado que la problemática de las ciudades y el transporte de carga urbano se encuentra estructurada en tres desafíos: 1. Sostenibilidad Ambiental; 2. Gestión Urbana; y 3. Eficiencia Logística. Ethos Laboratorio de Políticas Públicas. (2020). *Identificación del potencial para impulsar mecanismos de colaboración público-privada para proyectos de transporte de carga urbana en México.*

anunció un programa piloto para la operación de una flotilla de 12 vehículos completamente eléctricos en la Ciudad de México.<sup>9</sup> Dos años más tarde, el proyecto derivó en una alianza comercial con la marca Renault para extender su flota de vehículos eléctricos en México con una inversión de US\$785,000 dólares.<sup>10</sup> El proyecto fue ejecutado como resultado de la rentabilidad alcanzada en la implementación de sus primeros vehículos. Esta segunda etapa será para extender a otras ciudades del país sus operaciones de reparto mediante este tipo de sistemas de transporte sustentables de última milla.

**Estrategia 2: Innovación logística.** La necesidad de transformar el transporte de última milla considera múltiples líneas de acción que, al igual que las tecnologías aplicadas a los sistemas de reparto, presenta implicaciones directas en la eficiencia de las entregas. La innovación logística es un elemento de gran influencia y que integra componentes con altos impactos en la operatividad y gestión de costos de la última milla.

Ha sido posible maximizar la capacidad de reparto a través de estas innovaciones y del soporte logístico como mecanismos complementarios a los sistemas de transporte. Las innovaciones aplicadas en los sistemas logísticos son un componente de infraestructura de apoyo. Los *hubs* urbanos y buzones para recoger paquetes son elementos de creciente integración en múltiples ciudades a nivel mundial.

En México existen proyectos con buenos resultados bajo esta estrategia. *Amazon Hub Locker*, un servicio de casilleros de autoservicio, permite a los usuarios de la plataforma de Amazon recoger sus paquetes en puntos de servicio asociados a su código postal.<sup>11</sup> Actualmente este proyecto se encuentra disponible en 9 estados, donde destacan la Ciudad de México, Jalisco y Nuevo León.

Este proyecto derivó en la alianza comercial con una cadena de farmacias mexicana, para instalar estos *lockers* en sus tiendas en diversos estados.<sup>12</sup> El objetivo inicial del proyecto se encuentra en apoyar la ampliación de su red logística de reparto e incentivar la operación eficiente de más de 10 mil pequeñas y medianas empresas (PyMES) en México, las cuales venden a través de esta plataforma sus productos.

**Estrategia 3: Planeación urbana.** El congestionamiento vehicular por transporte de carga urbano es uno de las mayores problemáticas en zonas urbanas: representa implicaciones ambientales y económicas considerables, que pueden llegar a representar

---

<sup>9</sup> HE Ecotecnología del vehículo. (14 de mayo de 2018). *DHL probará sus furgonetas eléctricas en la Ciudad de México*. Disponible en: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/actualidad/dhl-probara-furgonetas-electricas-reparto-ciudad-mexico/20180514083714019395.html> (Consultado el 29 de enero de 2021).

<sup>10</sup> La Jornada. (5 de noviembre de 2020). *Invierte DHL US\$785,000 en su primera flotilla de vehículos eléctricos Renault Kangoo Z.E. en México*. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/ultimas/tiempo-de-industria/2020/11/05/invierte-dhl-us-785-000-en-su-primera-flotilla-de-vehiculos-electricos-renault-kangoo-z-e-en-mexico-6273.html> (Consultado el 29 de enero de 2021).

<sup>11</sup> The Logistic World. (12 de noviembre de 2020). *Así mejoró Amazon su red logística de última milla en México*. Disponible: <https://thelogisticworld.com/logistica-y-distribucion/asi-mejoro-amazon-su-red-logistica-de-ultima-milla-en-mexico/> (Consultado el 29 de enero de 2021).

<sup>12</sup> *Ibidem*.

hasta el 4% del PIB (Neckermann, 2018), debido a la pérdida de tiempo en el tráfico (horas-hombre), el uso de combustible y el costo logístico para realizar actividades económicas durante dicho tiempo.

La aplicación de medidas que fomenten mejoras en la planeación urbana, como la creación de rutas, horarios de tránsito y aparcamientos especiales, contribuye a mejorar la gestión vehicular, reduciendo el tráfico y la generación de emisiones contaminantes. Esta estrategia se encuentra ligada, principalmente, a políticas públicas relacionadas con movilidad urbana, en las que múltiples ciudades en México disponen de proyectos y medidas implementadas con éxito para hacer frente a este problema.

Un ejemplo es el proyecto realizado desde 2019 en la Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), con el apoyo de la Dirección de Movilidad del Ayuntamiento de Guadalajara y el Gobierno del Estado de Jalisco, donde se implementaron 40 bahías de aparcamiento para vehículos de carga en el AMG. El objetivo del proyecto es alcanzar 199 puntos de carga y descarga en los próximos años, que beneficien a más de mil comercios en un radio de 500 metros en el primer cuadro del centro de la ciudad.<sup>13</sup>

Todas estas estrategias comparten un objetivo común: posicionar sus alcances a largo plazo, con el fin de crear una estructura de cambio más sustentable sobre las actividades comerciales que integran a las ciudades y que permita consolidar a los proyectos de transporte sustentable de última milla como intervenciones efectivas y sostenibles.

Para ello, es fundamental atender el desafío transversal que representa la limitación presupuestaria de las agendas públicas a través de mecanismos de colaboración entre el sector público y la iniciativa privada que respondan como un respaldo de certidumbre económica y jurídica para la ejecución de este tipo de proyectos. El análisis de estos esquemas se desarrolla a detalle en el siguiente apartado.

### **1.3 Alianzas y esquemas de colaboración público-privada para proyectos de transporte de carga urbana sustentable**

El incremento poblacional y el aumento de la densidad de las ciudades demandan mayores servicios de calidad que, a su vez, requieren del desarrollo de infraestructura bajo un enfoque de sostenibilidad que permita a los gobiernos satisfacer las necesidades presentes sin comprometer el futuro de las próximas generaciones. Este es un concepto que esgrimió la Organización de las Naciones Unidas (ONU) desde hace más de tres décadas sobre la idea de un *futuro común* (ONU, *Our Common Future*, 1987). De acuerdo con datos de la ONU las inversiones sostenibles y responsables representan fuentes de capital de alto potencial para el

---

<sup>13</sup> Informador. (22 de noviembre de 2019). *Prevén 40 bahías de carga en Centro de Guadalajara*. Disponible en: <https://www.informador.mx/jalisco/Preven-40-bahias-de-carga-en-Centro-de-Guadalajara-20191122-0019.html> (Consultado el 30 de enero de 2021).

cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 –tan sólo en 2016 se invirtieron 18.2 billones de dólares en esta clase de activos<sup>14</sup>.

La distribución de bienes y servicios en el sector de última milla no es una excepción en este ámbito. Esta actividad es de interés general e involucra a diversos actores públicos y privados en la búsqueda de estrategias y soluciones que beneficien a los usuarios y consumidores. Los esquemas de colaboración público privada son un mecanismo a través del cual es posible establecer alianzas estratégicas para desarrollar proyectos multiactor, bajo un enfoque sistémico, multidisciplinario e interdisciplinario, que permita brindar soluciones eficaces para resolver los principales problemas que presenta el transporte de carga en las ciudades.

Se han podido observar tres tipos de alianzas que surgen de la colaboración entre distintos actores públicos y privados. Esta observación tiene su origen en las investigaciones realizadas en el tema de transporte de carga sustentable en ciudades y en el sector de la última milla; además, de las referencias de experiencias a nivel internacional y de las iniciativas en México para implementar mejoras en este sector, tanto a nivel nacional como subnacional en metrópolis como la Ciudad de México; Guadalajara y Zapopan, en el Estado de Jalisco.

Es a través de estas alianzas que se da el enrolamiento de los actores para el diseño e implementación de proyectos conjuntos. Estas son:

1. Alianzas de carácter institucional
2. Alianzas de tipo corporativo
3. Alianzas formalizadas a través de instrumentos contractuales

A continuación, bajo una clasificación propia, se describe cada una de estas tipologías y se presentan ejemplos representativos de las mismas a nivel nacional e internacional.

### **Alianza institucional**

Las alianzas institucionales son conformadas por diversos actores institucionales del sector público y del sector privado, así como por organizaciones de la sociedad civil (OSCs)<sup>15</sup>, agencias de cooperación, agencias de desarrollo, universidades, centros de investigación o *Think Tanks*, entre otras instituciones; con el objetivo de desarrollar propuestas conjuntas de mejora sobre distintos temas de interés público a través del desarrollo de políticas públicas. Este proceso conlleva una fase de análisis para el planteamiento del problema y de los objetivos del proyecto, la investigación a través de fuentes directas e indirectas, el diseño de las propuestas, la implementación del o los proyectos, además del monitoreo y la evaluación de los resultados. Las alianzas institucionales pueden ser guiadas bajo el liderazgo de un actor del sector público, una agencia de cooperación al desarrollo o una iniciativa o grupo de trabajo previamente establecido, quién convoca a actores privados y OSCs a través de llamados a presentar propuestas de proyectos en temas y líneas de acción específicas.

---

<sup>14</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Disponible en: [www.undp.org](http://www.undp.org)

<sup>15</sup> Incluyendo organizaciones no gubernamentales (ONGs), asociaciones civiles (A.C.) iniciativas, consorcios, etc.

