



# Reducción de emisiones de entregas de última milla

Un estudio de cambio modal centrado en el repartidor



# Autores y agradecimientos

## Autores

Alessandra Carreon

Ellen Kennedy

Jacob Korn

Kriti Singh

Raquel Soat

Clay Stranger

*Autores en orden alfabético. Todos los autores son de RMI.*

## Contactos

Ellen Kennedy, [ekennedy@rmi.org](mailto:ekennedy@rmi.org)

Kriti Singh, [ksingh@rmi.org](mailto:ksingh@rmi.org)

Raquel Soat, [rsoat@rmi.org](mailto:rsoat@rmi.org)

## Derechos de autor y citación

*Alessandra Carreon, Ellen Kennedy, Jacob Korn, Kriti Singh, Raquel Soat y Clay Stranger, Reducción de emisiones de entregas de última milla: Un estudio de cambio modal centrado en el repartidor, RMI, 2024, <https://rmi.org/insight/decarbonizing-last-mile-delivery-a-courier-centered-modal-shift-study/>.*

RMI valora la colaboración y tiene como objetivo acelerar la transición energética a través del intercambio de conocimientos y perspectivas. Por lo tanto, permitimos a las partes interesadas hacer referencia, compartir y citar nuestro trabajo a través de la licencia de Creative Commons CC BY-SA 4.0.

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Todas las imágenes empleadas son de iStock.com, a menos que se indique lo contrario.

## Agradecimientos

Gracias a todos los repartidores, funcionarios municipales, organizaciones comunitarias y grupos de expertos que brindaron su tiempo y conocimientos a través de entrevistas con las partes interesadas para el progreso de este trabajo. En el *Apéndice A* se puede encontrar una lista completa de los entrevistados. Algunos de los entrevistados, incluidos todos los funcionarios municipales, optaron por permanecer en el anonimato.

Gracias a las siguientes personas que proporcionaron información valiosa a través de un panel de revisión de expertos:

- **William Barrett**, American Lung Association (ALA)
- **Ana Villarreal**, Instituto de Transporte y Desarrollo, México (ITDP-MX)
- **John Pritchard**, Foro Internacional de Transporte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (ITF-OCDE)
- **Tu My Tran and Andres Gavilan**, ICLEI — Local Governments for Sustainability
- **Benjamin Welle**, World Resources Institute (WRI)

Gracias a Uber por encargar este informe y actuar como asesor y socio clave.

# Índice

<b>Definiciones</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>Resumen ejecutivo</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>Introducción</b> . . . . .	<b>6</b>
<b>Lograr el cambio modal: Cómo comprender los factores para la elección del modo de transporte de los repartidores puede lograr la reducción de las emisiones de carbono de las entregas de última milla</b> . . . . .	<b>10</b>
<b>Soluciones para acelerar los modos de cero emisiones en entregas de última milla a pedido: Recomendaciones multisectoriales.</b> . . . . .	<b>22</b>
<b>Conclusión</b> . . . . .	<b>29</b>
<b>Apéndices</b> . . . . .	<b>30</b>
<b>Notas finales.</b> . . . . .	<b>39</b>



## Acerca de RMI

RMI es una organización sin fines de lucro independiente, fundada en 1982 como Rocky Mountain Institute, que transforma los sistemas de energía globales a través de soluciones impulsadas por el mercado para alinearse con un futuro a 1.5 °C y asegurar un futuro limpio, próspero y sin huella de carbono para todos. Trabajamos en las geografías más críticas del mundo e involucramos a empresas, legisladores, comunidades y organizaciones no gubernamentales para identificar y escalar las intervenciones en el sistema de energía que reducirán las emisiones de gases de efecto invernadero al menos en un 50% para 2030. RMI tiene oficinas en Basalt y Boulder, Colorado; en la ciudad de Nueva York; en Oakland, California; en Washington D. C.; y en Pekín.

# Definiciones

Para los fines de este informe, se usan las siguientes definiciones:

**Repartidor** — una persona que realiza las entregas a través de una plataforma de entregas basada en una app (p. ej., entregas de comida o del súper) como contratista independiente.

**Potencial de ganancia** — la cantidad diaria de ingresos que un repartidor puede generar al realizar entregas.

**Cambio modal** — transición de un tipo de vehículo o modalidad a otro, por ejemplo, de un automóvil a un ciclomotor o de un ciclomotor a una bicicleta eléctrica. Cambiar los trenes motrices (es decir, cambiar de un vehículo con motor de combustión interna a un vehículo eléctrico) también puede ser parte de este cambio.

**Ciclomotores/motocicletas** — frase utilizada para referirse a todos los vehículos de dos ruedas que no tienen pedales (es decir, bicicletas), incluidos los scooters, ciclomotores y motocicletas. Los modos de tres ruedas, como los rickshaws y los autos eléctricos, no se examinan en la parte de modelado de este informe, pero las soluciones presentadas para ciclomotores/motocicletas también se pueden aplicar a vehículos de tres ruedas en la mayoría de los casos.

