



**+ Vehículos
eléctricos**
en la industria
de *ride-hailing*



Autores

BID Invest: Hilen Meirovich, Jefa de Cambio Climático, Servicios de Asesoría y Financiamiento Mixto; Ivan Corbacho, Consultor de Cambio Climático, Servicios de Asesoría y Financiamiento Mixto. **Cabify:** Natalia Gutiérrez Sánchez, Líder Global de Impacto Sostenible y Seguridad; Sandra Eliana Pérez Gaffney, Líder de Política Pública Cabify México; David Pérez Piñeiro, Vicepresidente de Impacto Sostenible y Asuntos Públicos. **Ernst & Young:** Narciso Suárez, Director Ejecutivo; Louis Tronel, Manager; Luis Antonio Sánchez, Consultor; y Karen Vázquez, Consultora.

Sobre BID Invest

BID Invest, miembro del Grupo Banco Interamericano de Desarrollo (BID), es un banco multilateral de desarrollo, comprometido con promover el desarrollo económico de sus países miembro en América Latina y el Caribe a través del sector privado. BID Invest financia empresas y proyectos sostenibles para que alcancen resultados financieros y maximicen el desarrollo económico, social y medioambiental en la región. Con una cartera de USD12.440 millones en activos bajo administración y 342 clientes en 24 países, BID Invest provee soluciones financieras innovadoras y servicios de asesoría que responden a las necesidades de sus clientes en una variedad de sectores.

Sobre Cabify

Cabify, empresa adherida al Pacto Mundial de la ONU desde 2018, pone en contacto a usuarios particulares y empresas con las formas de transporte que mejor se adaptan a sus necesidades. Su principal objetivo es el hacer de las ciudades un mejor lugar para vivir. Para ello, busca descongestionar las calles proporcionando, a través de la tecnología, una opción de transporte segura y de calidad.

Fundada en 2011, en Madrid, Cabify se extendió, a los pocos meses, a América Latina y actualmente está presente en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, España, México, Panamá, Perú, Uruguay, Portugal y República Dominicana y se adecua a las particularidades de las casi 100 ciudades en las que opera. Con un equipo casi enteramente latino, se destaca por apostar por el talento local, generando empleos en una industria que está siendo transformada por la tecnología. Cabify, como parte de su compromiso de ser una empresa socialmente responsable y en línea con los ODS, es la primera empresa de movilidad en América Latina y Europa en compensar el 100% de las emisiones de CO2 generadas por su operación.

Sobre Ernst & Young

EY es líder global en servicios de aseguramiento, asesoría, impuestos y transacciones. Las perspectivas y servicios de calidad que ofrecemos ayudan a generar confianza y seguridad en los mercados de capital y las economías de todo el mundo. Desarrollamos líderes extraordinarios que unen esfuerzos para cumplir las promesas que realizamos a todas las partes interesadas. De esta forma, desempeñamos un rol fundamental en la creación de un mejor entorno de negocios para nuestra gente, clientes y comunidades. Para obtener más información acerca de nuestra organización, visite el sitio www.ey.com/mx.

Índice

| | |
|---------|---|
| Prólogo | 4 |
|---------|---|

| | |
|--------------|---|
| Introducción | 6 |
|--------------|---|

| | |
|--|---|
| Situación actual y retos del mercado de vehículos eléctricos en México | 7 |
|--|---|

| | |
|--|----|
| Costo total de propiedad de vehículos eléctricos y tradicionales | 10 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| El mercado potencial para conductores y <i>ride-hailing</i> | 13 |
|---|----|

| | |
|----------------------|----|
| Una mirada al futuro | 15 |
|----------------------|----|

| | |
|--------------|----|
| Conclusiones | 19 |
|--------------|----|

| | |
|--------------|----|
| Bibliografía | 21 |
|--------------|----|

| | |
|---|----|
| Apéndice: Metodología para el análisis del costo total de propiedad (TCO) | 24 |
|---|----|

En 2018, nos convertimos en la primera y única empresa de movilidad 100% neutra en emisiones de carbono en Europa y América Latina. Sabemos que nuestro mayor impacto potencial no radica en la compensación, sino en la mitigación de nuestra huella de carbono. Por tal motivo, queremos llevar nuestro compromiso ambiental un paso más allá, lo que implica reducir el impacto en todas nuestras oficinas y facilitar vehículos eléctricos a nuestros conductores.

Nuestro compromiso con la electrificación tiene una meta clara: lograr una flota 100% eléctrica en los próximos cinco años. Entre tanto, trabajaremos para introducir cada vez más vehículos eléctricos a nuestra plataforma. Estos esfuerzos nos permitirán ofrecer opciones de transporte más limpias a nuestros usuarios y conductores y, cuantos más vehículos incorporemos, más cerca estaremos de cumplir nuestra misión: hacer de nuestras ciudades mejores lugares para vivir.

Esta iniciativa forma parte de la plataforma de Movilidad como Servicio que estamos construyendo y en la que ofrecemos, además de *ride-hailing*, opciones de transporte como monopatines o motos eléctricas. Trabajamos a la vanguardia de la sostenibilidad para ofrecer más alternativas de movilidad limpias y, en definitiva, para crear un futuro mejor en las comunidades donde operamos.