## Alianza corporativa

Las alianzas corporativas son un modelo bajo el cual diversas empresas del sector de transporte de carga y de la última milla se unen para promover mejoras en la eficiencia logística, disminuir costos y reducir las emisiones por sus operaciones. Esto puede lograrse, ya sea entre productores (fabricantes) y distribuidores, de distribuidor a distribuidor o de productor a productor. Las empresas se benefician de estas alianzas con sus asociados en los diferentes segmentos (productores, empresas de paquetería y mensajería, logística, almacenes, entregas rápidas –*new courier*–, entre otras).

Actualmente existen muchos ejemplos de este tipo de alianzas. En México, uno de los ejemplos más representativos es el *Atmovum* de grupo FEMSA, quien a través de su Comité de Movilidad Sostenible creó un consorcio de codesarrollo de tecnología con QUIMMCO Centro Tecnológico para Vehículos Sustentables, en el cual también participaron el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Organismo Público Descentralizado de la administración pública federal; el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), institución académica; la empresa Isuzu, fabricante japonés de vehículos industriales y comerciales; el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI), centro público de investigación; la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y eSource capital, empresa tecnológica, que aportó la tecnología para el procesamiento y análisis de *Big Data*, para georeferenciación de las unidades, determinación de rutas eficientes y monitoreo para optimizar su operatividad, consumo de energía y otras variables, mediante el uso de inteligencia artificial<sup>16</sup>.

## Alianza contractual

Las alianzas contractuales dan origen a nuevas entidades para implementar soluciones en diversos temas relacionados con el desarrollo sustentable, como la creación de *hubs*, *clusters* de innovación y desarrollo tecnológico y organismos especializados. Para la creación de estas entidades y la provisión de una estructura jurídica propia –incluso de un patrimonio propio–, los actores que las conforman suscriben instrumentos legales para su formalización con distintos alcances, de acuerdo con su nivel de compromiso en la causa.

Estas alianzas pueden ser formalizadas por medio de diversos instrumentos, de menor a mayor fuerza legal: acuerdos de intención, convenios de colaboración, memorandos de entendimiento (MoU), hasta contratos para el desarrollo de prototipos y modelos de utilidad que pueden ser formalizados a través de contratos de asociación público privada; contratos basados en el desempeño (pago por resultados), entre otros instrumentos, de conformidad con el marco jurídico vigente.

A continuación, un comparativo de las características distintivas de cada tipo de alianza:

---

<sup>16</sup> eSource Capital (2018). 'eSource Capital se une al Proyecto Atmovum de Femsa y Grupo Quimmco'. November 14, 2018.

Tipo de Alianza	Característica principal
<b>Alianza institucional</b>	Su objetivo es desarrollar propuestas conjuntas de mejora sobre distintos temas de interés público a través del desarrollo de políticas públicas.
<b>Alianza corporativa</b>	Son un modelo bajo el cual empresas privadas se asocian para promover mejoras en la eficiencia logística, disminuir costos y reducir las emisiones por sus operaciones.
<b>Alianza contractual</b>	Son un modelo a través del cual se puede consolidar la colaboración entre actores públicos y privados para implementar soluciones en diversos temas, como los relacionados con el desarrollo sustentable. Dan origen a la creación de nuevas figuras o entes como los <i>hubs</i> , <i>clusters</i> de innovación y desarrollo tecnológico y organismos especializados, dotándoles de una estructura jurídica y patrimonio propios, a través de la formalización distintos instrumentos jurídicos con menor o mayor nivel de enrolamiento.

**Tabla 1.** Características principales de las Alianzas en proyectos de transporte de carga sustentable.

Fuente: Elaboración propia.

### Esquemas contractuales para la colaboración público privada

Es importante mencionar que, para la consolidación de las alianzas entre los diversos actores involucrados en el tema de transporte de carga, se requiere formalizar su constitución a través de vehículos jurídicos o de los esquemas contractuales disponibles en el marco jurídico vigente en la jurisdicción donde se pretenda llevar a cabo su implementación práctica. Igualmente, para los proyectos en materia de transporte de carga sustentable, se deberá verificar su alineación con los planes de desarrollo (nacional o de las entidades federativas involucradas), y con los instrumentos de política derivados de los mismos, programas sectoriales, planes de mejoramiento urbano, estrategias gubernamentales en materia de sustentabilidad y, en el plano supranacional, con los ODS de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (el objetivo 17 se refiere a las alianzas estratégicas como vía para lograr los objetivos del desarrollo sostenible<sup>17</sup>).

Existen tres esquemas que permiten implementar estos proyectos: las Asociaciones Público Privadas (APP), las Alianzas Público-Privadas para el desarrollo y esquemas de pago por resultados como los Bonos de Impacto Social, principalmente. Estos esquemas comparten las características de ser mecanismos contractuales de largo plazo, en los cuales participan conjuntamente el sector público y el sector privado, a través de aportaciones de bienes, derechos, autorizaciones, licencias y permisos, para la provisión de infraestructura y servicios públicos y en los cuales se busca que los riesgos sean compartidos entre los socios en el proyecto. La estructuración de estos esquemas puede realizarse a través de los esquemas contractuales disponibles en el marco jurídico vigente en México a nivel federal y en los estados.

<sup>17</sup> El uso de estas alianzas estratégicas puede desarrollarse de manera conjunta con estrategias para el cumplimiento de los ODS 7, energía asequible y no contaminante; 9 industria, innovación e infraestructura; 11, ciudades y comunidades sostenibles; 12, producción y consumos responsables y 13, acción por el clima.

Para su adecuada implementación, además de las disposiciones legales en materia de contratación y presupuestación de largo plazo, así como las aplicables a los proyectos de inversión en particular, se deberán observar las disposiciones en materia de planeación urbana, medio ambiente, movilidad urbana, entre otras que, de manera directa o indirecta, afecten al proyecto, con el objeto de garantizar su viabilidad técnica y su pertinencia. A continuación, se presentan las principales características entre estos esquemas contractuales:

### **Asociaciones Público Privadas**

Las APP son contratos a largo plazo, 5 a 40 años, entre dependencias y entidades del sector público y empresas privadas a través de esquemas de coinversión y de distribución de riesgos en los cuales se busca generar beneficios sociales comprobables y que están sujetos al análisis técnico y financiero de pre factibilidad y al desempeño de la empresa desarrolladora del proyecto. Estos esquemas están regulados en las leyes de asociaciones público-privadas federales y sus equivalentes en las entidades federativas. Su diseño se complementa con la aplicación de lineamientos para elaborar análisis de costo-beneficio y de conveniencia, en los cuales se compruebe que el proyecto, además de generar beneficios comprobables, es una mejor opción frente a otras formas de contratación tradicionales, como los contratos de adquisiciones y servicios y de obras públicas.

Actualmente existen asociaciones público privadas en diversos sectores principalmente telecomunicaciones, infraestructura carretera, infraestructura hospitalaria entre otros relacionados con infraestructura urbana y social. Existen también dentro de este esquema los proyectos autofinanciables los cuales no requieren de una inversión en dinero por parte del sector público, y que de acuerdo con la ley son financiados a través de tarifas o utilidades generadas por el propio proyecto. En este tipo de proyectos las aportaciones públicas pueden ser realizadas en bienes, derechos, autorizaciones o concesiones para el uso de bienes públicos. El uso de este esquema ya ha sido probado en proyectos de eficiencia energética a nivel subnacional en México.<sup>18</sup>

### **Alianzas Público Privadas para el Desarrollo**

Las Alianzas Público-Privadas para el Desarrollo son un mecanismo que se integra en el marco del objetivo de desarrollo sostenible (ODS) 17 de la Agenda 2030 de la ONU. Son alianzas cuyo fin último es alcanzar la consecución de los ODS, a través de los cuales se materializa la cooperación internacional para el desarrollo y se promueve el financiamiento a causas superiores como parte de una agenda global. Estas alianzas pueden ser formalizadas a través de instrumentos convencionales como los memorandos de entendimiento (MoU), los convenios de colaboración y los acuerdos de cooperación en materias específicas entre gobiernos, agencias de cooperación al desarrollo, entidades privadas y organizaciones del tercer sector.

---

<sup>18</sup> Ethos Laboratorio de Políticas Públicas. (2017). *Hacia un México Sostenible: Asociaciones Público Privadas en Eficiencia Energética*. Disponible en: <https://www.ethos.org.mx/asociaciones-publico-privadas-en-eficiencia-energetica/>

## Bonos de Impacto Social

Los Bonos de Impacto son instrumentos en los que participan tres diferentes actores: una entidad del sector público, quien desea realizar una intervención pública enfocada a la solución de una problemática social en particular; un desarrollador de los bienes y/o servicios y un inversionista o patrocinador por resultados que, además de buscar un retorno de su inversión, busca generar un impacto social. Estos instrumentos están basados en el desempeño: el pago al desarrollador o proveedor está sujeto a los resultados del proyecto. De esta manera, se dice que estos bonos ofrecen beneficios a todos los involucrados. Para el gobierno significan una oportunidad de probar intervenciones sociales innovadoras así como una fuente de ahorro presupuestario al vincular el pago sólo aquellas intervenciones que demuestren resultados medibles, de modo que estos instrumentos muestran una mayor eficiencia en el uso de los recursos públicos<sup>19</sup>.