**Entrega de última milla a pedido** — un pedido que se espera que se entregue lo antes posible desde una tienda o restaurante directamente al consumidor (p. ej., entregas de comida o del súper).

**Entrega de última milla programada** — un pedido que puede demorar un día o más en entregarse (p. ej., un paquete de Amazon).

**Modos de transporte cero emisiones** — incluyen autos eléctricos, ciclomotores/motocicletas eléctricas, bicicletas eléctricas, bicicletas sin motor o con pedales, bicicletas de carga eléctricas o sin motor y caminar.

# Resumen ejecutivo

El mercado de entregas de última milla (LMD) a pedido está creciendo a un ritmo rápido a nivel mundial.<sup>1</sup> Los modos de transporte sin emisiones pueden ayudar a mitigar las emisiones derivadas de estas entregas y ofrecer a los repartidores alternativas a los vehículos con motor de combustión interna (internal combustion engine, ICE) que ayuden a reducir el impacto ambiental de sus viajes. Sin embargo, el cambio de un modo de entrega ICE a un modo de entrega cero emisiones plantea desafíos para los repartidores individuales, los gobiernos locales y los actores privados, como las plataformas de entrega basadas en apps. Estos desafíos incluyen los altos costos iniciales para la compra de un modo de entrega sin emisiones, la falta de infraestructura de carga conveniente y accesible, y problemas de seguridad vial.

RMI adoptó un enfoque que se involucró directamente con los repartidores para comprender las barreras para LMD con cero emisiones a través de un proceso comprometido y a profundidad con las partes interesadas, entrevistas, modelos cuantitativos y una revisión documental. Este trabajo culminó con recomendaciones para ayudar a los funcionarios municipales y otras partes interesadas a escalar soluciones para promover el cambio modal y acelerar la transición a modos de entrega sin emisiones.

Conclusiones clave:

- **El respaldo a las políticas locales, los incentivos de compra y las inversiones en infraestructura estratégica serán clave para avanzar en el mercado de LMD con cero emisiones.** Las principales barreras para la transición a un modo de entrega sin emisiones, expresadas por los repartidores, son (1) la falta de infraestructura de carga accesible y conveniente y (2) los altos costos iniciales para comprar modos de entrega eléctricos. Aunque estos problemas afectan al mercado del transporte sin emisiones en su conjunto, son particularmente importantes para los repartidores que esperan maximizar su potencial de ganancias y garantizar un tiempo de inactividad mínimo durante las entregas. Para abordar estas inquietudes de los repartidores, las partes interesadas de los sectores público y privado pueden realizar inversiones en infraestructura y proporcionar mecanismos para reducir el precio de compra inicial.
- **Los problemas de seguridad relacionados con el uso de modos de transporte no motorizados y eléctricos en espacios diseñados específicamente para autos desalientan el cambio modal del repartidor.** La transición a un modo de transporte de dos ruedas sin emisiones (por ejemplo, bicicletas eléctricas, bicicletas no motorizadas y motocicletas/ciclomotores eléctricos) es percibida como riesgosa por algunos repartidores y puede abordarse con infraestructura para bicicletas separadas, demarcadas y protegidas, así como campañas educativas dirigidas a la protección de los repartidores.
- **Los recursos educativos localizados que comunican los impactos financieros del cambio modal podrían ayudar a los repartidores a superar las preocupaciones sobre la adopción de modos de entrega sin emisiones.** Las entrevistas con las partes interesadas indicaron la necesidad de recursos educativos dirigidos a los repartidores para comprender (1) las opciones de transporte disponibles, (2) el costo inicial de los modos de entrega sin emisiones, (3) los incentivos de compra disponibles y las opciones de financiamiento para cada área geográfica, y (4) los requisitos de mantenimiento, costos y disponibilidad.
- **La colaboración entre los funcionarios municipales, las organizaciones comunitarias, las plataformas privadas de entrega basadas en apps y los repartidores es fundamental para mover el mercado hacia entregas sin emisiones.** Un grupo de partes interesadas, por sí solo, no puede realizar todos los cambios e inversiones multisectoriales en materia de políticas, finanzas y de infraestructura necesarios para impulsar un cambio modal. Será necesario un enfoque a nivel del ecosistema para desvincular las emisiones de las LMD.



