



CÓMO LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS  
ESTÁN TRANSFORMANDO EL  
**TRANSPORTE**  
EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



Economía digital

Transporte



# INTRODUCCIÓN

La región de América Latina y el Caribe (ALC) se encuentra en medio de una revolución digital, y estamos convencidos de que las innovaciones tecnológicas tienen el potencial de acelerar y escalar significativamente el desarrollo de la región. Estas tecnologías están reconfigurando tanto sectores tradicionales como industrias de vanguardia. En este contexto, el objetivo principal de este informe es presentar de manera estructurada las tecnologías disruptivas que están revolucionando cada uno de los sectores donde opera BID Invest. Los nuevos modelos de negocio emergentes serán evaluados a través del prisma del desarrollo económico y social, pilar central del Grupo BID.

La selección de estos modelos priorizará la inclusión, la productividad y la innovación, abordando cuestiones transversales como la sostenibilidad ambiental, el cambio climático y la igualdad de género.



Si bien las nuevas tecnologías ofrecen inmensas oportunidades para impulsar eficiencia y abrir nuevas vías de generación de valor, también representan desafíos significativos en términos de gobernanza, seguridad y equidad. La rápida adopción de soluciones digitales ha intensificado la necesidad de establecer un marco regulatorio y de inversión robusto que permita maximizar los beneficios mientras se mitigan los riesgos. En este sentido, el papel de los diferentes agentes económicos y su capacidad para adaptarse y adoptar estas innovaciones se convierte en un aspecto crítico para catalizar el desarrollo económico y social sostenible.

A medida que exploramos el impacto y el potencial de diversas tecnologías clave en este informe, es esencial entender que no estamos ante un fenómeno aislado, sino parte de un ecosistema interconectado que evoluciona en complejidad y escala. Los avances en un área, como la Inteligencia Artificial o la Automatización, se retroalimentan y amplifican en sinergia con otros, como Big Data o Internet de las Cosas, creando un efecto multiplicador en la generación de valor. Este informe busca arrojar luz sobre cómo esta interconexión de tecnologías está redibujando el contexto económico y social en ALC, ofreciendo un análisis que va más allá de la situación actual para proyectar cómo las nuevas tecnologías continuarán modelando la región durante la próxima década.

# CONTEXTO

El transporte es un elemento clave para el desarrollo económico y social, es una fuente de creación de empleo y conecta a los ciudadanos con servicios esenciales como la sanidad o la educación. Sin embargo, también es una de las mayores fuentes de contaminación, ya que en 2020 representaba alrededor del 22% de las emisiones de dióxido de carbono en la región<sup>1</sup>, un porcentaje superior a otras regiones como Europa, Asia o América del norte.

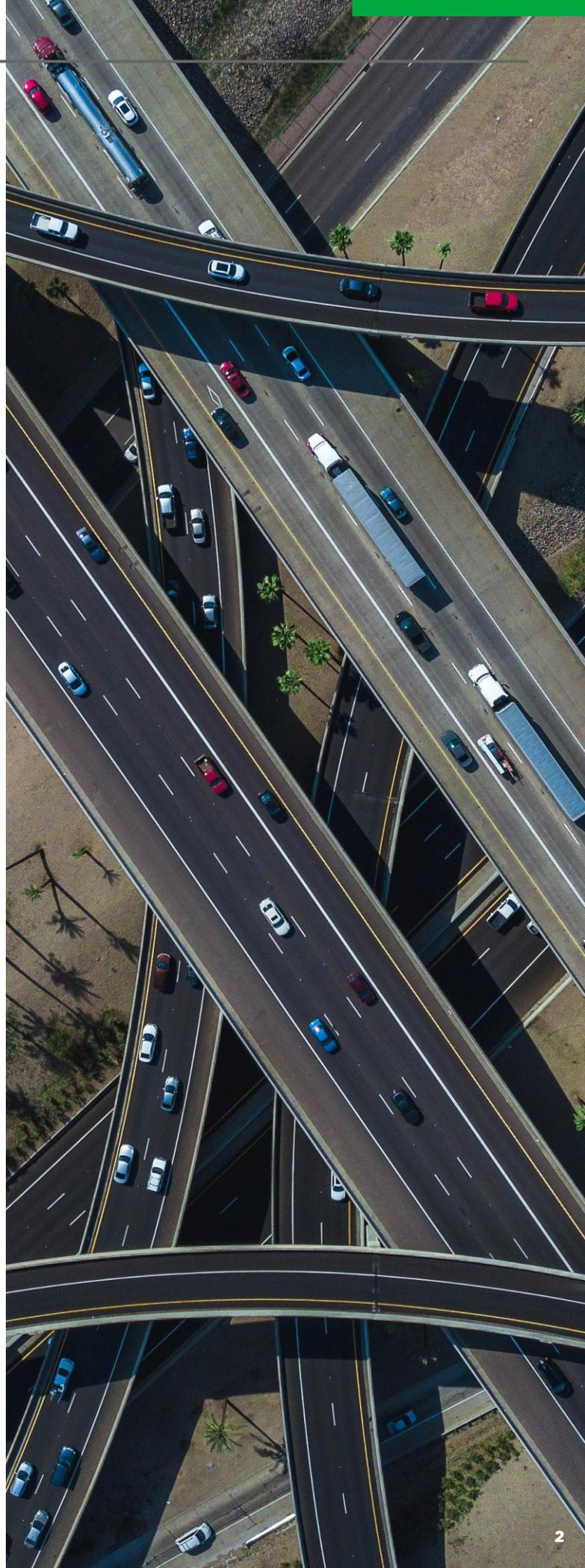
Esto sitúa al sector en una disyuntiva compleja, dónde debe compaginar el desarrollo y mejora de su infraestructura de transportes y asegurar que dicho desarrollo sea sostenible y esté alineado con los objetivos de descarbonización de cada país.

Al tratarse de una región amplia y heterogénea, existen diferencias sustanciales en cuanto a las necesidades y estado de la infraestructura, sin embargo, un desafío común es la falta de infraestructura en áreas rurales y la congestión de los grandes núcleos urbanos. En este sentido, la congestión vehicular impone un costo que oscila entre el 2% y el 4% del PIB de las ciudades<sup>2</sup>, atribuible a factores como el tiempo perdido, el consumo innecesario de combustible y el incremento en los costos operacionales de los negocios. Paralelamente, las zonas rurales se ven afectadas por una deficiente cobertura y conectividad de la red vial, que en ALC es menor que en otras regiones comparables<sup>3</sup>. Esta situación implica una mayor dificultad para acceder a mercados y servicios, incrementa los costos de transporte y supone una limitación significativa al desarrollo económico de las áreas rurales.

<sup>1</sup> BID, 2021

<sup>2</sup> Mckinsey, Urban commercial transport and the future of mobility, 2017

<sup>3</sup> Proyecto Global Roads Inventory, 2018



---

Al profundizar en la congestión de los núcleos urbanos, encontramos que, de acuerdo con el TomTom Traffic Index 2022 - un estudio que analiza datos de 390 ciudades en 56 países y 6 continentes -, ALC cuenta con dos ciudades en el 'top 10' de las ciudades con mayor congestión de tráfico del mundo: Bogotá y Lima.

## IMPORTANCIA DEL SECTOR EN LA REGIÓN Y PERSPECTIVA BID INVEST

BID Invest busca respaldar proyectos de transporte que generen un impacto positivo sobre la productividad y la competitividad en América Latina y el Caribe. Cobran especial relevancia proyectos que reduzcan la congestión y aumenten la calidad y eficiencia operativa del transporte de pasajeros y de carga al tiempo que reducen las emisiones de dióxido de carbono y aumentan la resiliencia climática.



Una red de transporte multimodal eficiente y con alta conectividad, además de sustentar el desarrollo económico de las al interior de los países, es un habilitador clave del comercio internacional. Según un informe del grupo BID a partir de World Development Indicators, existe en la región una correlación positiva entre el PIB per cápita de un país y la calidad de su infraestructura.<sup>4</sup>

Una infraestructura de transporte de alta calidad habilita el desarrollo de otros sectores, generando un ciclo virtuoso que beneficia tanto a las empresas como a los particulares. Por ejemplo, un estudio realizado por el grupo BID mostró que en ALC, un aumento de una unidad en la calidad de la infraestructura de transporte de un país (medida en una escala de 1 a 5) se correlaciona con un incremento del 5% en sus exportaciones (medidas en US\$).