Esquemas de Colaboración	Característica principal
<b>Asociaciones Público Privadas</b>	Contratos de largo plazo (5-40 años) entre empresas privadas dependencias y entidades del sector público. Buscan generar beneficios sociales comprobables. Se regulan en la Ley de Asociaciones Público-Privadas (federal) y equivalentes en las entidades federativas (Leyes para contratos de prestación de servicios de largo plazo). Requiere la elaboración de análisis técnicos y financieros que garanticen su viabilidad y pertinencia.
<b>Alianzas Público Privadas para el Desarrollo</b>	Esquemas de colaboración que surgen en el marco del cumplimiento de los ODS 2030. Orientado principalmente al desarrollo sostenible y permite materializar los esfuerzos multiactor a través de cooperación nacional e internacional y movilizar financiamiento al cumplimiento de fines alineados con la agenda global.
<b>Bonos de Impacto Social</b>	Instrumentos en los que participan: inversionistas privados que buscan generar impacto social, proveedores de bienes y servicios y el sector público que desea una intervención pública para solucionar una problemática social ampliamente analizada y discutida en foros multidisciplinarios. El pago a los proveedores y desarrolladores del proyecto está sujeto a resultados.

**Tabla 2.** Esquemas de colaboración público-privados para impulsar el transporte sustentable de última milla.  
Fuente: Elaboración propia.

Cualquiera que sea el esquema mediante el cual se lleve a cabo la alianza entre los actores para implementar soluciones en el campo del transporte de carga urbana es necesario que estas iniciativas se basen en la inteligencia colectiva, entendida como una capacidad para crear soluciones a retos logísticos mediante la sinergia del ecosistema para aportar soluciones

<sup>19</sup> Brookings Institution, Ethos Laboratorio de Políticas Públicas.(2017). *Bonos de Impacto en México: oportunidades y retos*. Disponible en: <https://www.ethos.org.mx/ethos-publications/bonos-de-impacto-en-mexico-oportunidades-y-retos/#:~:text=Los%20Bonos%20de%20Impacto%20son,esquema%20b%C3%A1sico%20de%20programa%20social>.

entre aquellos que comparten constantemente información conocimiento y mejores prácticas con el fin de conseguir “un desempeño conjunto que individualmente le sería posible alcanzar”.<sup>20</sup>

La implementación de los proyectos para el transporte de carga sustentable requiere de un enfoque de largo plazo en el que participen de manera colaborativa los actores involucrados en el sector de la última milla. Esto quiere decir que el compromiso por la sustentabilidad en el transporte de mercancías y servicios sea elevado a un nivel superior donde actores públicos y privados estén dispuestos a aportar conjuntamente recursos financieros materiales y humanos. Otros actores relevantes para el cumplimiento de estos objetivos son la academia y los centros de investigación, quienes pueden aportar modelos para tecnologías de vehículos sustentables a través de la transferencia de tecnología, además de desarrollar herramientas tecnológicas para la planeación de la logística de la última milla.

En el siguiente capítulo se hace una recopilación de las experiencias internacionales en proyectos de colaboración público privada para implementar soluciones de transporte de carga urbana sustentable, los cuales reúnen las características analizadas en este apartado. Sus resultados pueden ser un referente para la implementación de proyectos de este tipo en ciudades de México.

---

<sup>20</sup> Cedillo, Gastón (2018). Inteligencia Colectiva en la Distribución Urbana de Mercancías. Instituto Mexicano del Transporte (IMT), México, 2020.

2



Gabor Papp / Unsplash

## Capítulo 2. Experiencias internacionales exitosas en transporte sustentable de última milla

A nivel internacional existen experiencias de proyectos de última milla que han buscado en su implementación establecer modelos más sustentables sobre las actividades asociadas al *delivery* en sus ciudades. De la investigación realizada, se ha identificado que el éxito de estas experiencias radica principalmente en dos puntos: los mecanismos de colaboración que conforman los proyectos y la identificación puntual de las problemáticas que buscan atender.

Los casos seleccionados que se presentan a continuación, muestran diversas soluciones en sus proyectos e iniciativas. Sin embargo, consideran puntos comunes en la adaptabilidad de las soluciones implementadas, así como, en los mecanismos de colaboración, los cuales cuentan con la intervención del sector público y privado; algunos de ellos, incluso, con la aportación de entidades académicas y organismos multilaterales.

### 2.1 Barcelona eDelivery Accelerator

El problema del transporte de carga urbano en España, particularmente en sus principales ciudades como Barcelona, presenta cifras alarmantes. El 45% de la flota vehicular de reparto tiene más de 10 años (Deloitte, 2020) y 9 de cada 10 distribuidores de mercancías no han digitalizado sus operaciones. Además, el 98% de las paradas de vehículos de carga se producen durante la misma franja horaria matutina (Deloitte, 2020).

En consecuencia, el sistema de transporte de carga urbano español es hasta 3 veces menos eficiente que los principales distribuidores europeos y globales (Deloitte, 2020). Conscientes de ello, en 2018 se creó el programa eDelivery Accelerator desarrollado bajo un esquema de colaboración de **alianza institucional** entre el Consorcio de la Zona Franca de Barcelona (CZFB) y la Universidad Ramon Llull - La Salle Campus Barcelona.<sup>21</sup>

Su objetivo es fomentar oportunidades de mercado para *startups* innovadoras locales del sector de transporte de última milla y logístico, potenciando el crecimiento del sector en áreas de transporte de mercancías, almacenaje, entrega y devolución, distribución en punto de venta en empresas (B2B) y usuarios finales (B2C) en la ciudad de Barcelona.

El programa ofrece herramientas y metodologías para potenciar la gestión de negocios tanto a nivel tecnológico, organizativo y financiero. A través de una red de empresas consolidadas y con las que se conforman alianzas y colaboraciones para impulsar el crecimiento de reparto en negocios locales.

---

<sup>21</sup> Prop Tech Biz. (2019). *Programa eDelivery Accelerator*. Disponible en: <https://www.proptechbiz.com/cast/acceleradoras/edelivery-accelerator/>

## ¿Qué resultados obtuvo el proyecto?

A lo largo de dos ediciones, este programa ha logrado apoyar a 15 *startups*, generando una inversión en el desarrollo de proyectos de última milla y logística por 4 millones de euros.<sup>22</sup> Del mismo han resultado empresas como Revoolt startup especializada en entregas de última milla para el sector de alimentos, que ha marcado tendencia con sus modalidades de reparto ZeroCO2<sup>23</sup> al incorporar triciclos eléctricos homologados, logrando una disminución de 12.69 tCO<sub>2</sub> en los últimos 12 meses en sus procesos de entrega.<sup>24</sup>

Otro caso es Cargobici, *startup* dedicada a la construcción de bicicletas de carga para entregas de última milla en zonas urbanas con un impacto neutro de emisiones en sus operaciones.<sup>25</sup>

## 2.2 Electrifying Postal Delivery Vehicles in Korea

Las motocicletas han servido como vehículo principal de reparto de la empresa pública Korea Post durante más de 30 años (ITF, 2019). Después de expandirse para proporcionar servicios de entrega de paquetes, se convirtió en una de las empresas locales de reparto y logística más concurridas en Corea del Sur.

Sin embargo, estos vehículos tienen ciertas desventajas, debido a su limitación de carga máxima de 35 kg que requiere que los conductores regresen a los centros de distribución para recoger más paquetes, sumado a la generación de emisiones contaminantes por emplear motores de combustión interna a gasolina (ITF, 2019).

Con este antecedente, en 2019 se realizó el proyecto piloto para el reemplazo de 10,000 motocicletas por vehículos eléctricos compactos (micro-EVs), desarrollado bajo un esquema de colaboración público-privado (**asociación público-privada**) entre Korea Post y las empresas Daechang Motors, Semisysco y MASTA EV. Este proyecto también contó con la participación de organismos multilaterales y entidades académicas para su evaluación, como el Korean Automotive Technology Institute (KATECH) y el International Transport Forum (ITF), un organismo intergubernamental perteneciente a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).<sup>26</sup>

---

<sup>22</sup> El Mercantil. (2020). *La segunda edición del eDelivery Accelerator cierra con el apoyo a ocho startups*. Disponible en: <https://elmercantil.com/2020/01/14/la-segunda-edicion-del-edelivery-accelerator-cierra-con-el-apoyo-a-ocho-start-ups/> (Consultado el 31 de enero de 2021).

<sup>23</sup> C de Comunicación. (19 de octubre de 2018). *Revoolt participará en eDelivery Accelerator para relanzar su startup logística*. Disponible en: <https://logistica.cdecomunicacion.es/noticias/proveedores/28976/revoolt-participara-en-edelivery-accelerator-para-relanzar-su-startup-logistica> (Consultado el 31 de enero de 2021).

<sup>24</sup> Revoolt. (2020). *Página oficial*. Disponible en: <https://www.revoolt.me>

<sup>25</sup> Cargobici. (2020). *Página oficial*. Disponible en: <https://cargobici.com>

<sup>26</sup> International Transport Forum. ITF. (2019). *Electrifying Postal Delivery Vehicles in Korea*. International Transport Forum Policy Papers No. 73, OECD Publishing, Paris, France. Disponible en: [https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/electrifying-postal-delivery-vehicles-korea\\_0.pdf](https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/electrifying-postal-delivery-vehicles-korea_0.pdf)

Dicho proyecto se llevó a cabo en ocho ciudades del país, con la finalidad de evaluar los beneficios en la implementación de este tipo de tecnologías (micro-EVs) para sus servicios de entregas. Por medio de un análisis costo-beneficio desarrollado por el ITF y el KATECH, se evaluó un período del proyecto durante el cual los conductores proporcionaron datos que fundamentan aspectos operativos, tiempos de entrega, funcionalidad y consumo de energía de ambos vehículos.