# Introducción

Con el creciente acceso a aplicaciones y sitios web de entrega, las emisiones asociadas con el traslado de bienes a su destino final, o las LMD, están en aumento. En las ciudades más afectadas por la contaminación y partículas (PM), es evidente cómo las emisiones de los escapes de vehículos con ICE (tanto en movimiento como en ralentí) contribuyen a los problemas de calidad del aire y preocupaciones de salud pública. Por esta razón, es un momento crítico para que los funcionarios municipales, las plataformas de entrega basadas en apps y las organizaciones comunitarias adopten un enfoque multisectorial para abordar las emisiones de los vehículos y promover los cambios en toda la industria hacia modos sin emisiones. Por ejemplo, los vehículos de entrega contribuyen a las emisiones dentro de la industria de las LMD, pero también ofrecen una oportunidad clave para cambiar de los modos de ICE a cero emisiones. Para promover este cambio, es esencial la colaboración entre funcionarios municipales, plataformas de entrega basadas en apps, organizaciones comunitarias y repartidores para avanzar hacia entregas de cero emisiones. Se requieren cambios en las políticas intersectoriales, inversiones financieras, modificaciones en la infraestructura y educación pública para lograr con éxito un cambio modal en toda la industria.

En 2021, McKinsey informó que el mercado global de las LMD a pedido tenía un valor de más de \$150 mil millones de dólares y seguiría siendo un elemento común en la industria restaurantera.<sup>2</sup> Al reconocer la necesidad de colaboración entre las partes interesadas de la industria junto con la creciente demanda de servicios de LMD, RMI aplicó un enfoque centrado en el repartidor para desarrollar recomendaciones multisectoriales para avanzar en la oportunidad de cambio modal de cero emisiones en las LMD. Este informe se basa en el informe de las LMD de 2020 del Foro Económico Mundial,<sup>3</sup> que destaca la necesidad de un enfoque integrado para optimizar las LMD tanto para los interesados privados como públicos, con el objetivo de impulsar la electrificación del transporte en las áreas urbanas y las entregas. Este informe ofrece recomendaciones a los gobiernos locales, plataformas de entrega basadas en apps y organizaciones comunitarias para ayudar a superar muchas de las barreras que impiden que los repartidores en la industria de LMD cambien a modos de cero emisiones.



## Tipos de entregas de última milla

Una **entrega programada** se define como un pedido que puede demorar un día o más en llegar (por ejemplo, un paquete de Amazon), mientras que una **entrega a pedido** es aquella que se espera que se entregue lo antes posible desde una tienda o restaurante directamente al consumidor (por ejemplo, comida o productos del súper). Este informe se centra en el último y las referencias a las LMD se refieren a las entregas a pedido.

## Enfoque del proyecto

Enfocarse en los repartidores al analizar la industria de LMD ha permitido a RMI ofrecer recomendaciones que proporcionan soluciones a los responsables de políticas y otros actores clave para abordar los problemas fundamentales que impiden las entregas a pedido sin emisiones. Para realizar este análisis, RMI cuenta con lo siguiente:

- Se completaron las entrevistas de las partes interesadas con repartidores, funcionarios municipales y organizaciones comunitarias para comprender las barreras a las entregas sin emisiones
- Se identificó un marco para que los funcionarios municipales comprendan mejor los factores involucrados en la elección de transporte de los repartidores
- Se realizaron modelos cuantitativos para comprender el costo total de propiedad (TCO) y los impactos de emisiones al hacer la transición a modos de entrega sin emisiones
- Se describieron las acciones que los gobiernos locales, las plataformas privadas de entrega basadas en apps y las organizaciones comunitarias pueden adoptar para acelerar las entregas sin emisiones

Se seleccionaron Londres (Reino Unido), Ciudad de México (México) y Seattle, Washington (Estados Unidos) como ciudades de caso de estudio para este documento, según sus crecientes segmentos de LMD y la variedad de modos de entrega de los repartidores. Las ciudades también varían en características como la densidad de población, el diseño urbano, los marcos de políticas locales, la topografía y los patrones climáticos. (Para obtener más información sobre las características de las ciudades del estudio de caso, consulte el *Apéndice B*)

## Desafíos para el cambio modal de cero emisiones: comprender las perspectivas del repartidor

Los repartidores entrevistados expresaron preocupación por los altos costos de adquirir modos de entrega de cero emisiones, ya que deben cubrir tanto los costos iniciales como los operativos, así como también los gastos de combustible/carga, mantenimiento y seguro del vehículo. Esta es la realidad para muchas de las personas que se cambian a modos de cero emisiones, pero especialmente para los repartidores de la industria de LMD que trabajan como contratistas independientes. Además, los repartidores expresaron su preocupación por los siguientes factores:



Acceso limitado a infraestructura de carga conveniente, rápida y confiable



Falta de opciones de vehículos de cero emisiones usados y de mantenimiento



Falta de inversión en infraestructura vial separada y segura para modos de dos y tres ruedas



Problemas de velocidad y de mantenimiento de las carreteras que representan preocupaciones de seguridad para todos los repartidores

Por último, a los repartidores les preocupa el impacto en sus ganancias netas y cómo los desafíos descritos anteriormente podrían afectar sus resultados. Sin embargo, un enfoque activo de promoción del cambio modal por parte de un grupo multisectorial, que incluya a gobiernos locales, plataformas de entrega basadas en apps y organizaciones comunitarias, podría reducir los costos de compra y los costos operativos para los repartidores, mejorar la calidad del aire local, mitigar preocupaciones de salud pública y fomentar un cambio generalizado en la industria para el beneficio público.