---

<sup>4</sup> BID, Logística en América Latina y el Caribe: Oportunidades, desafíos y líneas de acción, 2021



# RETOS Y OPORTUNIDADES DEL SECTOR

Desde NTT DATA identificamos 4 categorías principales que aúnan los retos y oportunidades del sector transporte para la próxima década:

**Social:** La subida de los precios de los combustibles fósiles en los últimos años, unida a la creciente sensibilización de la sociedad hacia la sostenibilidad,



con hitos tan relevantes como el Acuerdo de París o la adopción de los SDGs de Naciones Unidas, están fomentando un cambio estructural del sector hacia un tipo de movilidad diferente, a nivel tanto de transporte de mercancías como de pasajeros.

Una tendencia resultante de esta sensibilización y compromisos es la electrificación del transporte público y privado, y la exploración de nuevos tipos de combustibles como el hidrógeno o los *e-fuels*. Varias ciudades de ALC están incursionando en la electrificación de su flota de transporte público, como Bogotá, que con el apoyo de BID Invest adquirió 401 buses eléctricos para dar servicio público interurbano en 2022.



En este proceso de transición hacia una nueva forma de movilidad, sea hace importante cautelar que la misma sea accesible para todos los ciudadanos y no acreciente el problema que representa la desigualdad en ALC, dónde el costo del transporte público representa un porcentaje significativo sobre el total de ingresos de los hogares con menos recursos, que puede llegar al 20%<sup>5</sup>. Lograr un equilibrio entre la sostenibilidad y el acceso a infraestructura de calidad y asequible es uno de los principales retos que afronta la región.

**Tecnológica:** En Latinoamérica se encuentran varios de los mayores centros urbanos del mundo. Actualmente el 81% de la población de la región vive en zonas urbanas<sup>6</sup> y la expectativa es que aumente hasta el 89% para 2050.<sup>7</sup>

<sup>5</sup> Banco Mundial, 2019

<sup>6</sup> UNDESA

<sup>7</sup> BID, Logística en América Latina y el Caribe: Oportunidades, desafíos y líneas de acción, 2021

Esto supone retos crecientes en términos de congestión, calidad del aire, contaminación acústica, y longitud desplazamientos, lo que afecta negativamente la calidad de vida de los ciudadanos.

Nuevas tecnologías como el IoT, la IA, el 5G o el Big Data, unidas a la adopción masiva de internet y de los *smartphones*, pueden apalancarse en la infraestructura urbana actual para generar soluciones de valor que transformen el transporte público y privado, haciéndolo más efectivo y eficiente, interconectando distintos servicios de manera digital, unificando el *end to end* del viaje y generando una experiencia superior para el usuario.

La implementación big data y la utilización de herramientas de análisis de datos pueden contribuir a la toma de mejores decisiones en cuanto a infraestructura física y los servicios. A través de la recopilación y análisis de datos en tiempo real, se obtiene información valiosa sobre los patrones de tráfico, la demanda de transporte y la eficiencia del servicio, lo que permite medir con exactitud el impacto que puede generar la construcción y/o modernización de infraestructura física y cómo se pueden gestionar los patrones de tráfico. Actualmente el Grupo BID tiene una alianza con Waze para medir el impacto de la infraestructura de transporte, bicisendas o cambios en las reglas de estacionamiento en la congestión en núcleos urbanos.



**Regulatoria:** El avance en el desarrollo de tecnologías con aplicación en el sector transporte no ha venido acompañado de una regulación asociada.

Por ejemplo, actualmente no existe un marco regulatorio unificado que permita la implementación de políticas de transporte sostenible y la adopción de tecnologías limpias, como los vehículos eléctricos. Asimismo, la regulación a menudo se encuentra fragmentada entre diferentes niveles de gobierno y jurisdicciones, lo que dificulta la coordinación y la implementación de políticas efectivas.



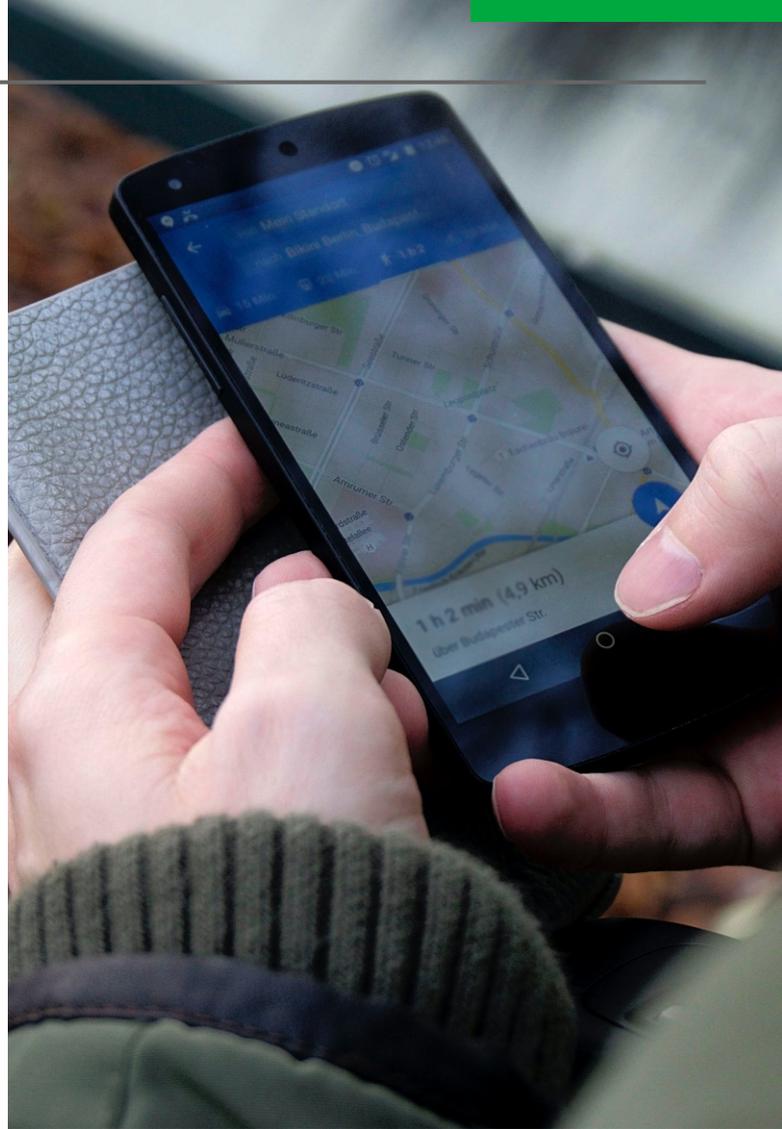
En lo que respecta a la movilidad compartida, implementar una regulación que incentive el uso de nuevas plataformas de movilidad compartida, de *ride-hailing* o de *delivery*, es esencial para el desarrollo de servicios transporte digitales. En este sentido, los reguladores deben aspirar a avanzar al mismo ritmo que la tecnología. Por ejemplo, en 2020 Chile, estableció un marco legal para la operación plataformas de transporte privadas, requiriendo licencia profesional y seguro para los conductores, registro de vehículos y obligaciones fiscales para las empresas.

También se consideró limitar la antigüedad de los vehículos y requerir controles de antecedentes para los conductores. Como norma general, los avances en infraestructura y digitalización del sector transporte deben resultar de la colaboración público y privada, que cobra aún mayor relevancia cuando hablamos de digitalizar en una misma plataforma distintas alternativas de viaje, como puede ser un servicio de transporte en automóvil privado con otro de alquiler de bicicletas públicas. Para que esta colaboración sea exitosa, es necesario la implementación de una regulación transparente que garantice los derechos de todas las partes.

## Seguridad / Ciberseguridad:

Al considerarse la infraestructura de transporte como crítica, es necesario aprovechar la conectividad y las nuevas tecnologías para implementar Intelligent Transport Systems (ITS).

Los ITS mejoran la eficiencia operativa, seguridad, planificación, sostenibilidad y ofrecen información en tiempo real a los usuarios. Estos sistemas utilizan sensores, cámaras, navegación y control de tráfico, y se pueden aplicar en carreteras, ferrocarriles, aeropuertos y puertos marítimos.