Juan de Antonio Rubio

CEO y Fundador, Cabify.

América Latina y el Caribe es la región más urbanizada del mundo. Su población se enfrenta a grandes congestiones de tráfico y retos de movilidad urbana. Por otro lado, el sector transporte en la región contribuye en gran parte (alrededor de 34%¹) a las emisiones globales de gases de efecto invernadero (CO₂).

Las plataformas de movilidad compartida que conectan tecnología con transporte constituyen una alternativa a los medios tradicionales al ofrecer servicios de transporte flexibles. Sin embargo, es urgente que este tipo de plataformas y el sector transporte en general incorporen vehículos eléctricos como una solución en pro de la descarbonización, pues contaminan menos que los de combustión interna. Una medida de esta naturaleza, en definitiva, contribuye a la mitigación del cambio climático.

Cabify demuestra su compromiso con la sostenibilidad al trazar un plan para incrementar su flota de vehículos eléctricos, el cual contempla a las plataformas *fintech* como una herramienta clave para implementar tal medida.

BID Invest impulsa este tipo de proyectos transformadores con impacto en la economía, el medioambiente y la sociedad. Además, esta colaboración nos da la oportunidad de apoyar un modelo de negocio digital de vanguardia que está transformando el sector del transporte urbano y, al mismo tiempo, contribuye con una agenda que promueve ciudades limpias e inteligentes; mejora la vida de los ciudadanos; y disminuye los tiempos y costos de la movilidad.

Guillermo Mulville

Jefe de Telecomunicaciones, Medios y Tecnología, BID Invest.

¹Instituto de Recursos Mundiales, 2015.

Introducción

En la última década, el desarrollo de nuevos modelos de negocio en la economía colaborativa ha crecido exponencialmente en sectores como el de hospedaje, alquiler de oficinas, finanzas, salud o transporte privado.

La movilidad es una de las industrias que ha ganado mayor ímpetu en el mundo, especialmente en América Latina y el Caribe. Esto se debe principalmente al auge de las plataformas de servicios de transporte en vehículos particulares, conocidos en inglés como *ride-hailing*, que conectan a los usuarios con conductores de vehículos privados para desplazarse por la ciudad.

El mercado del *ride-hailing* asciende a USD60.000 millones y llegará a los USD285.000 millones para el año 2030² en todo el mundo, con una tasa de crecimiento anual del 14%. América Latina y el Caribe es una de las regiones clave para este mercado por ser la más urbanizada del mundo³, además de registrar un alto margen de oportunidad en lo que concierne a la penetración de banda ancha móvil.

Debido al ingreso del *ride-hailing* como alternativa de transporte, resulta fundamental reducir sus emisiones para contribuir a la descarbonización de América Latina y el Caribe. Para tal efecto, la incorporación de flotas de vehículos autónomos y eléctricos de cero emisiones debe superar algunas barreras externas a la industria, como la disponibilidad de vehículos eléctricos, la infraestructura de las ciudades y la generación de energía limpia.

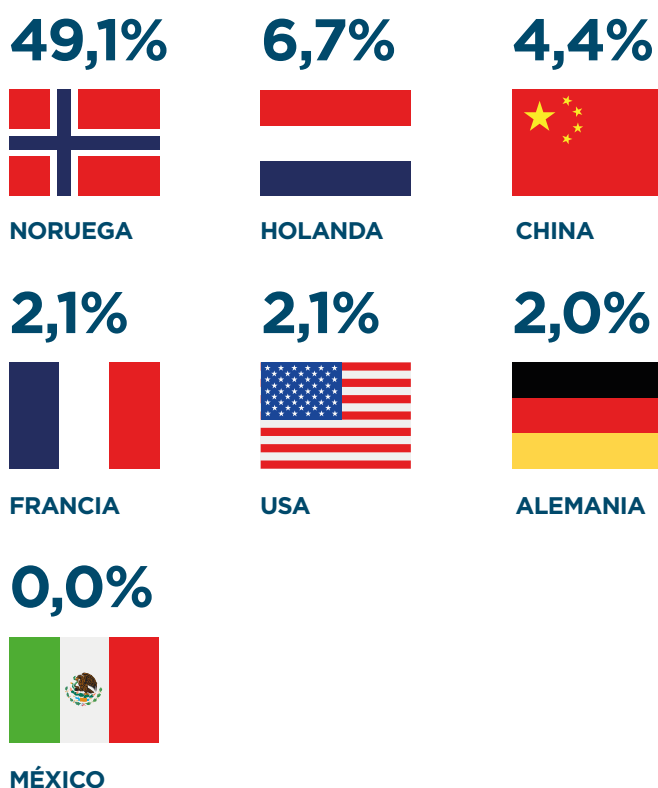
En “+ **Vehículos eléctricos para la industria de *ride-hailing***” se analizan las dinámicas generales de este sector y se identifican modelos de negocio sostenibles, incluyendo nuevas tecnologías de financiamiento, como las *fintech*, para acelerar la transición hacia una movilidad eléctrica. El presente reporte se basa en un análisis realizado en México, cuyas lecciones pueden extenderse a toda la región.