### Perspectivas de la entrevista

Un repartidor con sede en Londres que ya utiliza una **bicicleta eléctrica** informó que la batería **se agotó a media entrega** y que hay una **necesidad de mejorar el acceso a la recarga**.

## Métodos de participación de los interesados

La participación de los interesados incluyó entrevistas con repartidores, funcionarios municipales actuales o anteriores del ámbito de transporte y movilidad, y organizaciones comunitarias en cada ciudad estudiada. Cada grupo ofreció una perspectiva única sobre las LMD:

- **Repartidores:** La elección del modo de entrega que hace cada repartidor es clave para reducir las emisiones en las entregas de última milla. Para hacer la transición, los repartidores pueden necesitar ayuda para reducir los obstáculos que enfrentan al adoptar y ser propietarios de modos de entrega sin emisiones.<sup>4</sup> Las entrevistas con repartidores revelaron obstáculos existentes y posibles soluciones para que establezcan responsables de políticas y otros grupos de partes interesadas, tales como plataformas de entrega basadas en apps y organizaciones comunitarias.
- **Funcionarios municipales:** Los funcionarios municipales pueden abordar barreras financieras, ofrecer incentivos y reembolsos para el cambio a modos sin emisiones, mejorar la infraestructura existente y financiar proyectos de transporte para entregas de última milla, como reembolsos para la compra de bicicletas eléctricas e inversiones en infraestructura de carga en rutas de entrega populares y priorizar sitios o zonas de carga. Esto podría ayudar a superar las restricciones de la infraestructura existente que no crean redes de viaje seguras para modos de entrega sin emisiones.
- **Organizaciones comunitarias:** Las organizaciones comunitarias entrevistadas para el informe incluyen grupos de expertos, organizaciones sin fines de lucro y otras organizaciones locales que crean o conectan los recursos educativos y financieros disponibles de los gobiernos y las empresas privadas con los miembros de la comunidad. Las organizaciones comunitarias no solo alientan a los repartidores para elegir modos más amigables en materia financiera y ambiental que los vehículos de combustión interna, sino que también representan las voces colectivas de los repartidores y abogan por cambios necesarios en políticas, industria e infraestructura.

Para garantizar que las recomendaciones políticas propuestas en la segunda mitad del documento reflejen las perspectivas de los repartidores, las entrevistas se centraron en la experiencia de sus entregas para identificar las barreras en la transición a modos de entrega de cero emisiones. Los entrevistadores buscaron dar forma a las mejores prácticas para atravesar estas barreras al hablar con los funcionarios municipales y las organizaciones comunitarias. También se obtuvo información sobre los esfuerzos locales para implementar iniciativas de transporte de cero emisiones en las ciudades estudiadas y las acciones necesarias para lograr LMD a pedido sin emisiones. El Tabla 1 (página siguiente) proporciona temas de preguntas seleccionados.





**Tabla 1 Temas de las preguntas de la entrevista cualitativa por tipo de parte interesada**

<b>Grupo de partes interesadas</b>	<b>Temas de las preguntas de la entrevista</b>
<b>Repartidores</b>	Elección del modo de transporte para entregas y desafíos asociados; tiempo y distancia de viaje en entregas; percepciones sobre la elección del modo; costos, barreras, beneficios e inconvenientes de usar vehículos eléctricos (EV) o no eléctricos; impacto del clima y preparación de los repartidores para la futura electrificación del transporte
<b>Funcionarios municipales</b>	Iniciativas y políticas actuales para reducir emisiones en el transporte, preparación de la infraestructura y planificación para el futuro de la ciudad y el país con la electrificación del transporte
<b>Las organizaciones comunitarias</b>	Desafíos y soluciones específicas de la geografía y el mercado, y oportunidades de colaboración cruzada para una transición más fluida a LMD de cero emisiones en sus comunidades

Gráfico de RMI. Fuente: Análisis de RMI

Las plataformas privadas de entrega basadas en apps, como Uber Eats, DoorDash, JustEat y Deliveroo, son también fundamentales para el ecosistema de LMD. Aunque estas empresas no fueron entrevistadas como parte del proceso de participación de las partes interesadas, Uber proporcionó información de contacto de repartidores para entrevistas.<sup>i</sup> Muchos de estos repartidores utilizan varias plataformas de entrega basadas en apps y compartieron sus experiencias en general (no solo usando la App de Uber).

La información de las entrevistas con las partes interesadas se incorpora en todo el informe y comunica todas las recomendaciones.

<sup>i</sup> Toda la información de contacto de los repartidores se recopiló con su consentimiento y se tomaron las medidas necesarias para proteger la privacidad de sus datos. Todos los repartidores participantes que aparecen en el *Apéndice A* otorgaron su consentimiento verbal para aparecer en el informe..