Algunas de las aplicaciones de los ITS tienen beneficios específicos asociados a una mayor seguridad, como los semáforos inteligentes que ayudan a reducir accidentes, y alertas en tiempo real a servicios de emergencia en autopistas y autovías.

En Buenos Aires, dónde a través de cámaras de vigilancia y sensores en las vías que recopilan datos en tiempo real sobre el tráfico, las condiciones climáticas y los accidentes, permiten monitorear y regular el flujo vehicular en tiempo real, optimizando la movilidad urbana y reduciendo la congestión del tráfico.

---

Ejemplos de semáforos inteligentes en la región los podemos encontrar, por ejemplo, en Buenos Aires. Allí, a través de cámaras de vigilancia y sensores en las vías que recopilan datos en tiempo real sobre el tráfico, las condiciones climáticas y los accidentes, se puede monitorear y regular el flujo vehicular también en tiempo real. Esto optimiza la movilidad urbana y reduce la congestión del tráfico.

Por otro lado, los sistemas de transporte están cada vez más interconectados y automatizados, lo que aumenta la exposición a ciberataques y la interrupción del servicio de transporte. La ciberseguridad en el sector es vital para proteger la privacidad y la integridad de los datos, así como para garantizar la seguridad de las personas y el tráfico en carreteras y vías de transporte.

En este sentido, a través del uso de tecnologías avanzadas como la encriptación de datos y la inteligencia artificial, es posible proteger la integridad de los datos y prevenir ciberataques, mientras permiten un monitoreo proactivo de amenazas, salvaguardando la operación segura y eficiente de los sistemas de transporte.



# PRINCIPALES TENDENCIAS

El sector está experimentando una profunda transformación. Las nuevas tecnologías y el impulso social hacia un futuro más sostenible están cambiando la manera en que entendemos la movilidad, especialmente en los núcleos urbanos.



## Descarbonización del transporte

Es una tendencia global que afecta de manera directa a distintas industrias, dónde se busca que la huella de carbono del sector sea neutra, es decir, que las emisiones de gases de efecto invernadero sean prácticamente emisiones nulas, con algunas emisiones residuales que sean reabsorbidas desde la atmósfera.

Es importante mencionar que la descarbonización debe ser un proceso que afecte a toda la cadena de valor, desde la producción de los diferentes componentes, como pueden ser las baterías de los automóviles hasta su propia propulsión, pasando por todo el proceso de montaje, ensamblado y distribución.

Dentro de esta tendencia, encontramos dos grandes grupos de iniciativas:

**a) Electrificación:** La electrificación de los medios de transporte masivos, principalmente automóviles, autobuses y ferrocarriles es una tendencia consolidada en mercados como USA y Europa, mientras que en ALC avanza a un ritmo mucho menor.

Las nuevas tecnologías pueden impulsar esta tendencia, abaratando los costos de componentes e infraestructura y democratizando el acceso a estos nuevos medios de transporte eléctricos. En este sentido, se están desarrollando iniciativas que combinan *Big Data*, *IoT* y *IA* para extender la vida útil de las baterías y optimizar el ciclo de vida del producto, desde su fabricación hasta su integración en modelos de economía circular.



La implementación masiva de sensores que capturan información con alta granularidad a lo largo del ciclo de vida de las baterías, permite implementar modelos de IA que analizan esta información y proponen estrategias para alargar la vida útil, mejorar el proceso de fabricación y pronosticar el momento dónde será necesario cambiar de batería.

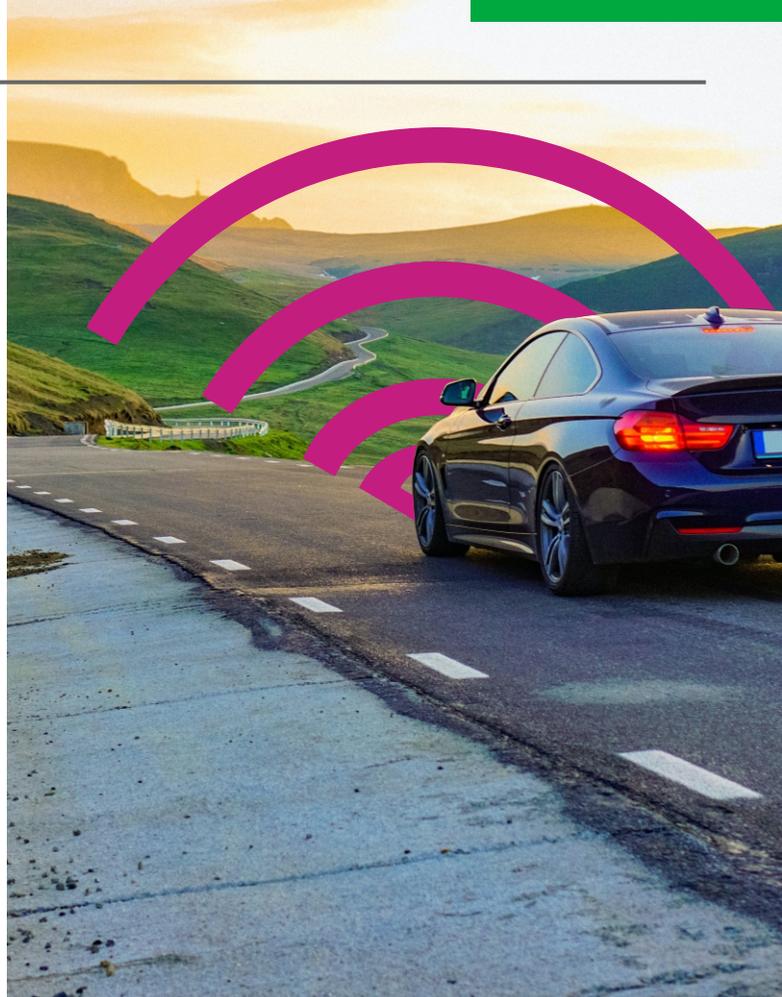
Adicionalmente, para optimizar el proceso de fabricación, se utilizan *digital twins* que simulan el comportamiento de las baterías en diferentes escenarios, ayudando a los fabricantes a identificar mejoras que abaraten su costo final y mejoren su eficiencia.

Respecto a la infraestructura, la tecnología puede ayudar a democratizar el acceso a cargadores eléctricos. La implementación de sistemas *Vehicle-to-grid* dónde la batería del vehículo devuelve electricidad a red vuelven más accesible esta tecnología. Por otra parte, la interconexión del sistema de cargadores eléctricos con otros aplicativos mediante *IoT* permite a los consumidores consultar en tiempo real la disponibilidad de los cargadores, el precio de la energía y el tiempo esperado de recarga. Existen en ALC aplicaciones como Electromaps que ofrecen esta información a los clientes en México, Chile, Argentina, Colombia y Brasil.

La electrificación presenta un desafío importante en cuanto a la necesidad de una mayor inversión inicial y acceso a redes de recarga. Esto significa que los primeros adoptantes probablemente serán flotas con puntos de recarga propios y un alto nivel de utilización. Sin embargo, la tecnología puede ser una solución viable para optimizar el uso de flotas, lo que se aplica, por ejemplo, en empresas como Cabify o Uber.

**b) Nuevos sistemas de propulsión:** Mientras la electrificación se consolida, están surgiendo nuevos sistemas alternativos basados en hidrógeno que serán relevantes durante la próxima década, manteniendo con vida los motores de combustión.

La UE ha sido la primera región en anunciar la prohibición de vender vehículos con motores de combustión a partir de 2035, y se maneja la fecha tentativa de 2050 para que estos vehículos dejen de circular. Se espera que durante la próxima década más países anuncien medidas similares, llegando esta tendencia también a ALC.



Los *e-fuels* estarían exentos de estas prohibiciones ya que son menos contaminantes y su proceso de fabricación se puede realizar con fuentes renovables. Sin embargo, son necesarios avances tecnológicos a lo largo de toda la cadena de valor, para abaratar de forma drástica su costo, permitiendo su adopción masiva.

A pesar de sus beneficios medioambientales, la adopción de *e-fuels* en ALC presenta desafíos. La falta de infraestructura adecuada, la necesidad de grandes inversiones y la resistencia de los sectores energéticos tradicionales, son obstáculos que dificultan su integración en la cadena de valor energética de la región.