² Burgstaller, Flowers, Tamberrino, Terry y Yang, 2017. ³ Banco Mundial, 2014.

Situación actual y retos del mercado de vehículos eléctricos en México

El mercado mexicano de vehículos eléctricos (VE) sigue siendo incipiente.

En 2018, solo el 0,01% (aproximadamente 201 vehículos) de las ventas de vehículos nuevos correspondió a modelos eléctricos⁴, a diferencia de Noruega, líder mundial con un 49%.



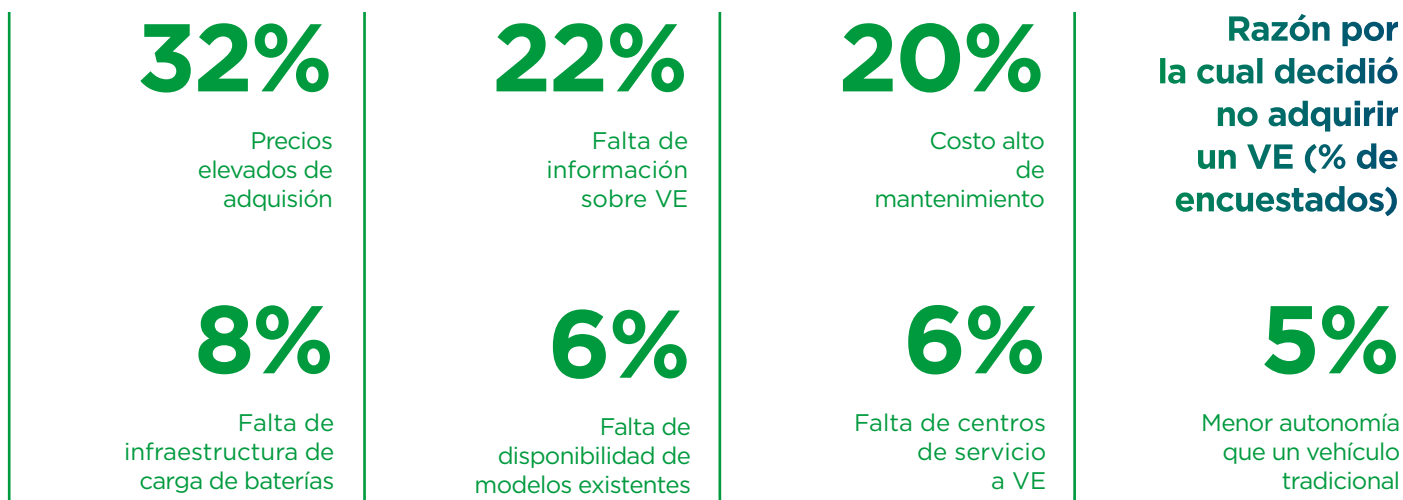
Proporción de VE en ventas totales por país en 2018

Fuente Statista - Registro de vehículos eléctricos como porcentaje del total en países seleccionados a nivel mundial en 2018.

⁴ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2019.

En la industria de servicios de taxi y *ride-hailing*, los VE representan una proporción casi inexistente del parque automotor. Se estima que el programa gubernamental de apoyo a la sustitución de taxis con vehículos híbridos o eléctricos en la Ciudad de México dio como resultado alrededor de 350 préstamos, con un porcentaje mínimo para VE⁵. Hoy en día, la flota que trabaja por medio de Cabify en México cuenta con vehículos híbridos pero no eléctricos.

De acuerdo con una muestra de conductores que utilizan Cabify, los principales retos para la incorporación de VE en el sector de *ride-hailing* son:



Fuente: Encuestas de grupos focales a 234 conductores activos en la flota que trabaja por medio de Cabify entre marzo y abril, 2019. Ernst & Young.

| PRECIO | FALTA DE INFORMACIÓN | FALTA DE INFRAESTRUCTURA DE CARGA | FALTA DE DISPONIBILIDAD |
|---|--|--|---|
| Principal barrera reportada por más del 50% de conductores. En su mayoría, se refieren a la adquisición, pero también se perciben precios altos de mantenimiento. | Este reto amerita un esfuerzo coordinado de los diversos actores de la industria (las plataformas, el gobierno y los fabricantes) para lograr que la población y los conductores entiendan mejor los aspectos vinculados a los VE. | Se están tomando medidas para implementar infraestructura de movilidad eléctrica en el mediano plazo. No obstante, actualmente solo existen 500 puntos de carga privados en México, en comparación con los más de 45.000 en EE. UU. ⁶ . | Actualmente, se comercializan diez modelos de VE en México, en comparación con los más de trescientos vehículos de combustión interna (VCI). Además, solo cuatro de los modelos existentes se consideraron adecuados para conductores de <i>ride-hailing</i> por su precio o características. |

⁵ Mendoza y Martínez 2018, Xataka, 2019. ⁶ Electromaps, 2019.