# Lograr el cambio modal:

## Cómo comprender los factores para la elección del modo de transporte de los repartidores puede lograr la reducción de las emisiones de carbono de las entregas de última milla

La elección del modo de transporte de los repartidores es clave para todos los interesados que buscan impulsar la transición a entregas de última milla de cero emisiones, especialmente para los funcionarios municipales, quienes pueden crear políticas efectivas y de respaldo a nivel local.

Las entrevistas en todas las ciudades de estudio indican que la elección del modo de transporte de los repartidores se motiva fuertemente por factores económicos, pero también son importantes la seguridad vial, la falta de infraestructura y el deseo de aire más limpio. Los funcionarios municipales pueden desempeñar un papel clave mejorando las condiciones para el cambio modal de cero emisiones, pero primero deben entender la perspectiva de los repartidores. Aunque los funcionarios municipales son el público objetivo de la siguiente sección, otros grupos de interés pueden aprender de los factores que influyen en la elección del modo de transporte de los repartidores para entender dónde también podrían impulsar la transición. *(Consulte Soluciones para acelerar los modos de cero emisiones en entregas de última milla a pedido: Recomendaciones multisectoriales para obtener más información)*

recarga.

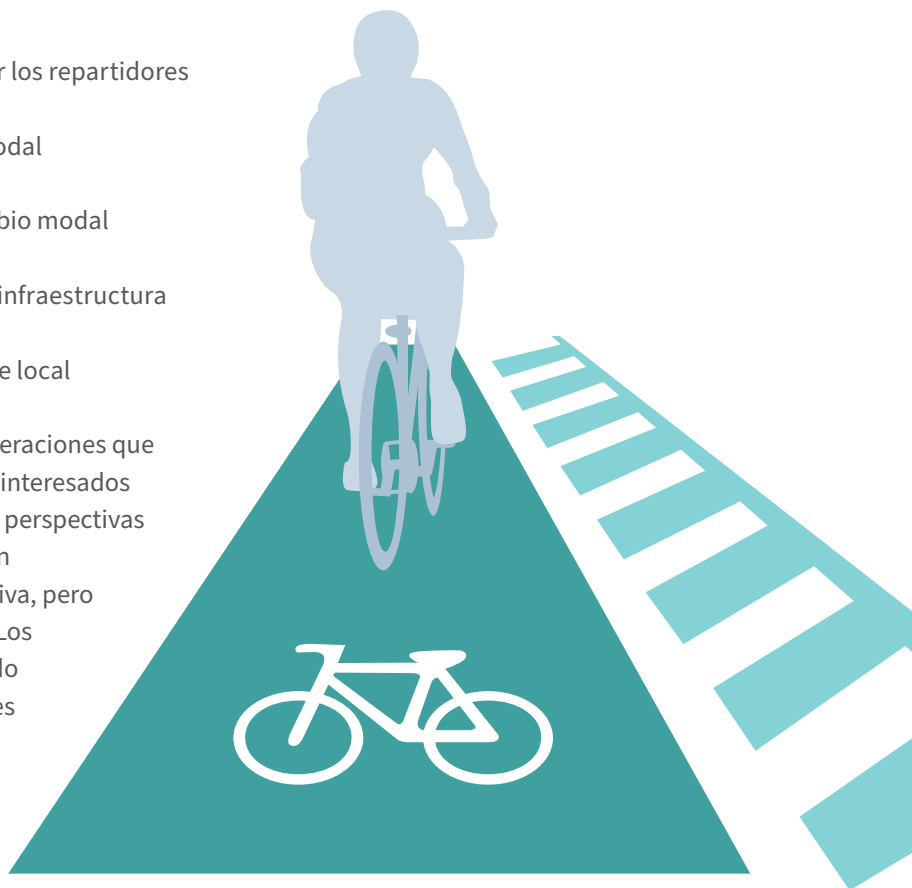
Estos factores incluyen:

1. Modos actuales utilizados por los repartidores
2. Oportunidades de cambio modal
3. Viabilidad financiera del cambio modal
4. Limitaciones operativas y de infraestructura
5. Impactos en la calidad del aire local

A continuación, se enlistan consideraciones que quienes toman decisiones y otros interesados podrían explorar para ampliar sus perspectivas y comprensión de este mercado en evolución. No es una lista exhaustiva, pero ofrece un buen punto de partida. Los interesados deben seguir buscando las perspectivas de los repartidores para informar sobre políticas, infraestructura y soluciones operativas que influyan en el cambio modal.