Además de para producir los *e-fuels*, el hidrógeno puede utilizarse como generador de electricidad y propulsar vehículos eléctricos como alternativa a las baterías. En este sentido, países como Colombia y Brasil ya han implementado algunos pilotos con flotas de autobuses públicos propulsados por hidrógeno, ya existen pilotos para el lanzamiento en región de camiones bajo la misma tecnología.

### Digitalizar la movilidad

La posibilidad de interconectar diferentes tipos de transporte y servicios en tiempo real está transformando la movilidad, tanto en el ámbito urbano como interurbano.

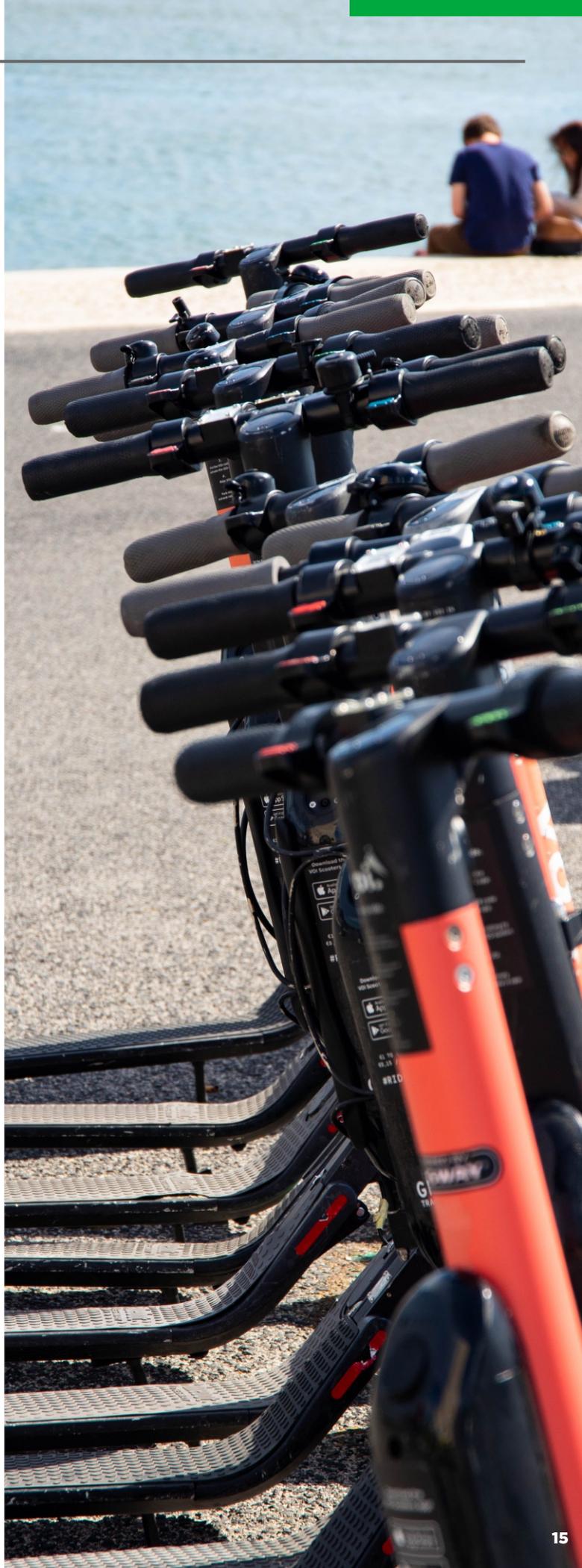
La oferta de plataformas de transporte como Uber o DiDi se está complementando con servicios de micro movilidad, como *scooters* y patinetes eléctricos o bicicletas, que los usuarios pueden localizar en el mapa, reservar y pagar desde su *smarthpone*. Si a esto le unimos la oferta de servicios públicos, como autobuses, metro y *parkings*, se digitalizan los viajes de manera íntegra, logrando una mayor eficiencia y servicio al cliente.

En este contexto aparecen modelos *TaaS* (*Transportation as a service*), dónde los usuarios acceden a los servicios de transporte *on-demand*, pagando sólo por el uso que hacen del servicio. Estos modelos incluyen diferentes tipos de vehículos cómo coches, bicicletas o *scooters* eléctricos.

Esta tendencia utiliza las nuevas tecnologías con distintos fines:

- **IoT** para enviar datos en tiempo real y de manera bidireccional entre diferentes dispositivos interconectados. Esto permite por ejemplo monitorear los viajes para mayor seguridad de los usuarios, lo cual es especialmente relevante en grandes núcleos urbanos de la región.
- **Big Data** para procesar los grandes flujos de información recopilados por los dispositivos interconectados, permitiendo optimizar las rutas de autobuses públicos, que podrían recalcularse en tiempo real para maximizar el número de pasajeros.
- **IA** para administrar y optimizar la logística en el transporte de mercancías, y gestionar de manera eficiente amplias flotas de vehículos.

A lo largo de la próxima década, soluciones de IA podrán aprovechar los datos de manera más eficiente para gestionar sistemas más complejos que abarquen más allá de la movilidad, como por ejemplo *smart grids*, impulsando ciudades más inteligentes y sostenibles.



Otro punto importante, es la posibilidad de utilizar los datos de conducción, para generar seguros inteligentes que adapten su tarifa y cobertura a la conducción de los usuarios.

Dentro de esta tendencia, identificamos que la preocupación por la sostenibilidad y las mejoras en infraestructuras urbanas están impulsando la movilidad compartida en las grandes ciudades. En este sentido, la digitalización habilita nuevos modelos que permiten a los usuarios compartir medios de transporte bajo distintas modalidades como *Carpooling* y *Ridesharing*.



La combinación del *IoT*, el *Big Data* y la IA, habilita el desarrollo en la región de *smart cities*, centradas en desarrollar infraestructuras resilientes y eficientes que mejoren la calidad de vida de sus habitantes. En este contexto, la movilidad urbana se transforma a través de la optimización del flujo vehicular, la implementación de sistemas de transporte público inteligentes, y la integración de vehículos autónomos y conectados. Además, las *smart cities* promueven la interconexión de diversas formas de transporte, apoyan la sostenibilidad a través de vehículos eléctricos y emplean el análisis de grandes volúmenes de datos para mejorar la planificación y administración del sistema de movilidad urbano.

En ALC existen iniciativas destacables que están impulsando la transición hacia *smart cities* con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus habitantes, pudiendo destacar los casos de Medellín (Colombia) y Santiago (Chile). Medellín ha experimentado una transformación notable en las últimas décadas. La ciudad ha utilizado la tecnología y la innovación para mejorar la movilidad, la seguridad y la gestión de residuos, convirtiéndose en un modelo a seguir en ALC. Además, su sistema de tranvía aéreo,

Metrocable, ha permitido a las comunidades más desfavorecidas, ubicadas en las laderas de la ciudad, acceder a nuevas oportunidades económicas y sociales en el centro de la ciudad. Por otro lado, Santiago se está transformando en una *smart city* a través de una serie de proyectos innovadores; ha implementado una red de autobuses eléctricos, lo que ha mejorado la eficiencia del transporte público y ha reducido la contaminación del aire.

Además, la ciudad ha implementado pilotos basados en *IoT* para mejorar la gestión del agua y la energía, y ha invertido en infraestructuras digitales para facilitar el acceso a servicios públicos y mejorar la participación ciudadana.

## Vehículos autónomos

Si bien no es una tendencia que esté impactando a la región en este momento, se están realizando grandes esfuerzos a nivel global para desarrollar esta tecnología y cuando llegue a una madurez suficiente, tiene el potencial para transformar totalmente el sector transporte en ALC.

Desde NTT DATA identificamos 3 tipos principales de vehículos autónomos: Automóviles, camiones y vehículos aéreos no tripulados. El primero está más enfocado en el transporte de pasajeros, mientras que los dos últimos tienen implicaciones importantes para el transporte de mercancías.

Al ser una tecnología en fase de incubación y que enfrenta desafíos muy importantes, destacando garantizar la seguridad tanto del

usuario del viaje como del resto de vehículos que comparten trayecto, su éxito final requiere del desarrollo de diferentes tecnologías avanzadas:

La **IA** juega un papel fundamental en los vehículos autónomos, permitiendo tomar decisiones de conducción a altas velocidades en función de los datos que capturan los sensores del vehículo. Esto incluye reacciones a obstáculos imprevistos, navegación optimizada y adaptación a las condiciones cambiantes de la carretera y el tráfico.