Modelos de VE disponibles en el mercado mexicano y características

VE considerados para evaluar potencial en *ride hailing*.

| MARCA | BMW | CHEVROLET | NISSAN | TESLA | RENAULT |
|-----------------------|--------------|--------------|----------|----------|---------------|
| MODELO | i3 | Bolt EV | Leaf | Model 3 | Twizy |
| TAMAÑO | Sub-compacto | Sub-compacto | Compacto | Compacto | Mini-compacto |
| PRECIO BASE (000 MXN) | 879,9 | 806,3 | 696,5 | 937,0 | 319,3 |
| RENDIMIENTO /100KM | 14,3 | 17,6 | 16,5 | 14,9 | NA |
| POTENCIA (KW) | 135 | 149 | 110 | 192 | 14 |
| AUTONOMÍA (KM) | 300 | 383 | 240 | 335 | 100 |
| BATERÍA (KWH) | 42,2 | 60 | 40 | 50 | 6.1 |

| MARCA | ZACUA | TESLA | TESLA | JAGUAR | KIRI |
|-----------------------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| MODELO | MX2/3 | Modelo S | Modelo X | I-Pace | Seed |
| TAMAÑO | Compacto | Full size | SUV | SUV | SUV |
| PRECIO BASE (000 MXN) | 569,0 | 1.740 | 2.032,9 | 2.060,4 | 310,0 |
| RENDIMIENTO /100KM | NA | 19,00 | 21,10 | 22,30 | NA |
| POTENCIA (KW) | 34 | 311 | 311 | 294 | 14 |
| AUTONOMÍA (KM) | 160 | 500 | 475 | 415 - 470 | 150 - 160 |
| BATERÍA (KWH) | 18 | 95 | 100 | 90 | NA |

Fuente: páginas web de los fabricantes de vehículos a considerar y entrevistas informativas. Valores obtenidos bajo condiciones controladas que pueden ser no reproducibles en manejo convencional.

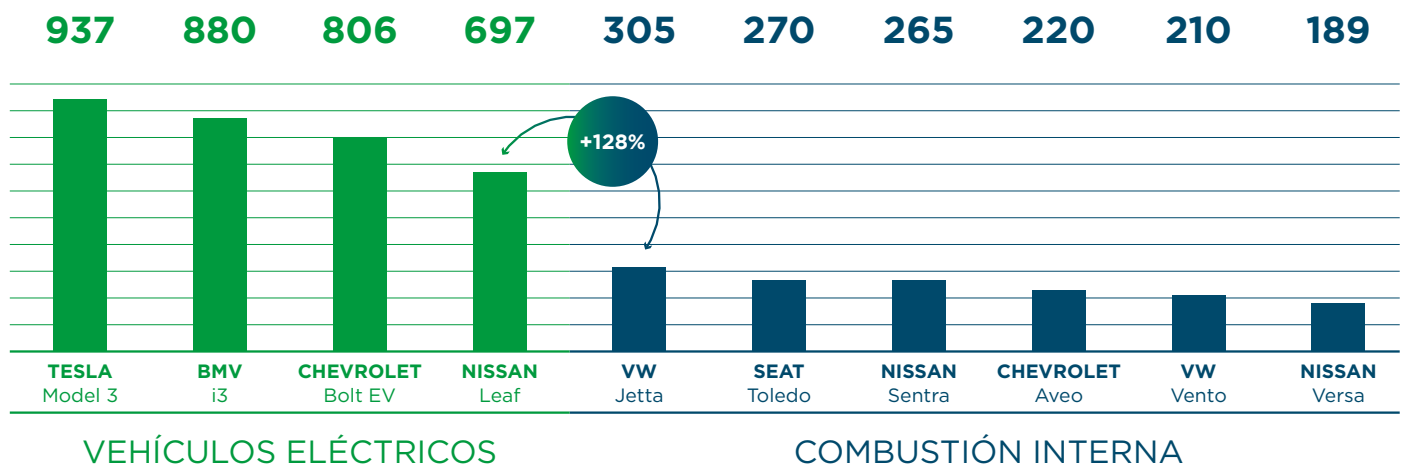
Costo total de propiedad de VE y tradicionales

En la actualidad, se estima que alrededor del 33% del costo de un VE corresponde a la fabricación de la batería, lo que representa un importante reto para su uso masivo.

Se prevé que los avances tecnológicos y regulatorios en el corto y mediano plazo provocarán una reducción anual del 4% en el costo de la batería entre 2015 y 2025⁷, lo que ayudaría a incrementar el acceso del público general a este tipo de vehículos.

A pesar de estos avances, los precios actuales de adquisición de VE en México son considerablemente más altos que los de los VCI más comunes en la flota que trabaja por medio de Cabify.

Precios base de adquisición de vehículos
(MXN 000)



Fuente: páginas web de los fabricantes de vehículos a considerar.

⁷ Bloomberg, 2019.

Para aclarar la diferencia entre el costo de adquisición y operación de un VE frente a un VCI, hay que considerar el costo total de propiedad (TCO, por sus siglas en inglés), que incluye todos los costos asociados a ambos vehículos durante su ciclo de vida.