### Perspectivas de la entrevista

Un repartidor con sede en Londres, que conduce un automóvil de combustión interna, mencionó que **el alto costo inicial** es la razón principal para no cambiar a un automóvil eléctrico y señaló que la falta de un lugar de estacionamiento dedicado en casa limitaba la capacidad de



## Consideración 1: Evaluación de los modos de transporte actuales de los repartidores

En esta evaluación inicial, los funcionarios municipales deben comprender por qué los repartidores utilizan su modo de transporte actual y cuáles son sus prioridades al considerar cambiar a un modo de entrega sin emisiones. Tal como se mencionó previamente en este informe, la elección del modo suele estar motivada principalmente por razones económicas y luego por la seguridad que ofrece. No obstante, la evaluación del cambio modal también debe incluir una valoración de las características actuales que deben mantenerse (por ejemplo, autonomía del vehículo, capacidad de carga) para evitar afectar negativamente el número de entregas o el potencial de ganancias de los repartidores.

## Consideración 2: Identificar y promover oportunidades de cambio modal

Entender las alternativas en el mercado sin emisiones y proporcionar esa información a los repartidores es crucial para los funcionarios municipales y para todos los interesados en la transición de LMD sin emisiones. Las plataformas de entrega basadas en apps y las organizaciones comunitarias pueden ofrecer información geográfica específica sobre alternativas a los modos con motores de combustión interna para entregas a pedido, como vehículos eléctricos, ciclomotores eléctricos, bicicletas eléctricas y bicicletas de carga, además de promover su uso. Los funcionarios municipales pueden colaborar con plataformas de entrega basadas en apps y organizaciones comunitarias al implementar y promover incentivos locales para el cambio modal, además de comunicar proyectos de infraestructura actuales o planeados que puedan afectar los tiempos y las rutas de entrega. Finalmente, todos los interesados pueden colaborar para garantizar que se brinde y priorice la capacitación para el uso seguro de estos nuevos modos, especialmente si es un modo que el repartidor no había utilizado antes (por ejemplo, cambiar de una bicicleta a un ciclomotor eléctrico).

### Consideraciones sobre el patrón de cambio modal

El tipo de cambio modal de mayor impacto puede variar según la geografía. Se deben considerar factores como el tamaño y diseño de una ciudad, el modo principal actual de entregas, la topografía y la distancia de las residencias de los repartidores a las zonas de entrega principales. Por ejemplo, en algunas ciudades, cambiar de un automóvil con motor de combustión interna a una motocicleta eléctrica es factible porque los repartidores tienden a vivir cerca de las áreas donde entregan (y, por lo tanto, no necesitan recorrer distancias adicionales para llegar a las zonas de entrega) y el diseño de la ciudad permite que los repartidores realicen



### Perspectivas de la entrevista

Varios repartidores en la Ciudad de México mencionaron que **necesitarían una garantía** de que **podrían realizar el mismo número de entregas** en el mismo tiempo para considerar cambiar a un modo de entrega eléctrico.



un número satisfactorio de entregas en una motocicleta para obtener las ganancias personales a las que aspiran. En otras áreas, cambiar de un ciclomotor/motocicleta eléctrica a una bicicleta eléctrica puede no ser factible porque el repartidor vive más lejos de la zona de entrega de lo que permitiría el alcance de la bicicleta eléctrica, y la presencia de pendientes pronunciadas agotarían rápidamente la batería de la bicicleta eléctrica. (Un ciclomotor eléctrico podría ser una mejor opción) El costo y el impacto en las emisiones también variarán según la geografía. Los funcionarios municipales deben comprender el contexto local de las alternativas de LMD sin emisiones y el potencial de transición según la infraestructura de carga disponible, espacios protegidos y delimitados para modos más pequeños, y las distancias típicas de viaje diario de los repartidores antes de promover patrones específicos de cambio modal.

### **Consideración 3: Viabilidad financiera del cambio modal**

Siguiendo la consideración anterior, los funcionarios municipales pueden implementar estructuras de incentivos financieros (por ejemplo, subvenciones o reembolsos para vehículos sin emisiones o equipos de carga; consulte *Soluciones para acelerar modos de entrega de última milla sin emisiones a pedido: Recomendaciones multisectoriales* para obtener más información) para motivar el cambio modal. Estos incentivos deben basarse en un análisis local del costo total de propiedad de los vehículos aplicables para asegurar que los incentivos creen oportunidades de cambio modal financieramente viables para los repartidores.