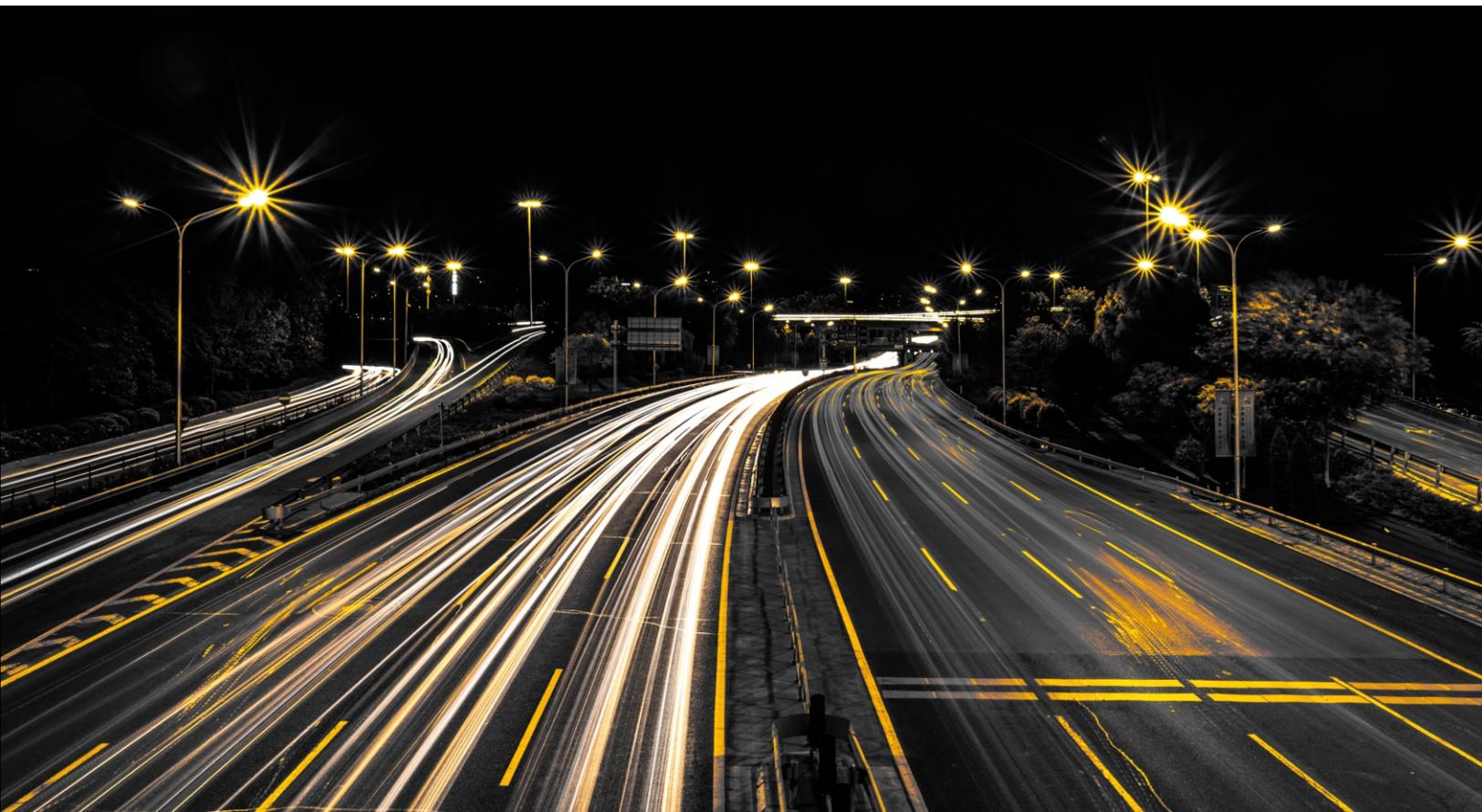


El **IoT** es otro componente esencial, facilitando la captura de datos masivos en tiempo real referentes a la posición del vehículo respecto a otros elementos en la ruta. Esto permite al coche autónomo tener una conciencia contextual precisa de su entorno, mejorando la seguridad y eficiencia de su operación.

Por último, la **tecnología 5G** proporciona la infraestructura de comunicación necesaria para recibir toda la información de los diferentes sensores en tiempo real y sin interferencias. Esto asegura que los vehículos autónomos pueden tomar decisiones rápidas y precisas basadas en los datos más actualizados disponibles.

Además de lo anterior, los vehículos autónomos representan una oportunidad para tecnologías como el metaverso y la realidad aumentada, dónde los usuarios podrán desde disfrutar de servicios de entretenimiento a bordo más interactivos, hasta visualizar el exterior del vehículo observando información adicional como el clima, la velocidad del trayecto, el mapa hasta la llegada a destino o incluso la bandeja de entrada de su correo electrónico.





## Infraestructuras inteligentes

La infraestructura de transporte también se beneficia de las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías, volviéndose más eficientes, seguras y sostenibles.

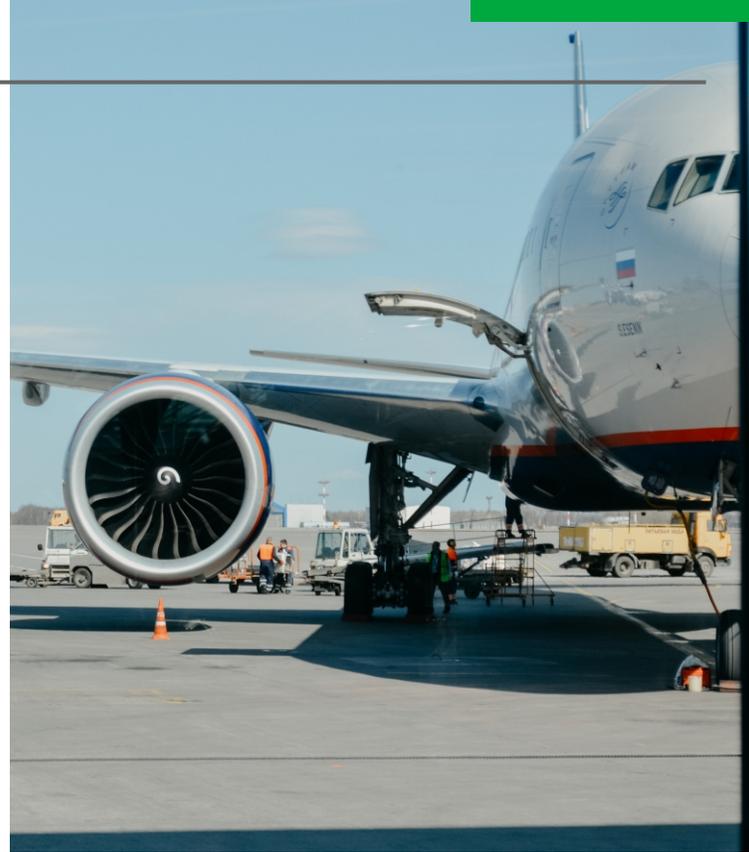
**Smart Roads:** La implementación de sensores en las vías de circulación, unida al progresivo aumento de estos en los vehículos, es capaz de generar un gran volumen de datos sobre todo lo que está ocurriendo en tiempo real en cada punto de la carretera.

La combinación de estos datos con modelos de *Big Data*, puede utilizarse para proveer alertas sobre el estado de la carretera en tiempo real, para una mejor gestión del tráfico a través de semáforos inteligentes o para alertar a servicios de emergencia de manera instantánea en caso de accidentes.

La adopción del *IoT* también permitirá que las carreteras sean más sostenibles, habilitando sistemas de iluminación inteligente, o incluso sistemas de túneles inteligentes que optimizan el tráfico y sirven como alternativa para evitar inundaciones.

A largo plazo, se esperan mejoras que incorporen sistemas de inducción al pavimento, posibilitando la recarga de vehículos eléctricos mientras circulan, así como la adopción masiva de sensores que habiliten la conducción autónoma.

**Smart Airports:** Los aeropuertos pueden implementar nuevas tecnológicas para reducir actividades manuales, optimizar el tránsito de pasajeros y carga, así como obtener mejoras en seguridad y sostenibilidad.