El TCO comprende tres tipos de costo:



COSTO DE ADQUISICIÓN

Inversión inicial (enganche), costo de financiamiento (mensualidades e intereses), impuestos.



COSTO DE PROPIEDAD

Verificación, tenencia, seguro.



COSTO DE OPERACIÓN

Gasolina o electricidad, mantenimiento correctivo y preventivo, cambio de llantas a lo largo de un tiempo determinado.

Por lo general, los costos de propiedad y operación de los VE son menores que los de los VCI. Por ejemplo, en 2019, el costo promedio de carga por kilómetro recorrido de los VE analizados fue de USD0,01, en comparación con el costo promedio de combustible por kilómetro recorrido de USD0,06 de los VCI^{8,9}.

No obstante, si bien estas cifras reducen la diferencia con los VCI en términos del costo total, los VE no logran compensar la diferencia en el costo de adquisición.

⁸ Global Petrol Prices, 2019. ⁹ Se utilizó el precio promedio por litro de gasolina en México entre enero y mayo de 2019 para calcular el costo del combustible. Además, se consideraron las especificaciones técnicas proporcionadas por los fabricantes de los vehículos de combustión interna incluidos en el estudio.

Los adquirentes de VE (o híbridos) son actualmente exentos de:



Impuesto Sobre Automóviles Nuevos (ISAN)



Tenencia



Verificación bianual

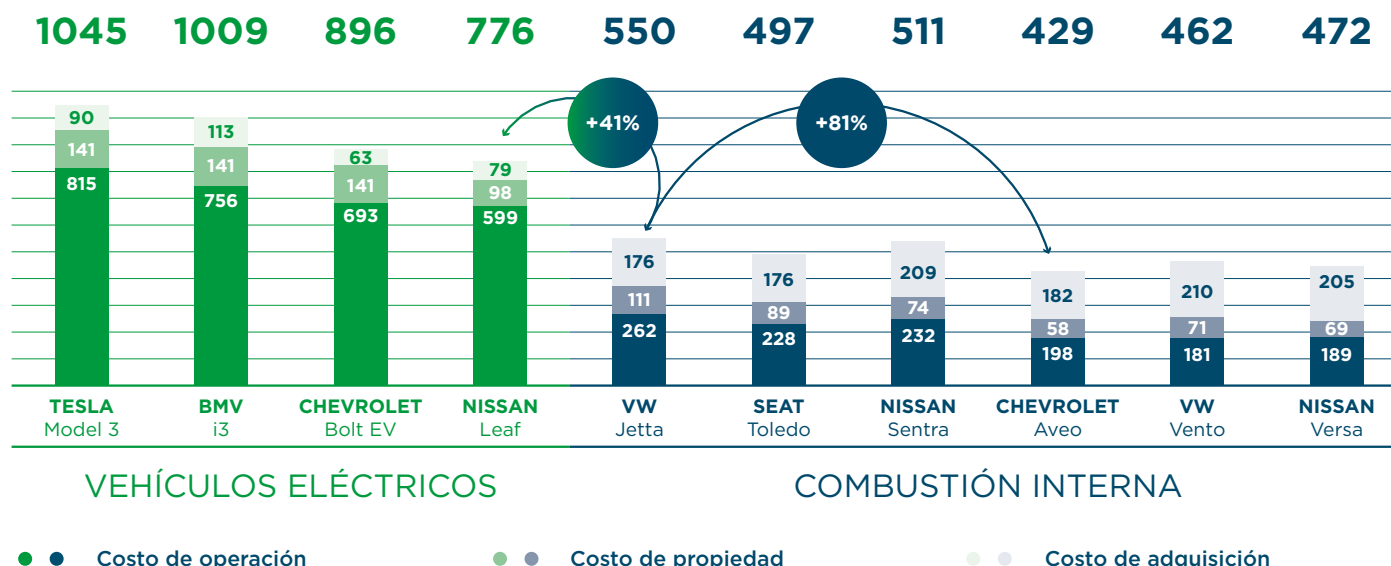
Incentivos fiscales actuales para VE

Fuente: Ley de Movilidad del Distrito Federal.

Hoy en día, los VE más accesibles y disponibles son un 41% y un 81% más caros que los modelos más comunes de la flota que trabaja por medio de Cabify.

Además, debido a la reducida gama de VE existente en este mercado, elementos como los neumáticos y las pólizas de seguro con cobertura amplia incrementan el costo total de propiedad.

Costo total de propiedad (TCO) por modelo (MXN 000)



Por otro lado, la introducción de modelos de VE con bajo costo de adquisición en el corto-mediano plazo podría influir en los precios de los modelos disponibles en el mercado.

El mercado potencial para conductores y *ride-hailing*

Para entender el mercado potencial de incorporación de vehículos eléctricos por parte de conductores que trabajan con Cabify, se analizaron las condiciones económicas necesarias en función a los modelos disponibles.

- En la actualidad, Nissan Leaf es el vehículo disponible más accesible. Se estima una cuota mensual de USD825, previo pago de la inicial.
- Según estudios pasados, un conductor puede destinar hasta el 33% de su ingreso neto¹⁰ al pago de su crédito automotriz. Dichos estudios consideran que los ahorros operativos de los VE permiten incrementar tal porcentaje hasta el 40%¹¹.
- Bajo estos supuestos, el ingreso neto mensual de un conductor para poder adquirir el vehículo más accesible de esta categoría de VE debería ser superior a USD2.020.