### ¿Qué resultados obtuvo el proyecto?

La evaluación del proyecto piloto demostró que el uso de micro-EVs representó una eficiencia del 6% en los tiempos de entrega, con una reducción en los kilómetros por vehículo conducidos del 20%.<sup>27</sup> Ambos resultados presentaron a su vez un ahorro en el consumo de energía equivalente al 68%; donde las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros contaminantes asociados fueron menores hasta en 58% debido al uso de electricidad en lugar de gasolina.<sup>28</sup>

Los costos relacionados con la seguridad y accidentes de tráfico también fueron más bajos para los micro-EVs en comparación con las motocicletas en un 87%. Finalmente, los costos de personal se reducen en un 5% con el uso de micro-EVs estableciendo principalmente consideraciones operativas entre ambos sistemas de transporte.<sup>29</sup>

## 2.3 Freight and Servicing UK Action Plan

El transporte de carga urbano aporta 7.5 mil millones de libras a la economía de Londres. Sin embargo, este sector del transporte también representa una fuente de impacto ambiental significativo para la ciudad. El 33% de las emisiones de NO<sub>x</sub> y el 23% de CO<sub>2</sub> provienen del transporte de carga urbano (TfL, 2019), misma situación se presenta con la contaminación por partículas PM<sub>2.5</sub> del cual proviene el 29% de estas emisiones en Londres (TfL, 2019).

Considerando esta situación, en 2019, el gobierno de la ciudad de Londres y *Transport for London* (TfL), bajo un esquema de **alianza institucional**, desarrollaron el proyecto *Freight and Servicing Action Plan*.<sup>30</sup> Mismo que contó con la colaboración de diversos distritos conurbados a la capital, socios y empresas de la industria del transporte de carga urbano.

Dentro de los objetivos de este proyecto se encuentra la creación de *Micro Depots* interconectados a la red de transporte londinense y reducir las emisiones del transporte de carga mediante el establecimiento de una *Ultra Low Emission Zone*<sup>31</sup> que considera estándares más

---

<sup>27</sup> *Ibíd.* p. 25.

<sup>28</sup> *Ibíd.* p. 25.

<sup>29</sup> *Ibíd.* p. 26.

<sup>30</sup> Mayor of London. Transport for London. (2019). *Freight and Servicing Action Plan*. Disponible en: <http://content.tfl.gov.uk/freight-servicing-action-plan.pdf>

<sup>31</sup> Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior del Gobierno de España. (1 de abril de 2019). *Londres inaugura una zona de ultra bajas emisiones*. Disponible en: <http://revista.dgt.es/es/noticias/internacional/2019/0402londres-ulez.shtml#.YBheoC1t81I>

estrictos para este tipo de vehículos y su libre tránsito en el centro de Londres.

En materia de logística, una parte clave se centra en ofrecer puntos de coincidencia para recolectar paquetería en las estaciones del metro, en donde TfL lanzó una licitación para ofertar espacios en sus estaciones y abrir casilleros para paquetería a lo largo de su red. TfL puso a disposición terrenos para microcentros de distribución en ubicaciones clave para respaldar entregas sostenibles de última milla en vecindarios de la capital, apoyados de medios de transporte como bicicleta y *scooters*.<sup>32</sup>

### ¿Qué resultados obtuvo el proyecto?

A partir de este plan, la empresa de paquetería DPD desarrolló un centro de reparto cero emisiones, en un espacio propiedad de TfL. Este sitio cuenta con 10 furgonetas eléctricas y 8 micro-EVs como parte de su flota de entregas de última milla. Dicho proyecto paralelo representó una inversión total de 500,000 libras en 2019.<sup>33</sup>

El plan cuenta con la meta de disminuir en un 10% el número de vehículos de carga en 2026, con la integración paulatina de nuevos sistemas de transporte en su sustitución. Además, del objetivo a largo plazo de reducir en su totalidad las emisiones provenientes del transporte de carga urbano en la ciudad para 2050.<sup>34</sup>

## 2.4 BentoBox Modular Logistics Hub

Entre 1990 y 2017 la capital alemana ha sufrido un aumento del 11% en sus emisiones de CO<sub>2</sub><sup>35</sup> todas ellas procedentes del tránsito vehicular, en donde, el transporte de carga urbano ha sido un factor preponderante. Más allá de Berlín, cerca de 70 ciudades alemanas registran niveles superiores al límite fijado en Europa de 40 microgramos NO<sub>2</sub> por metro cúbico de aire (UBA, 2020). Lo que muestra la necesidad de mejorar las condiciones de las actividades de las ciudades, en donde una adecuada gestión de los sistemas de transporte urbano y su logística, puede eficientar dichas actividades y aminorar sus impactos ambientales negativos.

Para afrontar esta situación, desde 2011 fue implementado en Berlín el proyecto *BentoBox Modular Logistics Hub*<sup>36</sup> mismo que formara parte del programa de logística de la Comisión Europea *CITYLOG*.<sup>37</sup> El proyecto fue ejecutado bajo un esquema de colaboración

---

<sup>32</sup> Transport for London. (2019). *The Mayor and TfL launch major plan to help freight deliver for Londoners*. Disponible en: <https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2019/march/the-mayor-and-tfl-launch-major-plan-to-help-freight-deliver-for-londoners>

<sup>33</sup> *Ibíd.* p. 20.

<sup>34</sup> *Ibíd.* p. 33.

<sup>35</sup> Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior del Gobierno de España. (22 de enero de 2020). *Berlín prohibirá la circulación de coches de combustión*. Disponible en: <http://revista.dgt.es/es/noticias/internacional/2020/01ENERO/0123berlin-sin-circulacion-de-diesel-en-2030.shtml#:YBiHMC1t811>

<sup>36</sup> Bentobox-Berlin. (2020). *Eine Lösung Für Die Letzte Meile*. Disponible en: <https://www.bentobox-berlin.de/>

<sup>37</sup> Comisión Europea. EU. (2013). *Final Report Summary - CITYLOG (Sustainability and efficiency of city logistics)*. Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo (CORDIS). Disponible en: <https://cordis.europa.eu/project/id/233756/reporting/es>

público-privado (**asociación público-privada**) entre el Departamento de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente de Berlín y la empresa Messenger Transport + Logistik GmbH. Asimismo, contó con la participación del Fraunhofer Institute IPK como entidad académica de seguimiento y evaluación del proyecto.

*BentoBox* se implementó inicialmente en la localidad de Friedenau, una zona densamente poblada de Berlín, principalmente en lugares públicos estratégicos como centros comerciales, estaciones de tren o áreas de negocios. Su objetivo era mejorar el sistema logístico mediante el desarrollo de unidades de carga gestionadas conjuntamente por diferentes operadores de transporte urbano de mercancías. Por consiguiente, la entrega y envío de paquetes cuenta con una gestión más local que permite el uso de vehículos como bicicletas de carga o *scooters* para completar las entregas locales. Este proyecto cuenta con el acompañamiento de rastreo de paquetes, que notifica al receptor si su paquete ha sido entregado a *BentoBox* y la persona misma pueda recogerlo.

### ¿Qué resultados obtuvo el proyecto?

La ejecución de este proyecto generó beneficios económicos de hasta un 20% para la empresa, debido a los ahorros en el uso de vehículos y personal. También la empresa pudo habilitar un servicio de entrega nocturno. De esta forma, fue posible incrementar significativamente el número de envíos.<sup>38</sup>

La empresa Messenger Transport + Logistik GmbH emprendió a raíz de este proyecto una transición en su flota de reparto añadiendo bicicletas de carga que sustituyeran a los vehículos motorizados, mejorando la eficiencia operacional local.

## 2.5 Streetscooter Deutsche Post DHL Group

En 2008, el grupo DHL adoptó el programa *GoGreen* con el objetivo de disminuir sus emisiones relacionadas con las actividades de reparto y logística de la empresa. Dicho programa trajo consigo la meta de reducir 30% de dichas emisiones para el 2020, sin embargo, ésta se logró en 2017.<sup>39</sup>

Esto fue posible gracias a diversas medidas, no obstante, el desarrollo del proyecto *Streetscooter* representaría para grupo DHL un avance significativo en la manera de realizar sus operaciones de reparto, al incorporar sistemas de transporte más eficientes.

Este proyecto surgió como una iniciativa de investigación para el desarrollo de vehículos de carga eléctricos de la Universidad RWTH Aachen. Sin embargo, dicho proyecto se convertiría más tarde en una entidad privada del plantel alemán, surgiendo la empresa Streetscooter GmbH

---

<sup>38</sup> *Ibíd.* p. 24.

<sup>39</sup> Deutsche Post DHL Group. (2020). *Our GoGreen Environmental Protection Program*. Disponible en: <https://www.dpdhl.com/en/sustainability/environment-and-solutions/gogreen-program.html>

en 2010.

Mediante un esquema de colaboración público-privado (**asociación público-privada**) entre el Ayuntamiento de Aachen y la empresa Streetscooter GmbH desarrollaron el primer proyecto de fabricación en serie de vehículos eléctricos de carga a nivel local. La innovación en los diseños de vehículos y el interés de colaboración de ámbito público local llamaron la atención del grupo DHL que adquirió esta empresa en 2014.

Dos años después de la adquisición de Streetscooter GmbH, el grupo DHL anunció su intención de expandir la oferta de transporte de carga urbano eléctrico en diversas ciudades de Alemania. Con el fin de sustituir su flota de reparto por vehículos eléctricos fabricados por su nueva subsidiaria.