Por ejemplo, los sistemas biométricos avanzados conectados con IA, permiten que los pasajeros no necesiten llegar con tanta antelación a los aeropuertos, ya que podrán realizar todo el proceso del tránsito, incluyendo facturación de equipaje, control de seguridad y proceso de abordaje, de manera automática y *self service*. Adicionalmente, la IA puede apoyar a los controladores aéreos en el control de rutas, lo que derive a futuro en un proceso con cada vez menor intervención humana y más seguro.

Un ejemplo de *smart airport* en ALC es Galeão (Río de Janeiro), dónde se han implementado tecnologías de reconocimiento facial para mejorar la seguridad y la eficiencia de sus operaciones. En la zona de control migratorio, se utilizan cámaras de reconocimiento facial para verificar la identidad de los pasajeros y agilizar el proceso de control de pasaportes, mientras que en zona de seguridad se utilizan para verificar la identidad de los empleados y garantizar la seguridad de las instalaciones.

---

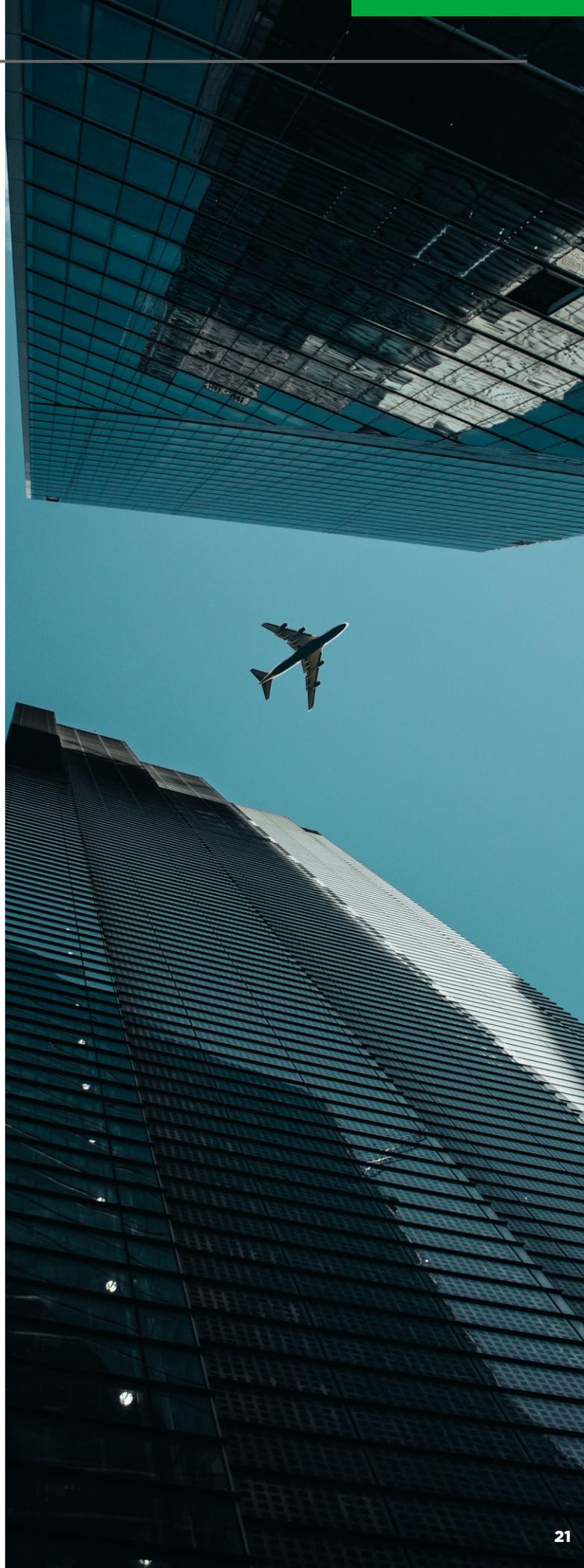
La combinación de *IoT* y *Big Data* también permite administrar de manera más eficiente la temperatura e iluminación de los aeropuertos, lo que, unido a la implementación de fuentes de generación renovable como paneles solares, permitirá reducir la huella de carbono y aumentar la eficiencia energética.

---

Avances similares pueden aplicarse para ferrocarriles y puertos, implementando sensores que faciliten el transporte de viajeros y mercancías, haciéndolo más eficiente, automatizado y seguro.

## NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO

La transformación integral de un sector crítico como transporte, está generando una cadena de valor más desarrollada y atrayendo nuevos *players* más tecnológicos, todo esto unido a la liberalización del sector y el impulso de los reguladores, está fomentando la aparición de nuevos modelos de negocio apalancados en la digitalización.



## Sistemas de logística inteligente

La región cuenta con una matriz logística singular, dónde el ferrocarril cuenta con una participación del 3% y el transporte terrestre domina el mercado doméstico con más del 85% del movimiento doméstico de carga por peso<sup>8</sup>. En cuanto al transporte internacional, el transporte marítimo y fluvial representa el 95% del total<sup>9</sup>, quedando una parte residual que abarca el transporte aéreo, enfocado en bienes de alto valor añadido.

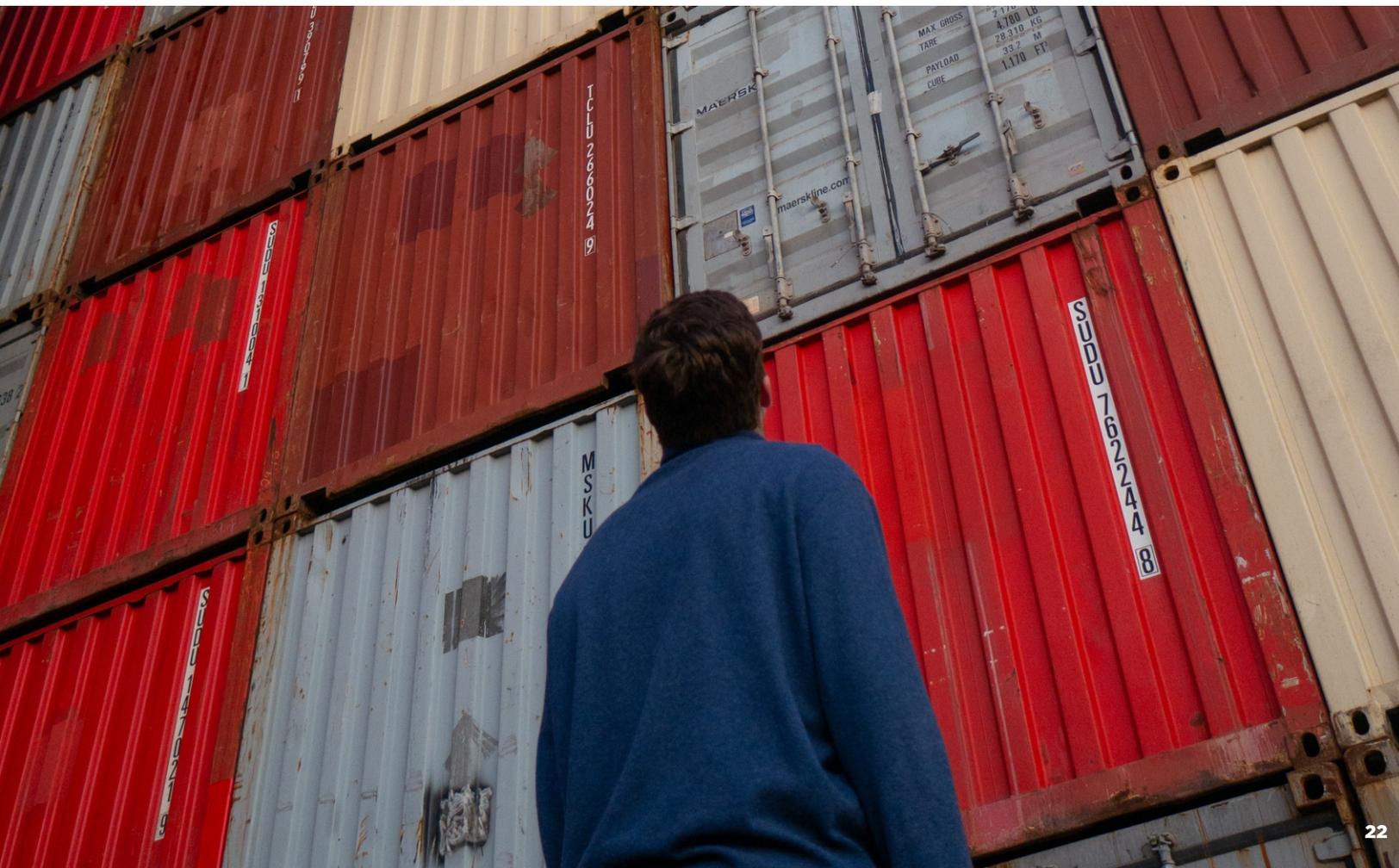
La coyuntura económica actual, marcada por la transformación de las cadenas de suministro globales y los conflictos internacionales que impactan directamente en mercados

estratégicos como el energético, ofrece una oportunidad única para impulsar el desempeño logístico en la región. Mejorar la eficiencia y la efectividad de la logística genera importantes beneficios como una mayor competitividad, reducción de costos y tiempos de entrega más cortos.