¹⁰ Dato proporcionado por instituciones financieras durante entrevistas informativas con EY.

¹¹ Con base en la diferencia en costos de operación y propiedad entre VE y VCI identificada a partir de los beneficios fiscales y ahorros operativos de los primeros sobre los últimos. Esto se traduce en la asignación de un mayor porcentaje de ingresos a la adquisición de un VE. EY.

En 2018, el salario promedio de los trabajadores del sector formal afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) fue de USD554¹². Si bien algunos conductores de *ride-hailing* logran ingresos más altos, estos son menores al monto requerido para adquirir un VE. Estas cifras dan cuenta de la brecha existente para acceder a un VE, y ponen de manifiesto las dificultades para lograr la incorporación masiva de VE de forma particular.

Uno de los beneficios del *ride-hailing* es la posibilidad de ofrecer acceso al mercado laboral e igualdad de oportunidades a grupos con menos oportunidades, como es el caso de las mujeres.

Sin embargo, las mujeres conductoras deben enfrentar mayores retos para adquirir un VE debido a las múltiples barreras económicas que siguen existiendo para su participación plena en la fuerza productiva y en el sector de *ride-hailing*.

Caracterización de la economía femenina y activos en México



Fuentes: 1) World Bank, ILO - 2018, 2) World Bank - ILO 2017, 3) INEGI, Encuesta Nacional de Inclusión Financiera, 2018, cifras para ciudades de más de 15 mil habitantes, 4) Encuesta EY a conductores activos en la flota que trabaja por medio de Cabify.

¹² IMSS, 2018.

Una mirada al futuro

Más allá de las líneas de crédito que ofrecen normalmente los bancos, las alternativas de financiamiento deben brindar soluciones específicas que se apalanquen en el modelo de negocio de las compañías de *ride-hailing*.

Las plataformas *fintech* (aplicaciones de productos financieros) pueden considerar variables para activar e incrementar el uso de vehículos eléctricos. Las *fintech* pueden ofrecer productos a conductores que no tienen cuentas en bancos y enfrentan dificultades para acceder a préstamos de fuentes tradicionales. Además, son más ágiles y ofrecen productos innovadores y personalizados. En concreto, la *fintech* Lana ofrece productos financieros específicos para la compra de vehículos eléctricos, entre otros servicios.

Variables para alternativas de financiamiento

| MODELO | SEGMENTO | PILARES DE FINANCIAMIENTO | ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO | ROL |
|-------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| NISSAN Leaf | Todo | Tarifas Cabify | Compra individual | Cabify |
| BMW i3 | Solo Corporativo | Comisión Cabify | Compra de flota | Banco |
| TESLA Model 3 | Consumo | Descuento armadora | Arrendamiento | Arrendadora /armadora |
| CHEVROLET Bolt | | Plazo de financiamiento | | Conductor |
| OTRO | | Tasa de interés | | |
| | | Plataformas <i>Fintech</i> | | |

| MODELO | SEGMENTO | PILARES DE FINANCIAMIENTO | ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO | ROL |
|--|--|--|--|--|
| Se selecciona el modelo del vehículo en función de sus características y precio, y con base en el lanzamiento de nuevos modelos. | Nuevo producto direccionado a un segmento de cliente en particular (e.g. solamente corporativos), con características de viaje que puedan favorecer la adopción de VE. | Esta categoría incluye las variables que Cabify aborda de forma directa, sea de forma independiente o por medio de una alianza con un tercero, como una <i>fintech</i> , para que un conductor pueda adquirir un VE. | Esta variable considera las alternativas de financiamiento automotriz en el mercado. Cada una de estas alternativas tiene beneficios específicos que se pueden potenciar en combinación con otras de las verticales del marco de referencia. | Papel que debe asumir cada uno de los grupos de interés clave para incorporar vehículos eléctricos. Se determina en función de lo definido en la primera sección del modelo. |

De acuerdo con este marco, se identifican múltiples escenarios que facilitarían la incorporación de VE en la operación de Cabify, los cuales consideran los distintos tipos de apoyo que los grupos de interés podrían otorgar a los conductores:

1. Adquisición directa por parte de los conductores. Para ampliar el universo potencial de conductores, se requieren iniciativas que incrementen su nivel promedio de ingresos, o mayores subsidios por parte de alguno de los grupos de interés. Un obstáculo que debe considerarse es el gran desembolso inicial requerido por parte del conductor para cubrir la inicial, la cual asciende a cerca de USD7.160 bajo los esquemas de financiamiento más accesibles disponibles actualmente en el mercado.
2. Adquisición de flota. Cabify podría contemplar la adquisición de una flota de vehículos para subarrendarlos a los mejores conductores (Top Drivers) para su uso diario. Este escenario implica negociaciones entre la plataforma, la ensambladora de VE y, posiblemente, un tercero que pueda facilitar mejores condiciones de financiamiento.