### ¿Qué resultados obtuvo el proyecto?<sup>40</sup>

Gracias al proyecto Streetscooter el Grupo DHL logró conformar la flota de vehículos urbanos de carga eléctricos más grande a nivel mundial, compuesta por más de 15,000 unidades. Estos vehículos se integran a las 12,000 *e-bikes* y *e-trikes* que también emplea la empresa, las cuales concentran sus operaciones principalmente en Alemania.<sup>41</sup> Como resultado, Grupo DHL ha generado ahorros entre 300 y 400 millones de euros anuales. Debido a la disminución en el consumo de combustibles, mantenimiento y mejoras en la eficiencia logística de sus nuevos vehículos de reparto.<sup>42</sup>

## 2.6 DLR Ich entlaste Städte

Las ciudades tienen que lidiar con altos niveles de tráfico, lo que se debe en parte al aumento del transporte de entrega. Estos niveles de tráfico provocan emisiones y elevados índices de congestión vial, lo que ejerce presión sobre el medio ambiente, la movilidad urbana y la salud pública. En 2016, el Instituto de Investigación del Transporte del Centro Aeroespacial Alemán (DLR) desarrolló el proyecto de investigación *Ich entlaste Städte* para atender esta problemática, contando con el financiamiento del Ministerio Federal de Transporte e Infraestructura Digital de Alemania.<sup>43</sup> Este proyecto tiene por objetivo integrar sistemas de transporte sustentables a nivel local por medio del uso de bicicletas eléctricas de carga usándolas en actividades asociadas a servicios públicos y de reparto, tanto en empresas comerciales privadas como entidades públicas alemanas.<sup>44</sup>

---

<sup>40</sup> A pesar del éxito, el proyecto actualmente se encuentra suspendido por motivos de mercado. Grupo DHL ha manifestado sus intenciones de vender a esta subsidiaria, considerando que su estrategia principal no es convertirse en productores de vehículos. No obstante, planean continuar impulsando la electrificación del sector mediante otro tipo de programas. Lo que es un hecho, es que este proyecto apoyó en gran medida a los objetivos de Grupo DHL para reducir sus emisiones y hacer más eficientes sus procesos logísticos.

<sup>41</sup> Deutsche Post DHL Group. (2020). *Electro Mobility*. Disponible en: <https://www.dpdhl.com/en/media-relations/specials/electro-mobility.html>

<sup>42</sup> EDelivery. (2020). *DHL ending StreetScooter EV production due to global economic uncertainties*. Disponible en: <https://edelivery.net/2020/03/dhl-ending-streetscooter-ev-production-due-global-economic-uncertainties/>

<sup>43</sup> Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure. *2020 National Cycling Plan*. Disponible en: <https://nationaler-radverkehrsplan.de/en/federal-initiatives/national-cycling-plan-nvp-2020>

<sup>44</sup> Institute of Transport Research. DLR. (2019). *'Ich entlaste Städte': The German cargo cycle testing scheme for commercial and public users*. Disponible en: [https://www.dlr.de/vf/en/desktopdefault.aspx/tabid-2974/1445\\_read-49498/](https://www.dlr.de/vf/en/desktopdefault.aspx/tabid-2974/1445_read-49498/)

Los esquemas de participación entre este centro público de investigación varían acorde a la entidad con la que colabora. Sin embargo, todos sus proyectos conservan un enfoque de proyectos de arrendamiento, consistentes en ceder el uso de estas unidades de carga durante un determinado periodo de tiempo a razón de un costo.

Este proyecto cuenta con un portafolio de 17 modelos diferentes de bicicletas eléctricas de carga, que ofrecen soluciones para una amplia variedad de propósitos de transporte. La conveniencia entre estos modelos es determinada por medio de un análisis de carga de trabajo, tipo de actividad, distancias y frecuencia de recorridos, metas de reducción de emisiones y determinación de ahorros en costos logísticos y operativos.<sup>45</sup>

### **¿Qué resultados obtuvo el proyecto?**

Un caso de éxito en la implementación de este proyecto fue ejecutado entre 2016 y 2019 en la ciudad de Hamburgo, con la colaboración de la empresa pública de servicios de recolección de residuos, limpieza y saneamiento *Stadtreinigung Hamburg*.<sup>46</sup>

El análisis demostró un ahorro en el costo operativo equivalente a 4,037 euros anuales, al sustituir un camión recolector convencional por tres bicicletas eléctricas de carga. También se observó una mejora en la capacidad de carga conjunta superior al camión recolector por 20 kg, lo cual permite elevar el volumen de recolección de residuos por ruta recorrida y, por ende, mejorar la eficiencia operativa.<sup>47</sup>

La reflexión a partir del análisis de estas experiencias demuestra que la diversidad de proyectos radica en la flexibilidad de aplicaciones que considera la última milla. Siendo esta una de las claves que hace que este rubro del sector del transporte de carga sea catalogado un nicho de oportunidad para atender problemáticas locales que afectan a las ciudades en esta materia.

Como se mencionó, el éxito de estas experiencias, radica principalmente en identificar las problemáticas que buscan atender y los mecanismos de colaboración entre actores que conforman los proyectos. Este último es un elemento clave en muchos de ellos, pues, incluso, contaron con intervención de entidades académicas locales u organismos multilaterales que fungieron como entidades de evaluación y análisis de los proyectos.

En este orden de ideas, el análisis de esquemas de colaboración resulta ser clave para la conformación de proyectos de última milla. Es necesario identificar los marcos jurídicos que permiten la conformación de estos esquemas, siendo la perspectiva local (subnacional), el punto

---

<sup>45</sup> *Ibidem*.

<sup>46</sup> Stadtreinigung Hamburg. (2018). *TRASHH: Opportunities for E-Cargo Bikes in Municipal Waste and Cleaning Services*. Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure. Disponible: [https://ecf.com/sites/ecf.com/files/Peters\\_B.\\_Trashh\\_Opportunities\\_for\\_ECargo\\_Bikes\\_in\\_Municipal\\_Waste\\_and\\_Cleaning\\_Service\\_s.pdf](https://ecf.com/sites/ecf.com/files/Peters_B._Trashh_Opportunities_for_ECargo_Bikes_in_Municipal_Waste_and_Cleaning_Service_s.pdf)

<sup>47</sup> *Ibidem*.

de análisis ideal.

3

Claudio Schwarz / Uns

Digitec Galaxus AG

COOP

orell.  
nach fossil  
fossil

SafeTouch  
Connect  
112 C  
1000  
SafeTouch

Anbruch

3 öko

## Capítulo 3. Análisis de esquemas de colaboración público-privados para fomentar proyectos de última milla a nivel subnacional

Las Asociaciones Público Privadas (APP) son contratos de largo plazo en los que dependencias y entidades del sector público se asocian con empresas privadas para la provisión de infraestructura y servicios que generen rentabilidad y beneficios sociales comprobables. Estos contratos tienen como característica la coinversión entre el sector público y el sector privado a través de aportaciones de recursos, bienes o derechos destinados al cumplimiento de los fines del proyecto y bajo un esquema de distribución de riesgos en el que cada parte asume aquellos para los cuales cuenta con mayor capacidad de manejar.

A nivel federal, en México se cuenta con un marco específico para el desarrollo de APP conformado por la Ley de Asociaciones Público Privadas, su Reglamento y los lineamientos para la elaboración de los análisis técnicos y financieros requeridos por la ley: los *lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión* y los *lineamientos con las disposiciones para determinar la rentabilidad social y conveniencia de llevar a cabo un proyecto APP*; emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

A nivel local, las entidades federativas cuentan con marcos jurídicos que permiten estructurar proyectos de APP a través de sus propias leyes de asociaciones público privadas o equivalentes, para proyectos de inversión o proyectos de prestación de servicios de largo plazo.

La Ciudad de México y el Estado de Jalisco cuentan con un marco jurídico propio para implementar estos proyectos. La primera, a través de sus leyes de adquisiciones, arrendamientos y servicios, de obras públicas, de régimen patrimonial y del servicio público y de los lineamientos para la prestación de servicios de largo plazo y las reglas de coinversión. Y Jalisco, desde 2008, cuenta con la Ley de Proyectos de Inversión y de Prestación de Servicios y su Reglamento, bajo los cuales es posible llevar a cabo proyectos tipo APP.

En este apartado se analiza el proceso para la estructuración de proyectos de APP en la Ciudad de México y en el Estado de Jalisco, a través de los cuáles es posible implementar proyectos para transporte de carga sustentable.

### **3.1. Marco jurídico para la implementación de proyectos de asociación público privada en la Ciudad de México**

La Ciudad de México cuenta con un marco legal que permite realizar proyectos con colaboración privada, a través de:

- Contratos multianuales de servicios, regulados en la Ley de Adquisiciones para el Distrito Federal, vigente en la Ciudad de México.
- Obra pública, regulados en la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, vigente en la Ciudad de México.
- Proyectos de prestación de servicios a largo plazo y de los proyectos de coinversión, regulados en los lineamientos y reglas emitidos por la Secretaría de Finanzas.
- Otros esquemas como concesiones, permisos y autorizaciones; previstos en la ley de régimen patrimonial.

Además, la Ley de Austeridad, Transparencia en Remuneraciones, Prestaciones y Ejercicio de Recursos de la Ciudad de México (en adelante, la Ley de Austeridad) establece las disposiciones aplicables a los contratos de largo plazo. Incluye previsiones sobre el presupuesto plurianual, los contratos de Prestación de Servicios a Largo Plazo y Arrendamientos a Largo Plazo, y los proyectos de coinversión.