En este escenario, las nuevas tecnologías pueden ayudar a las empresas de logística a superar el *gap* de infraestructura que existe en la región y las deficiencias en la gestión de los servicios, permitiéndoles ser más eficientes, ahorrar costos y aumentar la seguridad de los envíos.

<sup>8</sup> BID, 2020

<sup>9</sup> Banco Mundial, 2019



En este escenario, las nuevas tecnologías pueden ayudar a las empresas de logística a superar el gap de infraestructura que existe en la región y las deficiencias en la gestión de los servicios, permitiéndoles ser más eficientes, ahorrar costos y aumentar la seguridad de los envíos.

Digitalizar la cadena de suministro completa en una única plataforma, que integre además opciones de financiamiento y la posibilidad de consultar con expertos en materia es un ejemplo de la propuesta de valor de este tipo de modelos, la cual es posible a través de la combinación eficiente de diversas tecnologías:

**IoT:** A través de sensores en los contenedores de carga, obtienen una trazabilidad completa con todos los

movimientos de la carga desde su origen hasta la llegada a destino, mejorando también la seguridad de la carga.

**Big Data:** Utilizando modelos analíticos pueden calcular rutas más eficientes, ahorrando tiempo y recursos, además de ser capaces de elaborar pronósticos de demanda a futuro que permiten planificar las operaciones de forma más eficiente.

**APIs:** El financiamiento juega un papel clave en el proceso de logística, por lo que integrar servicios financieros de un tercero en la propia plataforma aporta por un lado valor al cliente final y por el otro una fuente de ingresos de bajo riesgo para el proveedor de logística. Adicionalmente, también se pueden ofrecer por este medio opciones de distribución de última milla o de almacenamiento de larga duración ofertadas por terceros.

**Ejemplo: sistemas de logística inteligente**



*“Comercio exterior más rápido y eficiente”*

Maximiza la eficiencia de la logística internacional ofreciendo soluciones basadas en tecnología para mejorar el proceso de envío

**OTROS JUGADORES**



**PROPUESTA DE VALOR**

Su misión es transformar las cadenas de suministro en mercados emergentes para impulsar su desarrollo, ofreciendo un agente de carga digital para transportar grandes volúmenes hacia América, Europa, África, Asia y Oceanía

**TECNOLOGÍA**

Incorporan **inteligencia artificial, IoT y Big Data** para mejorar la cadena de importación y exportación, dándole a sus clientes información respecto a rutas eficientes, acceso y procesamiento de documentación en línea a través de su página web y de su app

**ALIANZAS**

Cuenta con socios comerciales para asegurar los embarques, así como conexión con despachos aduanales

**IMPACTO**

- Reduce los costes de logística
- Aumenta seguridad y visibilidad de envíos
- Contribuye a la digitalización del sector

**SEGMENTOS DE CLIENTES**

Por la naturaleza de su negocio, los principales clientes son aquellos que buscan exportar e importar sus productos desde y hacia América, Europa, África, Asia y Oceanía

**RESULTADOS**

**+4000**

clientes

**7**

países

**CAPACIDADES Y RECURSOS CLAVE**

- Licencias, permisos y certificaciones como IATA y WCA Inter Global
- Capital para financiamiento a clientes que importan y/o exportan mercancías
- Expansión en las Américas

**PRINCIPALES FUENTES DE INGRESOS**

Venta de soluciones:

- **Logística:** gestión de importaciones y exportaciones
- **Financiamiento:** préstamos y créditos
- **Pagos digitales:** los clientes pueden pagar a sus proveedores desde cualquier parte del mundo

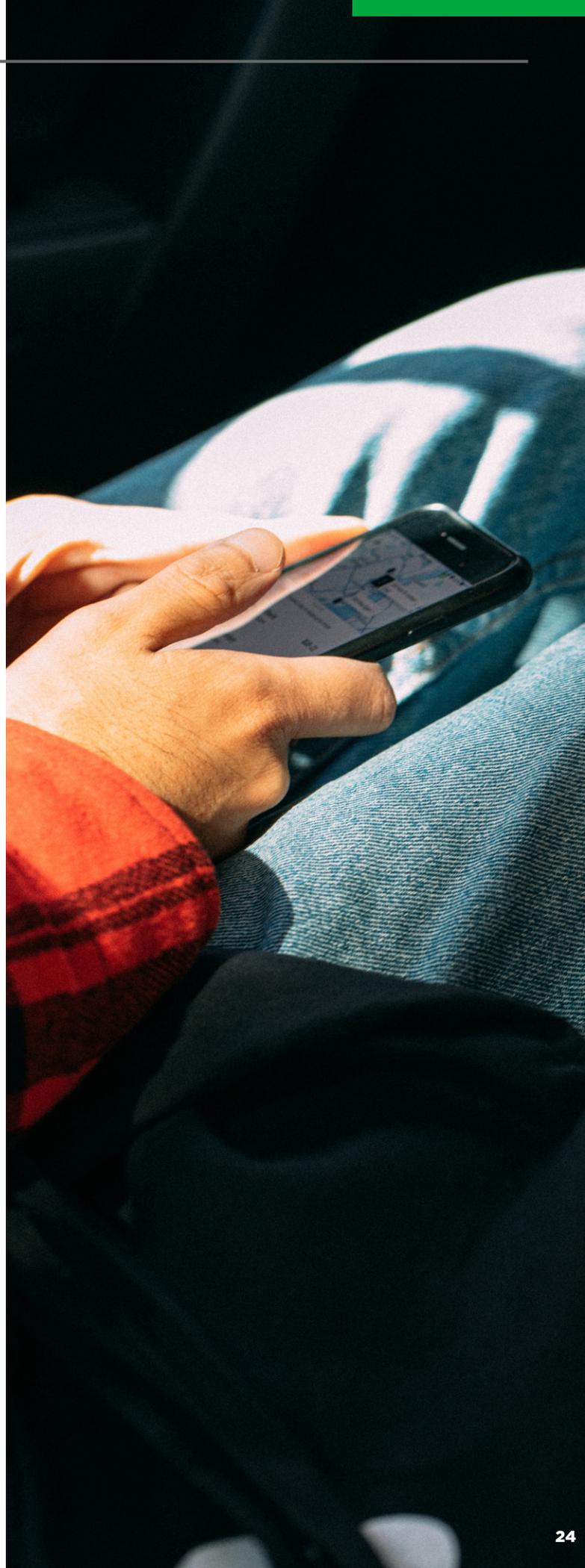
## Mobility as a Service

A raíz de la pandemia del COVID-19 la digitalización y el uso de plataformas de transporte en la región se ha aumentado de forma significativa. En este contexto, aparecen soluciones de *Mobility as a Service* que integran en una única plataforma diferentes opciones de viaje para que el usuario final decida cómo, cuándo y con quien va a realizar cada uno de sus trayectos.

Esto permite a los usuarios acceder a diferentes opciones de transporte de manera integrada y personalizada, facilitando su movilidad en la ciudad y reduciendo la necesidad de poseer un vehículo propio.

Unificar diferentes modos de transporte en una plataforma plantea importantes desafíos, ya que los sistemas tienen que estar perfectamente interconectados para evitar retrasos y problemas de planificación, y al mismo tiempo esta integración engloba modos de transporte privados y públicos, con el retraso en materia de digitalización que estos últimos presentan en ALC.