A pesar de que este esquema requiere una inversión significativa, además de la absorción del riesgo de este piloto en su totalidad por parte de Cabify, tiene el efecto directo de incrementar la cantidad de conductores que podrían trabajar con un VE.

Esta iniciativa podría adecuarse a un segmento de cliente específico, dependiendo de la tarifa promedio y duración por viaje con el fin de amortizar la inversión inicial de la manera más eficiente posible. Además, se podría desarrollar un sistema de uso compartido de los vehículos, donde se les asigne a más de un conductor para incrementar la productividad del activo y distribuir el riesgo entre dos o más conductores.

No obstante, se debe considerar el riesgo de que los conductores prefieran participar en esquemas de financiamiento para adquirir vehículos de combustión interna nuevos o seminuevos.

-
- 3.** Esquema de arrendamiento total. Se trata de introducir un VE a través de un plan de arrendamiento total. El principal beneficio de este esquema es que ninguna de las partes involucradas debe realizar un desembolso inicial. Además, existe la posibilidad de deducir impuestos e incluye los gastos de mantenimiento. Sin embargo, es necesario considerar que el beneficio fiscal inherente de este esquema depende enteramente del entorno legal y fiscal del país en ese momento. Asimismo, es necesario contemplar la posibilidad de que los conductores se inclinen por la adquisición de vehículos de combustión interna de manera independiente.

Se podría lograr una propuesta de financiamiento que permita incorporar VE en la flota que trabaja por medio de Cabify mediante la combinación de estos elementos y los esquemas de financiamiento disponibles en la actualidad.

Del mismo modo, para superar los obstáculos que enfrentan hoy en día las iniciativas de electrificación de flota, se podría aprovechar una variedad de esquemas y sinergias entre los grupos de interés clave y los pilares de financiamiento.

Por último, las nuevas tecnologías y plataformas *fintech* permitirían implementar esta iniciativa con mayor rapidez al facilitar el pago de mensualidades y reducir el riesgo de financiamiento, tanto para los bancos como para las plataformas de *ride-hailing*.

Conclusiones

Los hallazgos del presente estudio establecen lo siguiente:

El costo de adquisición inicial de un VE es el principal obstáculo de accesibilidad para los conductores.

- Con una reducida oferta en el mercado mexicano en la actualidad, el rango de opciones disponibles para los interesados en un VE es limitado.
- En 2018, solo el 0,01% de las ventas de vehículos nuevos en México correspondió a vehículos eléctricos.
- Se sigue registrando una diferencia del 40% en el costo total de propiedad en un período de ocho años de un VCI frente al VE más accesible en la actualidad en el mercado mexicano (la diferencia en costo de adquisición es de 128%).

La falta de infraestructura de carga y la escasez de información sobre VE constituyen barreras adicionales.

- Actualmente, solo existen 500 puntos de carga privados en México, en comparación con los más de 45.000 en EE. UU.
- La falta de información sobre VE fue la segunda respuesta más frecuente -después de los elevados precios de adquisición- entre los conductores y conductoras participantes en el estudio.

Para lograr la introducción de VE a la flota que trabaja por medio de Cabify, es importante otorgar apoyo a los conductores.

- Una opción son los subsidios indirectos como resultado de una reducción en la comisión de servicio de Cabify.
- De manera alternativa, Cabify puede realizar una inversión importante para la adquisición de una flota y subarrendar los VE a los conductores que cumplan con ciertos requisitos.
- El diseño e implementación de un sistema de rotación de conductores para el uso compartido de los vehículos podría distribuir el riesgo y responsabilidad de pago, lo que incrementaría el nivel de accesibilidad.

La descarbonización de las economías es un reto urgente y necesario. Con la integración de distintas tecnologías y soluciones como con los VE y las *fintech* se pueden superar obstáculos estructurales.

Las *fintech* sirven como plataformas para solucionar los retos de financiamiento del costo de adquisición y la escasez de información disponible para los conductores. Por otro lado, la inteligencia de datos que se maneja a nivel de las compañías de *ride-hailing* las convierte en aliadas ideales de las *fintech* para recopilar información y ofrecer mejores productos financieros que superen las actuales fallas del mercado.

Además, con la tecnología provista por las *fintech*, las compañías de *ride-hailing* reducirán los costos de manejo de los productos financieros, en comparación con los bancos tradicionales. Esto se traduce en menores costos para los conductores, así como en términos más atractivos que permitan continuar con la introducción de vehículos eléctricos al mercado. La combinación de tecnologías con nuevos modelos de negocios nos darán la posibilidad de invertir en iniciativas que reviertan las tendencias negativas del cambio climático.

Bibliografía

Bloomberg Opinion. *Electric Car Price Tag Shrinks Along With Battery Cost* (Precios de vehículos eléctricos se reducen junto con el costo de las baterías). 2019.

Burgstaller, S., Flowers, D., Tamberrino, D., Terry, H., & Yang, Y. *Rethinking Mobility* (Replanteamiento de la movilidad). Goldman Sachs. 2017.

Electromaps. (). *Charging Stations: Statistics*. (Estaciones de carga: estadísticas). 2019.