#### **Contratos multianuales de servicios y obras públicas**

Estos contratos son un tipo de APP, en sentido amplio, y se encuentran regulados en la Ley de Adquisiciones para el Distrito Federal, vigente en la Ciudad de México. Bajo esta ley, la administración pública de la Ciudad de México y sus Alcaldías pueden contratar bienes y servicios. Esta Ley permite realizar contratos multianuales como excepción a la regla presupuestaria de la anualidad de las contrataciones públicas. Un contrato es multianual o plurianual cuando genera obligaciones de pago que abarcan más de un ejercicio fiscal o, en otras palabras, que su ejecución rebasa el ejercicio presupuestario en el cual fueron aprobados. Este tipo de contratos de servicios y de obras públicas se encuentran regulados expresamente en la Ley de Adquisiciones para el Distrito Federal y en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Distrito Federal, ambas vigentes en la Ciudad de México.

El artículo 29 de la Ley de Adquisiciones señala que “las adquisiciones, arrendamientos y prestación de servicios que rebasen un ejercicio presupuestal o cuya vigencia inicie en otro ejercicio presupuestal, deberán determinarse, tanto en el presupuesto total, como en el relativo a los ejercicios de que se trate...”, mientras que el artículo 45 de la Ley de Obras Públicas establece que “en el caso de trabajos que abarquen más de un ejercicio, se formulará un contrato por toda la obra pública licitada, comprometiéndose en él exclusivamente el importe del primer ejercicio fiscal” y que para los siguientes ejercicios fiscales los importes (compromisos financieros) estarán sujetos a la disponibilidad presupuestaria de cada ejercicio fiscal hasta la terminación de la obra.

Por su parte, el artículo 53 de la Ley de Austeridad permite la celebración de contratos que rebasen más de un ejercicio fiscal “en casos excepcionales y debidamente justificados”, mismos que deberán contar con la autorización de la Secretaría de Administración y Finanzas del Gobierno de la Ciudad de México (SAF) y reitera que estos compromisos quedarán sujetos a la disponibilidad presupuestal de los años en que se continúe su ejecución.

### **Proyectos de Prestación de Servicios de Largo Plazo**

Estos proyectos se encuentran regulados en un ordenamiento específico: las Reglas para Realizar los Proyectos y Contratos de Prestación de Servicios a Largo Plazo para la Administración Pública del Distrito Federal (vigentes en la Ciudad de México), emitidas por la SAF. Bajo estas reglas se definen los Proyecto de Prestación de Servicios a Largo Plazo como “las acciones que se requieren para que una dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad reciba un conjunto de servicios por parte de un proveedor, incluyendo el acceso a los activos que se construyan o provean”. Estos proyectos son materializados a través de contratos de prestación de servicios de largo plazo, para los cuales las Reglas de Largo Plazo remiten a la Ley de Adquisiciones únicamente en lo relativo al procedimiento de contratación (por licitación, por invitación a al menos tres personas o por adjudicación directa). También remite a la Ley de Austeridad en lo relativo a la multianualidad (ver apartado anterior de los contratos multianuales).

Las Reglas de Largo Plazo establecen que **los contratos de prestación de servicios de largo plazo “son aquellos que involucran recursos de varios ejercicios fiscales**, sujetos al cumplimiento de un servicio, celebrado entre una dependencia, un órgano desconcentrado, una delegación o una entidad y, por la otra, un proveedor, mediante el cual se establece la obligación por parte del proveedor de prestar uno o más servicios a largo plazo, ya sea con los activos que éste provea por sí, por un tercero o por la administración pública; o bien, con los activos que construya, sobre inmuebles propios, de un tercero o de la administración pública, de conformidad con un proyecto de prestación de servicios a largo plazo; y por parte de la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad, la obligación de pago por los servicios que le sean proporcionados...”

Para la aprobación de estos proyectos, los entes públicos de la Ciudad de México deberán integrar un ‘expediente técnico’ que incluya tres tipos de análisis financieros:

- I. Análisis de costo-beneficio
- II. Análisis de conveniencia
- III. Análisis de transferencia de riesgo

Además del modelo de contrato y demás requisitos establecidos en las reglas (numerales 13 y 22 de las Reglas de Largo Plazo), como el mecanismo de garantía de pago. El ente público promovente puede apoyarse para el diseño del proyecto de un Grupo de Trabajo conformado por expertos de diversas dependencias y entidades de la administración local.

Corresponde, además a el o la Jefa de Gobierno proponer los mecanismos de garantía de pago por tratarse de compromisos financieros multianuales. De acuerdo con el artículo 133 de la Ley de Austeridad, “la Jefa o Jefe de Gobierno deberá incluir en el proyecto de Presupuesto de Egresos las asignaciones plurianuales para los proyectos y propone los mecanismos que garanticen su pago, mismas que deberán ser aprobadas por el Congreso de la Ciudad de México en el Presupuesto de Egresos de cada ejercicio fiscal”.

### **Concesión pública**

La concesión también es considerada una modalidad de APP. Esta figura administrativa para la prestación de servicios públicos y el aprovechamiento de bienes públicos se encuentra regulada en la Ciudad de México en la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, la cual establece que el Gobierno de la Ciudad de México podrá otorgarla bajo las siguientes modalidades, de conformidad con el artículo 91 de esta ley:

- I.** Inversión directa del concesionario.
- II.** Inversión del concesionario y del Gobierno del Distrito Federal.
- III.** Inversión del concesionario y de particulares a través de la emisión y suscripción de certificados y bonos en el mercado de valores.
- IV.** Realización de obras en bienes del Distrito Federal o los que aporte el concesionario o ambos.

Bajo este modelo, es posible financiar proyectos de obras y servicios públicos a través de mecanismos financieros distintos a los tradicionales, con recursos presupuestarios, toda vez que esta ley prevé mecanismos como la contratación de créditos con personas físicas o morales o la *bursatilización* del proyecto a través del mercado de valores, mediante la emisión de obligaciones, bonos, certificados o cualquier título bursátil, por medio de los cuáles el concesionario (empresa a cargo de la concesión) puede obtener el financiamiento para llevar a cabo el objeto de la concesión (artículo 91 Bis).

La Ley del Régimen Patrimonial establece el procedimiento para el otorgamiento de las concesiones y los términos y condiciones de la misma deberán estar establecidos con precisión en el título de concesión.

### **Proyectos de coinversión**

Las Reglas para la participación en proyectos de coinversión para la administración pública del Distrito Federal vigentes en la Ciudad de México (en adelante, las Reglas de Coinversión) son el ordenamiento aplicable únicamente a proyectos que bajo este concepto realicen las entidades paraestatales de la Administración Pública de la Ciudad de México, es decir, los Organismos Descentralizados, las Empresas de Participación Estatal y los Fideicomisos Públicos con estructura orgánica. No hace referencia al uso de este tipo de

esquema por parte de las dependencias de la administración centralizada del gobierno de la Ciudad de México.

De acuerdo con este ordenamiento, los proyectos de coinversión son aquellos que se realicen bajo las figuras previstas en la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público, así como en la Ley de Adquisiciones. A su vez, la Ley de Austeridad, en un apartado específico dentro de la regulación de las inversiones plurianuales, **define a los proyectos de coinversión como los proyectos para el desarrollo de satisfactores sociales, infraestructura, obras, servicios, arrendamientos y adquisiciones requeridos para incrementar la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México** (artículo 141).

Estos proyectos pueden llevarse a cabo bajo las siguientes modalidades: 1) por medio de asociación con personas físicas o morales, o 2) mediante la aportación de los derechos sobre bienes muebles e inmuebles del dominio público o privado, lo cual permite que puedan estructurarse **esquemas autofinanciables** para estos proyectos en donde el sector público aporte únicamente autorizaciones, derechos, permisos o concesiones, de conformidad con las disposiciones aplicables en estas materias (las de la Ley del Régimen Patrimonial).

El procedimiento previsto en las Reglas de Coinversión para la aprobación de un proyecto de coinversión, es el siguiente:

1. Las entidades promoventes del proyecto deberán elaborar el modelo de negocio.
2. El proyecto deberá registrarse en la Cartera de Inversión de la Secretaría de Administración y Finanzas del Gobierno de la Ciudad de México.
3. La Secretaría deberá dictar dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles la procedencia, no procedencia o modificaciones del registro del proyecto de coinversión.
4. La entidad contratante seleccionará al inversionista que participará en el proyecto mediante una invitación, un análisis y evaluación de las propuestas.
5. La Secretaría evaluará los términos y condiciones bajo los cuales se llevará a cabo la ejecución del proyecto, previa solicitud de la entidad promotora.
6. La Secretaría tendrá un plazo de 20 días hábiles para realizar una evaluación financiera y presupuestal del proyecto y podrá emitir recomendaciones. Dentro de los 3 días hábiles siguientes, la Secretaría debe notificar a la Entidad si el proyecto es financieramente viable o no.
7. Una vez obtenida la evaluación anterior, la Entidad contratante se encontrará en posibilidad de constituir el Vehículo legal (una sociedad de propósito específico para el cumplimiento de los fines del proyecto de coinversión) con el inversionista seleccionado, para lo cual deberá remitir a la Secretaría dentro de los 5 días hábiles siguientes la copia certificada de la documentación en la que conste la formalización de dicho vehículo legal.