Las plataformas de entrega basadas en apps y las organizaciones comunitarias también pueden ayudar a ilustrar la viabilidad financiera del cambio modal mediante campañas educativas que incluyan la comparación de costos iniciales, costos operativos (como tarifas de energía y costos de mantenimiento), disponibilidad de opciones de financiamiento, incentivos económicos y reembolsos de gobiernos para varios modos de LMD sin emisiones. La viabilidad financiera debe incorporar el potencial de ganancias del repartidor, cómo se ve afectado por los patrones actuales de carga (por ejemplo, la falta de estaciones de carga o intercambio de baterías cerca de las rutas de entrega, que requieren tiempo de conducción adicional, o la carga gestionada,<sup>ii</sup> que resulta en tiempos de carga más largos) y la infraestructura de

---

**ii** Según el Programa de Gestión de Energía Federal del Departamento de Energía de los Estados Unidos, la carga gestionada se refiere a equilibrar las necesidades de energía de un vehículo con los objetivos de control de energía del sitio, como la reducción de cargos por demanda. Esto se puede hacer a nivel de flotilla o individual, con un software que ajusta los niveles de potencia de las sesiones de carga o mediante planificación humana.

seguridad vial (como la falta de carriles protegidos para bicicletas que puede influir en la ruta de entrega del repartidor y agregar tiempo y distancia al viaje).

## Ilustración del modelo del costo total de propiedad individual

Para ejemplificar cómo los funcionarios municipales pueden diseñar estructuras de incentivos, se modeló el TCO individual para repartidores en las tres ciudades estudiadas: Londres, Ciudad de México y Seattle. El modelo calcula los costos asociados con un repartidor que opera un vehículo con el propósito de completar entregas a pedido para dos escenarios: el escenario de pago al contado, que asume que el comprador paga por un vehículo nuevo de inmediato sin préstamo, y el escenario de financiamiento, que asume que el comprador financia un vehículo nuevo con un préstamo. Los resultados del modelo representan el costo de operar el vehículo específicamente para entregas. Dado que los repartidores a menudo utilizan sus vehículos de entrega también para transporte personal, además de entregas, algunos costos están inherentemente asociados con toda la distancia recorrida (por ejemplo, tarifas de registro del vehículo y costo de compra).

El modelo examinó cinco tipos de vehículos distintos, que se eligieron por ser tipos de vehículos comunes para esta actividad o se espera que sean alternativas comunes de cero emisiones:



Las Tablas 2, 3 y 4 presentan los resultados del modelo individual de TCO de RMI, que comparan la diferencia en los costos operativos de entrega según el modo de transporte para cada ciudad estudiada.<sup>iii</sup>

- El costo neto inicial refleja el costo promedio asociado con la compra o el financiamiento de un vehículo nuevo (es decir, el costo de compra en el escenario de pago al contado y los costos iniciales financiados en el escenario de financiamiento), menos cualquier incentivo/reembolso de compra disponible.
- Los costos operativos netos del año 1 reflejan los costos de energía/combustible, seguro y mantenimiento, junto con las tarifas de registro y los pagos de financiamiento aplicables (solo en el escenario de financiamiento) incurridos en el primer año de operación para mostrar los posibles costos operativos anuales para un repartidor.
- El costo total de la operación de entrega muestra los costos totales de operación del vehículo a los efectos de las operaciones de entrega durante cinco años.

Para obtener más información sobre los métodos de modelado, suposiciones y documentación técnica, consulte el *Apéndice C*. Uber proporcionó algunos datos para el modelo de TCO y de emisiones (que se muestran en las secciones siguientes). Esto incluye datos de millas de entrega anuales para las ciudades estudiadas. Todas las unidades de costo están expresadas en dólares estadounidenses (USD).

<sup>iii</sup> Para calcular los costos de vehículos de ICE y de vehículos eléctricos con batería en el modelo individual de TCO a nivel de repartidor, RMI utilizó modelos económicos de sedán/coupé.



**Tabla 2 Resultados del TCO de entregas individuales para los repartidores que operan en Londres, Reino Unido**






	 Auto de ICE	 Auto eléctrico	 Ciclomotor/ motocicleta de ICE	 Ciclomotor/ motocicleta eléctricos	 Bicicleta eléctrica
<b>Escenario de pago al contado (USD)</b>					
<b>Costo inicial neto</b>	\$28,371	\$33,102	\$4,679	\$2,697	\$1,919
<b>Costos operativos del año 1</b>	\$3,044	\$2,090	\$1,411	\$1,228	\$354
<b>Costo total neto de la operación de entrega (5 años)</b>	\$34,969	\$37,319	\$10,541	\$8,612	\$3,376
<b>Escenario de financiamiento (USD)</b>					
<b>Costo inicial neto</b>	\$1,655	\$1,931	\$273	\$157	\$112
<b>Costos operativos del año 1</b>	\$9,286	\$9,374	\$2,441	\$1,822	\$776
<b>Costo total neto de la operación de entrega (5 años)</b>	\$39,467	\$42,567	\$11,283	\$9,040	\$3,680

Gráfico de RMI. Fuentes: Análisis de RMI, gov.uk (tarifas de [gasolina](#) y [electricidad](#), [impuestos](#), [registro de vehículo](#)), [Moto GB](#), [Transporte en Londres](#), [Nimble Fins](#), [Electric Bike Review](#), [Power Sports](#), [Yamaha Motor EU](#), [Piaggio](#), [Fuel Economy](#), [Good Car Bad Car](#), [EV-Database](#)