Global Petrol Prices. (2019). *Mexico Gasoline Prices* (Precios de la gasolina en México). 2019.

Gobierno de la Ciudad de México. *Ley de Movilidad del Distrito Federal*. 2018.

Gómez-Gélvez, J., Mojica, C., Kaul, V., & Isla, L. *La incorporación de los vehículos eléctricos en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo. 2016.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). *Encuesta Nacional de Inclusión Financiera*. 2018.

INEGI. *Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros*. 2019.

Organización Internacional del Trabajo - Banco Mundial. *The World Bank - Data. Labor force, female (% of total labor force)* (Datos del Banco Mundial - Fuerza laboral femenina (% de la fuerza laboral total)). 2019.

Lebeau, K., Lebeau, P., Macharis, C., & Van Mierlo, J. *How expensive are electric vehicles? A total cost of ownership analysis* (¿Qué tan caros son los vehículos eléctricos? Análisis del costo total de propiedad). *World Electric Vehicle Journal*. 2013.

Mendoza, F., & Martínez, M. *Las promesas sin cumplir de movilidad en la CDMX*. Obtenido de *La Silla Rota*. 2018.

Statista. *Electric vehicle registrations as a share of total in selected countries worldwide in 2018* (Registro de vehículos eléctricos como porcentaje del total en países seleccionados a nivel mundial en 2018). 2019.

Vanguardia MX. *6 mil 117 pesos al mes, el salario promedio en México*. 2018.

Banco Mundial. *Latinoamérica: la más urbanizada del mundo, pero no la más planificada*. 2014.

Xataka. *Hasta 100.000 pesos dará gobierno de CDMX para que taxistas adquieran vehículo híbrido: serán 6.000 unidades el primer año*. 2019.

Apéndice: Metodología para el análisis del costo total de propiedad (TCO)

El TCO se calculó de la siguiente forma¹³:

1. Identificación de costos: se tomaron en cuenta los siguientes costos divididos en tres categorías:
 - Costos de adquisición: inversión inicial, costo de financiamiento e impuestos.
 - Costos de propiedad: verificación, tenencia y seguro.
 - Costos de operación: costo de gasolina o electricidad, mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo y cambio de neumáticos.
2. Cálculo del valor presente de todos los costos únicos y recurrentes por los siguientes ocho años:
 - Se calcula el valor presente de costos futuros únicos con la siguiente fórmula:

$$PV = A_t \times \frac{1}{(1 + r)^t}$$

- Se calcula el valor presente de costos futuros recurrentes con la siguiente fórmula:

$$PV = A_0 \times \frac{(1 + r)^t - 1}{r(1 + r)^t}$$

Donde: PV = Valor presente, A_t = Cantidad de costo único en tiempo t, A_0 = Cantidad de costo recurrente, r = Tasa de descuento, t = Tiempo (expresado en número de años).

Los supuestos definidos para el modelo se obtuvieron mediante entrevistas a diversas instituciones financieras, ensambladoras de vehículos en México e instituciones relevantes dentro del sector.

Se consideró el precio de lista introductorio para todos los vehículos. En caso de que este no cumpliera con el límite inferior de MXN200.000 (USD10.445) impuesto por el reglamento de movilidad de la Ciudad de México, se consideró la siguiente versión que cumpliera con tal requisito.

¹³ Lebeau, Lebeau, Macharis, & Van Mierlo, 2013.

Derechos de autor © 2019 Corporación Interamericana de Inversiones (CII). El presente trabajo cuenta con licencia Creative Commons IGO 3.0 Attribution-NonCommercial-NoDerivatives (CC-IGO Licencia BY-NC-ND 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducido, con la debida mención a la CII, para fines no comerciales. No se permiten trabajos derivados.

Cualquier disputa en torno al uso de los trabajos de la CII que no pueda resolverse de manera amistosa deberá someterse a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI). El uso del logotipo y nombre de la CII, salvo en los casos que tenga por objeto atribuirle la autoría de un texto, estará sujeto a un contrato de licencia redactado por la CII y el usuario, y no se encuentra autorizado como parte de esta licencia CC-IGO.

Luego de un proceso de revisión de expertos en la materia, y previo consentimiento por escrito de la CII, será posible reproducir una versión modificada del presente trabajo en cualquier revista académica, incluyendo aquellas que formen parte del índice de publicaciones Econ-Lit de la Asociación Americana de Economía, siempre que se atribuya la autoría a la CII y que el(los) autor(es) no reciban ingresos producto de la publicación. Por lo tanto, la restricción en cuanto a la obtención de ingresos producto de la publicación se aplicará únicamente al (a los) autor(es) de la misma. Con respecto a tal restricción, en caso exista cualquier diferencia entre la licencia de Creative Commons IGO 3.0 Attribution-NonCommercial-NoDerivatives y las presentes declaraciones, prevalecerá lo que se establezca en estas últimas.

Cabe destacar que el enlace proporcionado líneas arriba incluye términos y condiciones adicionales de la licencia. Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no necesariamente reflejan las opiniones del Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo, sus respectivos Directorios o los países que representan.