### 3.2 Marco jurídico para la implementación de asociaciones público-privadas a nivel subnacional en el Estado de Jalisco

A diferencia de la Ciudad de México, donde el marco jurídico de las APP está fragmentado en varios instrumentos, el Estado de Jalisco cuenta con una ley específica que regula estos proyectos. Desde 2008 es posible llevarlos a cabo bajo la Ley de Proyectos de Inversión y de Prestación de Servicios del Estado de Jalisco y sus Municipios (en adelante, la Ley PIPS). Su objetivo es regular el desarrollo de proyectos de infraestructura o de prestación de servicios públicos, que se realicen bajo el esquema de asociación público privada, cuando participe el sector público estatal o sus Municipios y cuando sus propuestas impacten positivamente en la calidad de vida de los jaliscienses y estén alineadas con su Plan Estatal de Desarrollo y sus programas sectoriales.

Los proyectos regulados por la Ley PIPS se caracterizan por ser esquemas contractuales entre las dependencias y las entidades de la administración pública estatal y los municipios del Estado de Jalisco con desarrolladores privados, con un plazo mínimo de 5 años y un plazo máximo de 35. Entre sus principales objetivos se encuentran: que **el desarrollo del proyecto tenga por objetivo crear infraestructura pública para el desarrollo o la prestación más eficiente, eficaz y efectiva de los servicios públicos y que estos estén orientados al desarrollo, satisfacción y preservación de los derechos fundamentales de los ciudadanos** (artículo 4). De conformidad con lo establecido en el artículo 40 de la Ley PIPS, los contratos de APP que se celebren bajo esta ley, puede incluir, entre otros: la realización de estudios técnicos especializados, la realización de infraestructura pública y/o su equipamiento, o la concesión de servicios públicos.

Estos proyectos pueden ser propuestos por inversionistas privados, centros de investigación o entes públicos. Esta ley exige una aportación mínima del sector privado del 60% del valor del proyecto. Además, se deberá demostrar la viabilidad técnica, económica, financiera, legal, ambiental y la rentabilidad social, a través de análisis como el comparador del sector público, todos ellos integrados en el *expediente técnico* del proyecto, al cual se deberá anexar el modelo de contrato.

Para la realización de estos análisis técnicos y financieros, la Ley PIPS establece que se deberán observar los lineamientos y metodologías que publique la Secretaría de Administración y Finanzas del Estado de Jalisco (SEPAF) y, a falta de estos, los expedidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público federal (SHCP).

Una vez integrado el expediente técnico del proyecto por el ente público promovente, este deberá ser enviado a la SEPAF para la revisión de su viabilidad. Si la SEPAF emite un dictamen favorable, el titular del Poder Ejecutivo envía la iniciativa de decreto al Congreso estatal que autoriza para la contratación del proyecto de APP, la cual podrá llevarse a cabo mediante los procedimientos de licitación pública y de adjudicación directa, de conformidad con lo establecido en la Ley de Compras Gubernamentales, Enajenaciones y Contratación de Servicios del Estado de Jalisco y sus Municipios (antes Ley de Adquisiciones y Enajenaciones del

Gobierno del Estado). Una vez aprobada la contratación del proyecto, se incluirán las asignaciones presupuestales correspondientes y las garantías de pago sobre las obligaciones subsecuentes en el proyecto de presupuesto de egresos del Estado de Jalisco para el ejercicio fiscal en el que sea contratado, que deberá ser aprobado por el Congreso Estatal<sup>48</sup>.

El Reglamento de la Ley PIPS, en su Artículo 11, detalla los requisitos para la aprobación de los proyectos por parte de la SEPAF:

- I.** Las características del proyecto.
- II.** La evaluación socioeconómica del proyecto, de conformidad con lo establecido en el presente Reglamento.
- III.** El análisis costo beneficio del proyecto, de conformidad con lo establecido en el Reglamento y en los lineamientos que emita la Secretaría para tal efecto.
- IV.** Los servicios a adquirirse por la entidad ejecutora.
- V.** La forma de determinar la contraprestación a pagarse por la entidad ejecutora, incluyendo un estimado por año.
- VI.** La justificación de que el proyecto es congruente con los objetivos y estrategias establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo, los Planes de Desarrollo Municipales y, en su caso, los Planes Especiales, así como en los programas institucionales que correspondan a la entidad ejecutora.
- VII.** La opinión favorable de sus áreas jurídicas y la autorización de sus áreas presupuestales correspondientes.
- VIII.** El impacto de la contraprestación estimada que pagará la entidad de sus recursos presupuestales y una proyección demostrando que esta tendrá los recursos suficientes para cubrir dicha contraprestación y sus demás compromisos durante el plazo del contrato.
- IX.** Comunicación oficial suscrita por el titular de la entidad ejecutora que establezca que en la formulación de los anteproyectos de presupuesto y de conformidad con las disposiciones presupuestarias aplicables. Se dará prioridad a las previsiones para el cumplimiento de las obligaciones contraídas mediante el respectivo contrato.
- X.** Los elementos principales que, en su caso, contendrá el contrato, incluyendo:
  - a.** La descripción de los servicios que prestará el proveedor.
  - b.** La duración del contrato.
  - c.** Los riesgos que asumirán tanto la entidad ejecutora como el proveedor.
  - d.** Los compromisos contingentes que se establecerían en los casos en los que se prevea la adquisición de activos bajo ciertas condiciones.

---

<sup>48</sup> Artículo 15 (Ley PIPS): "Una vez autorizado el proyecto por el Pleno del Congreso, se publicará en el periódico oficial El Estado de Jalisco el decreto aprobatorio mismo que deberá señalar la obligatoriedad para incluir, en los presupuestos de egresos de los años que correspondan al periodo de vigencia del contrato respectivo, la partida que servirá como fuente de pago del mismo."

- e. Las garantías que, en su caso, se otorgarán por parte del proveedor.
- f. Situación jurídica de los bienes con los que el proveedor prestará los servicios a contratarse.
- g. Los derechos y obligaciones de las partes en caso de la extinción del contrato, bajo cualquiera de los supuestos previstos por el artículo 56 de la Ley.

En el caso de proyectos de APP para el desarrollo científico y tecnológico, estos deben contar con la autorización previa del Consejo Directivo del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECyTJAL), para poder desarrollar el proyecto.

Una vez adjudicado el proyecto conforme al procedimiento previsto en la Ley, el ente público contratante y el inversionista proveedor del proyecto deberán formalizar el contrato en los términos y dentro de los plazos establecidos en el decreto de aprobación del proyecto.

La SEPAF está a cargo del registro de los proyectos que lleven a cabo las entidades y de la verificación de su estatus. Durante la vigencia del contrato, la entidad ejecutora deberá entregar a esta Secretaría informes trimestrales del avance del proyecto en los plazos y términos que señale la misma, a fin de evaluar el cumplimiento de los objetivos y metas del proyecto.

### **3.3 Recomendaciones para mejorar el sector de última milla en México a través del uso de esquemas de colaboración público-privada**

Como se presentó en los dos apartados anteriores de este capítulo, en México se cuenta con un marco jurídico que permite llevar a cabo proyectos de inversión a través de esquemas de asociación público privada a nivel federal bajo la Ley de Asociaciones Público Privadas y, a nivel subnacional, en los estados y municipios bajo las leyes y ordenamientos que regulan este tipo de proyectos, cualquiera que sea su denominación.

En el caso de la Ciudad de México, el marco jurídico es disperso, pues regula diferentes tipos de esquemas de largo plazo con coinversión pública y privada y distribución de riesgos que pueden ser utilizados por dependencias y entidades de la administración pública de la Ciudad de México (en el caso de estas últimas, pueden hacer uso exclusivo del esquema de proyectos de coinversión). A pesar de su vigencia, estos ordenamientos datan de la década pasada, por lo que se considera necesaria su revisión y adecuación a las necesidades públicas actuales. A pesar de ello, este tipo de esquemas fue utilizado para realizar grandes obras de infraestructura vial y desarrollo urbano. Incluso, se presentaron propuestas para proyectos de sustentabilidad energética como plantas para el aprovechamiento de residuos sólidos y generación de energía, los cuales no llegaron a ser contratados. Sin embargo, una actualización al marco normativo podría incentivar un uso más amplio de los esquemas para proyectos alineados con metas ambientales y orientados al desarrollo sostenible en sectores de alto impacto en los perímetros urbanos como es el sector del transporte de carga urbana.

En el caso de Jalisco, este estado cuenta con un ordenamiento específico para el desarrollo de proyectos de APP en su Ley de Proyectos de Inversión y de Prestación de Servicios. Esta Ley prevé que para el desarrollo de proyectos de APP en temas relacionados con el desarrollo científico y tecnológico deberán contar con el aval del Consejo estatal de Ciencia y Tecnología. Este arreglo institucional es fundamental para el desarrollo de proyectos que involucran la transferencia de tecnología como pueden ser aquellos para el desarrollo de prototipos o modelos de utilidad para tecnologías de vehículos sustentables, aplicaciones digitales de logística y dispositivos energéticamente eficientes. Las dependencias y entidades promoventes deberán coordinarse con este órgano para solicitar su autorización. El Reglamento de esta Ley detalla los requisitos para la estructuración de estos proyectos y para la elaboración de los análisis técnicos y financieros que respalden su viabilidad. Una incongruencia detectada en la Ley es la vigencia de los contratos ya que en el artículo 4 señala que la vigencia máxima de los mismos será de 35 años, mientras que en el artículo 8 señala que esta no deberá ser mayor de 30 años.