En ALC existen 75 ciudades con más de un millón de habitantes, por lo que el mercado potencial de este modelo de negocio es significativo, y la clave del éxito estará en integrar de manera fluida las soluciones de transporte masivo con opciones de micromovilidad y movilidad compartida, ambas opciones normalmente eléctricas y enfocadas a la última parte del viaje.



En cuanto a la tecnología asociada a este tipo de soluciones, *IoT* es clave para la comunicación en tiempo real de los distintos medios de transporte, permitiendo capturar datos que estas plataformas pueden utilizar para:

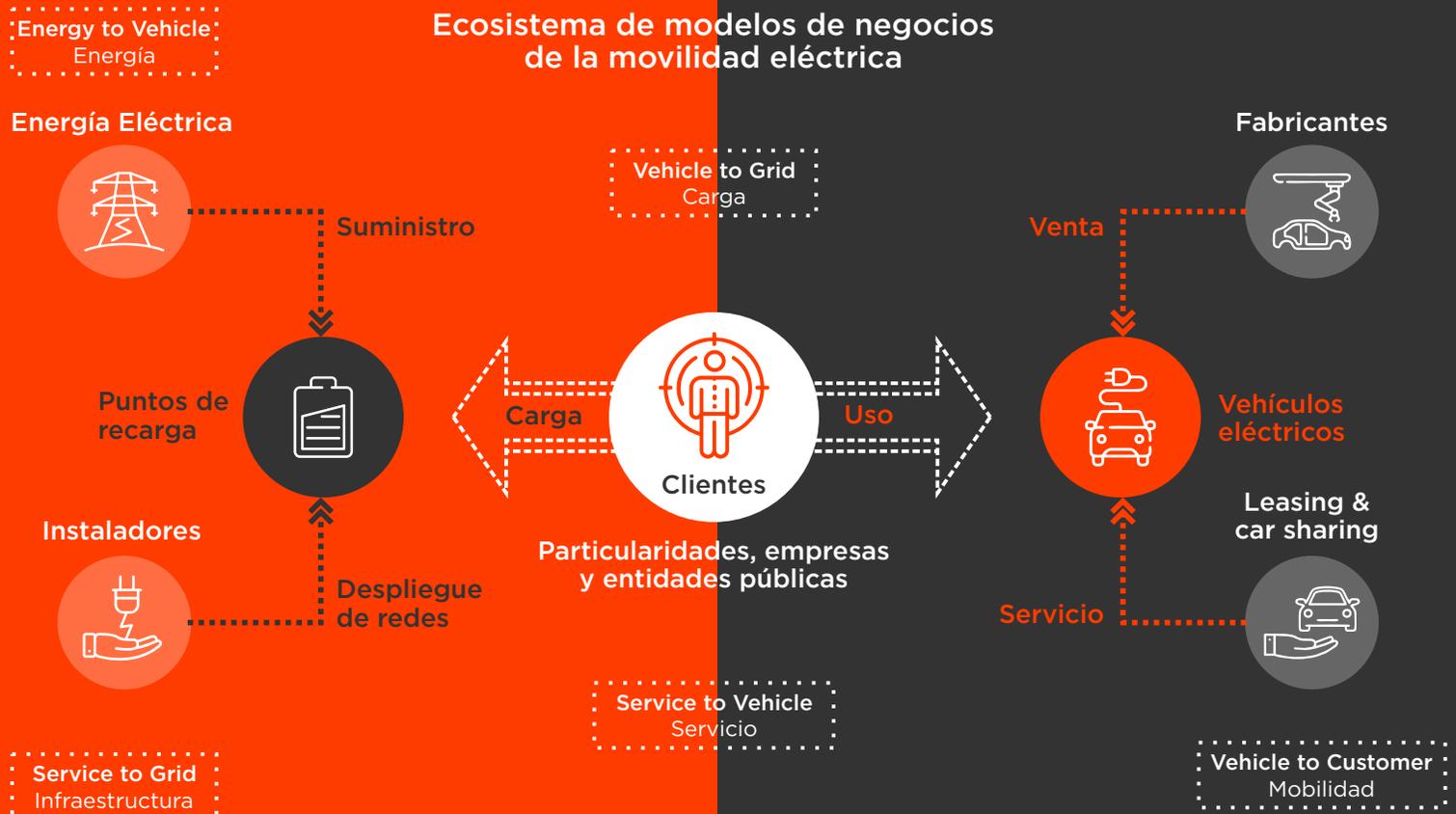
- Predecir la demanda del transporte y proponer horarios y rutas alternativas
- Identificar patrones de comportamiento
- Controlar el impacto ambiental de la movilidad
- Identificar cuáles son las zonas con mayor flujo de tráfico y cuáles son las rutas con mayor congestión

## Modelos asociados a la movilidad eléctrica

Como se ha mencionado anteriormente, la movilidad eléctrica es uno de los principales nichos de innovación a nivel global, y se espera que la tendencia continúe al alza durante la próxima década. Alrededor del ecosistema de movilidad eléctrica están surgiendo una gran variedad de agentes y nuevos modelos de negocio, brevemente descritos a continuación.

### a) Vehicle to customer

Se refiere al desarrollo de modelos de negocio que permiten acercar la movilidad eléctrica a toda clase de públicos, más allá de la tradicional propiedad privada, como por ejemplo suscripción a coches eléctricos con todos los servicios incluidos (seguros, mantenimiento, etc.) que permiten a los clientes disponer de un vehículo eléctrico sin realizar un desembolso inicial.



## b) Energy to vehicle

Aborda los retos relativos al suministro de energía verde, de origen renovable, para los puntos de recarga. Por ejemplo, estaciones dónde ofrecen servicios de *battery swapping* para *scooters* eléctricos urbanos, utilizando la energía solar de los paneles solares instalados en la estación para recargar las baterías de las *scooters*.

## c) Service to grid

Es el despliegue de diferentes modelos de recarga que busca la optimización de la elección y localización de los puntos de recarga, por ejemplo, ofreciendo una red de puntos de recarga a través de infraestructura pública como las farolas y los postes.



## d) Vehicle to grid

Busca maximizar el uso de los activos de recarga, así como los recursos distribuidos que son los VE, y dar un servicio de flexibilidad a la red, donde la tendencia es ir a por una recarga inteligente de los vehículos eléctricos con actuaciones dinámicas para hacer frente a las necesidades de la red, permitiendo a los usuarios reducir el costo de la recarga o incluso ser recompensados económicamente por la energía que devuelven a la red.

## e) Service to vehicle

Es la mejora de la experiencia del cliente durante la recarga, promoviendo canales y procesos digitales junto con productos y servicios de valor, apalancado en aplicaciones móviles para hacer el cliente participe del ecosistema, por ejemplo, permitiendo al cliente interactuar con el sistema de carga inteligente desde su *smartphone*. a inteligente, ver por ejemplo su sesión de carga.

Mirando hacia delante, para que todos estos modelos de negocio prosperen en el futuro, la innovación en tecnologías de V2G, las plataformas de IA y los algoritmos para la recarga inteligente tendrán un papel fundamental.



# MAPA DE PLAYERS

La irrupción de nuevos jugadores digitales está redefiniendo el sector del transporte en ALC. Mediante soluciones tecnológicamente avanzadas, empresas como Uber y Cabify han universalizado el acceso al transporte privado, y plataformas como Rappi han reinventado el concepto de entrega al facilitar el transporte de una amplia gama de productos.

Además, la emergencia de nuevas plataformas digitales como Liftit y Frete.com está optimizando la logística y la cadena de suministro, impulsando una mayor eficiencia en el transporte de carga. La incorporación de tecnologías disruptivas como la IA, IoT y Big Data está pavimentando el camino para el desarrollo de vehículos autónomos y soluciones de movilidad inteligente, preparando el terreno para una revolución en el sector. Paralelamente, se están realizando esfuerzos para mejorar la integración entre diferentes modos de transporte, con el objetivo de ofrecer soluciones de movilidad más holísticas y eficientes.



CONTINUEMOS LA CONVERSACIÓN



[idbinvest.org](https://idbinvest.org)

 [idbinvest.org/linkedin](https://idbinvest.org/linkedin)

 [idbinvest.org/twitter](https://idbinvest.org/twitter)

 [idbinvest.org/facebook](https://idbinvest.org/facebook)

 [idbinvest.org/blog](https://idbinvest.org/blog)

Copyright © 2023 Inter-American Investment Corporation (IIC).