Las leyes que regulan los esquemas de tipo APP remiten a las leyes en materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios para la contratación de los proyectos conforme a los procedimientos de adjudicación previstos en las mismas, en el caso de la Ciudad de México en la Ley de Adquisiciones para el Distrito Federal (vigente en la Ciudad de México) y, en el caso de Jalisco, en la Ley de Compras Gubernamentales, Enajenaciones y Contratación de Servicios del Estado de Jalisco y sus Municipios (la cual sustituyó a la Ley de Adquisiciones y Enajenaciones del Gobierno del Estado).

Es importante incorporar a la normatividad de los esquemas público privados, así como en las leyes de contratación pública que regulan los procedimientos para su adjudicación, criterios de sustentabilidad amplios para la evaluación y adjudicación de los proyectos, que abarquen los ejes económico, social y ambiental, con el fin de garantizar inversiones en activos de infraestructura y servicios más sostenibles.

Hasta ahora, los criterios incorporados en las leyes de contratación pública a través de las cuales se evalúan las propuestas y se adjudican los mismos están limitados a establecimiento de requisitos sobre uso eficiente de los recursos materiales (papel, madera, entre otros) y uso eficiente de la energía (relacionado con los suministros e instalaciones eléctricas). Actualmente existen diversas metodologías para el análisis de riesgos de carácter ambiental, económico y social (los criterios ASG) que pueden aplicarse para la contratación de proyectos sustentables, pero, además, técnica y financieramente viables. La innovación es una condición fundamental en el proceso de diseño, formulación, aprobación y contratación de estos proyectos.

# Conclusiones

1. **Modelos a la medida.** Las estrategias implementadas para hacer más sustentable el sector de transporte de carga en ciudades generan beneficios económicos ambientales y sociales que atienden de manera individual y conjunta cada uno de los retos de la distribución urbana de mercancías:

- La eficiencia logística.
- La sostenibilidad ambiental.
- La congestión urbana.

Cada estrategia atiende retos distintos y la complejidad de su implementación depende de factores como la distribución geográfica del sector, el tiempo o momento de la implementación, la factibilidad técnica y financiera y los recursos humanos y materiales necesarios para el desarrollo de un nuevo modelo de logística.

2. **Co-beneficios.** Además de los beneficios directos generados por la implementación de las estrategias de transporte sustentable, existen otros beneficios que se generan de manera colateral por su implementación, como:

- Mayor seguridad vial y peatonal por el control de los flujos de circulación de vehículos de grandes dimensiones en espacios restringidos.
- Reducción de la contaminación auditiva.
- Disminución del estrés de los habitantes de los barrios y ciudades.
- Reducción del nivel de estrés de los conductores de los vehículos de reparto.
- Menor riesgo de robos o asaltos.
- Aumento de la eficiencia productiva.
- Fomento de la competencia entre las empresas del sector por la disminución en los costos para movilizar las mercancías.

3. **Medición de resultados.** Para comprobar que una estrategia para mejorar el modelo de última milla en ciudades es efectiva para resolver los problemas planteados, es necesario que los modelos sean evaluados después de un período determinado para obtener los resultados generados por los mismos. Lo ideal es diseñar proyectos piloto bien estructurados que establezcan objetivos y metas de desempeño claras para su medición. De esta forma será posible contar con estrategias cuyos impactos sean permanentes y generen una verdadera transformación en los modelos de logística urbana.

4. **Priorización de las estrategias.** Es necesario realizar una priorización de las estrategias y de las medidas que serán implementadas en el corto, mediano y largo plazo, dando el tiempo necesario para la maduración del proceso de

innovación y la adopción de una cultura de cambio en los participantes del sector y en los ciudadanos. Se puede dar inicio a la adopción de nuevos modelos de logística urbana a través de la implementación de medidas blandas (*soft measures*) o cambios de comportamiento (*behavioral insights*) que no requieren una gran inversión para modificar la infraestructura urbana y la dinámica del transporte de mercancías.

- 5. Medidas complementarias.** En el actual contexto de la pandemia por la COVID-19, las estrategias en transporte de carga sustentable deberán considerar la incorporación de medidas adicionales como la dinámica de reparto escalonado, la distribución nocturna en los puntos de entrega y la adopción de protocolos para evitar contagios.

# Acrónimos

<b>AMG</b>	Área Metropolitana de Guadalajara
<b>ANTP</b>	Asociación Nacional de Transporte Privado
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>B2B</b>	Business to Business
<b>B2C</b>	Business to Consumer
<b>CFF</b>	Cities Finance Facility
<b>CN</b>	Carbono Negro
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Carbono
<b>CO<sub>2e</sub></b>	Dióxido de Carbono Equivalente
<b>CZFB</b>	Consortio de la Zona Franca de Barcelona
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>HGV</b>	Vehículo de Carga Pesada
<b>IIEG</b>	Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco
<b>ITF</b>	International Transport Forum
<b>IMT</b>	Instituto Mexicano del Transporte
<b>IMEPLAN</b>	Instituto Metropolitano de Planeación del Área Metropolitana de Guadalajara
<b>KATECH</b>	Korean Automotive Technology
<b>LNC</b>	Lincoln National Corporation
<b>NO<sub>x</sub></b>	Óxidos de Nitrógeno
<b>NO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Nitrógeno
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>ONU</b>	Organización de las Naciones Unidas
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	Partículas en Suspensión 2.5 µm
<b>PM<sub>10</sub></b>	Partículas en Suspensión 10 µm
<b>TfL</b>	Transport for London
<b>UBA</b>	Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania
<b>UGV</b>	Unmanned Ground Vehicle
<b>WRI</b>	World Resources Institute
<b>ZMVM</b>	Zona Metropolitana Del Valle de México

# Bibliografía

1. AMDA. (2020). Reporte de Mercado Interno Automotor: septiembre 2020. Ciudad de México: AMDA.
2. Arval Mobility Observatory. (25 de mayo de 2016). The TCO Concept. <https://mobility-observatory.arval.com/fleet-management/tco-concept>
3. Antich, M. (13 de marzo de 2019). TCO Is Not a Static Number. <https://www.automotive-fleet.com/327017/tco-is-not-a-static-number>
4. CMNUCC (2013). AMS-III.S. Introduction of low-emission vehicles/technologies to commercial vehicle fleets-Version 4.0  
[https://cdm.unfccc.int/filestorage/q/t/2O6QYCVZS5JB0IAPKFRW3D74H1X8MN.pdf/EB70\\_repan29\\_AMS-III.S\\_ver04.0.pdf?t=cGh8cWl1azcwfDAOkwZK80dzmfT1khGjBdOb](https://cdm.unfccc.int/filestorage/q/t/2O6QYCVZS5JB0IAPKFRW3D74H1X8MN.pdf/EB70_repan29_AMS-III.S_ver04.0.pdf?t=cGh8cWl1azcwfDAOkwZK80dzmfT1khGjBdOb)
5. CMNUCC (2014). Methodological tool: Upstream leakage emissions associated with fossil fuel use. Version 2.0 <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-15-v2.0.pdf>
6. CMNUCC (2019b). AMS-III.C. Emission reductions by electric and hybrid vehicles-Version 15.0  
<https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/AWVYMI7E3FP9BDRQ646203OVPKFPQB>
7. DOF (2013). Norma Oficial Mexicana NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013, Emisiones de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) provenientes del escape y su equivalencia en términos de rendimiento de combustible, aplicable a vehículos automotores nuevos de peso bruto vehicular de hasta 3 857 kilogramos.  
[https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5303391&fecha=21/06/2013](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5303391&fecha=21/06/2013)
8. DOF (2018). Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5513626&fecha=19/02/2018](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5513626&fecha=19/02/2018)
9. EIA. (2020). Annual Energy Outlook 2020. Table 12. Petroleum and Other Liquids Prices: <https://www.eia.gov/outlooks/aeo/data/browser/#/?id=12-AEO2020&region=0-0&cases=ref2020~highprice~lowprice&start=2018&end=2050&f=A&sourcekey=0>.
10. Hagman, J., Ritzén, S., Janhager-Stier, J., & Susilo, Y. (2016). Total cost of ownership and its potential implication for battery electric diffusion. *Research in Transportation Business & Management*, 11-17.
11. INECC. (2018). Catálogo de tecnologías bajas en carbono para el sector autotransporte. Ciudad de México: INECC.
12. Manutan. (2 de octubre de 2018). Understanding TCO (Total Cost of Ownership): Origins, definition, calculation, advantages: <https://www.manutan.com/blog/en/glossary/understanding-tco-total-cost-of-ownership-origins-definition-calculation-advantages-and-so-on>

13. PROFECO. (2019). Quien es quien en los precios de la gasolina: precios vigentes en el país del 20 al 26 de junio de 2019. Ciudad de México: Secretaría de Economía.
14. SEMOVI. (2020). Revista vehicular de las unidades que prestan los Servicios de Transporte Público Colectivo de Pasajeros (no incorporado a corredor); Transporte de Pasajeros Mercantil y Privado; y Transporte Público, Mercantil y Privado de Carga en la Ciudad de México. <https://tramites.cdmx.gob.mx/inicio/ts/1262/0>
15. SEMOVI, CDMX. (2020). Gaceta Oficial de la Ciudad de México No. 301 Bis. Ciudad de México: Gobierno de la Ciudad de México.
16. SEMOVIa. (2020). PROGRAMA DE SUSTITUCIÓN DE TAXIS 2020. Obtenido de <https://www.semovi.cdmx.gob.mx/tramites-y-servicios/taxis/tramites/programa-de-sustitucion-2020>
17. US DoE; EPA. (2020). [www.fueleconomy.gov](http://www.fueleconomy.gov) the official U.S. Government source for fuel economy information. <https://www.fueleconomy.gov/feg/findacar.shtml>

© 2021 GIZ