**Tabla 3 Resultados del TCO de entregas individuales para los repartidores que operan en la Ciudad de México, México**






	 Auto de ICE	 Auto eléctrico	 Ciclomotor/ motocicleta de ICE	 Ciclomotor/ motocicleta eléctricos	 Bicicleta eléctrica
<b>Escenario de pago al contado (USD)</b>					
<b>Costo inicial neto</b>	\$29,882	\$49,654	\$4,523	\$2,607	\$1,855
<b>Costos operativos del año 1</b>	\$2,168	\$1,094	\$1,181	\$985	\$385
<b>Costo total neto de la operación de entrega (5 años)</b>	\$31,514	\$44,893	\$9,434	\$7,418	\$3,557
<b>Escenario de financiamiento (USD)</b>					
<b>Costo inicial neto</b>	\$1,803	\$2,996	\$273	\$157	\$112
<b>Costos operativos del año 1</b>	\$8,729	\$11,997	\$2,174	\$1,557	\$792
<b>Costo total neto de la operación de entrega (5 años)</b>	\$36,241	\$52,748	\$10,149	\$7,831	\$3,850

Gráfico de RMI. Fuentes: Análisis de RMI, [Statista](#), [PWC](#), [Value Penguin](#), [AhorraSeguros](#), [Nexu](#), [Electric Bike Review](#), [Power Sports](#), [Yamaha Motor EU](#), [Piaggio](#), [Fuel Economy](#)



Tabla 4 Resultados del TCO de entregas individuales para los repartidores que operan en Seattle, Washington, EE. UU.






	 Auto de ICE	 Auto eléctrico	 Ciclomotor/motocicleta de ICE	 Ciclomotor/motocicleta eléctricos	 Bicicleta eléctrica
<b>Escenario de pago al contado (USD)</b>					
Costo inicial neto	\$27,434	\$38,087	\$4,152	\$2,394	\$1,703
Costos operativos del año 1	\$3,593	\$2,322	\$1,893	\$1,674	\$553
Costo total neto de la operación de entrega (5 años)	\$36,185	\$39,573	\$12,575	\$10,618	\$4,208
<b>Escenario de financiamiento (USD)</b>					
Costo inicial neto	\$1,803	\$2,471	\$273	\$157	\$112
Costos operativos del año 1	\$9,582	\$10,530	\$2,800	\$2,197	\$925
Costo total neto de la operación de entrega (5 años)	\$40,500	\$44,999	\$13,228	\$10,995	\$4,476

Gráfico de RMI. Fuentes: Análisis de RMI, EIA de EE. UU. (tarifas de [gasolina](#) y [electricidad](#)), [Sales Tax Institute](#), [Seguro](#), [Value Penguin](#), [Seattle DMV](#), [Electric Bike Review](#), [Power Sports](#), [Yamaha Motor EU](#), [Piaggio](#), [Fuel Economy](#), [Good Car Bad Car](#), [CarSheet](#), [EPA](#), [Electrek](#), [Clean Energy Reviews](#)





## Conclusiones del modelo



**Los ciclomotores/ motocicletas eléctricos presentan un TCO más bajo en todas las ciudades y escenarios** que sus contrapartes de ICE debido a los costos iniciales y operativos más bajos. Sin embargo, en la mayoría de las ciudades aún no existe un mercado de segunda mano para ciclomotores/ motocicletas eléctricos y, dado que muchos repartidores compran sus vehículos de segunda mano, el costo inicial de adquirir estos vehículos aún podría estar fuera del alcance para algunos.



**Los autos eléctricos presentan un TCO neto más alto en todas las geografías**, a pesar de los menores costos operativos del primer año en el escenario de pago al contado, debido a los altos costos de compra iniciales. Esto demuestra la necesidad de incentivos de compra adicionales y mecanismos de financiamiento favorables, que se analizan con más detalle en *Soluciones para acelerar los modos de cero emisiones en entregas de última milla a pedido: Recomendaciones multisectoriales*



**El crédito fiscal nacional en EE. UU. para vehículos eléctricos nuevos reduce el precio de compra en \$7,500**, lo que tiene un gran impacto en el TCO y destaca la influencia de los incentivos financieros para los autos eléctricos.



**Las bicicletas eléctricas son la opción más asequible sin emisiones en cada ciudad y tienen bajos costos operativos.** Sin embargo, debido a su alcance limitado y velocidad de desplazamiento más lenta, el uso de una bicicleta eléctrica puede limitar la cantidad de entregas que los repartidores pueden completar, lo que afecta así el potencial de ganancias en ciertas ubicaciones.

El modelo de TCO proporciona información sobre los costos asociados con la compra y operación de un modo de entrega sin emisiones, pero también se deben considerar los posibles impactos en las ganancias del repartidor al usar un modo diferente. Aunque los datos de ganancias no se utilizaron en el modelo de TCO de este informe debido a la falta de muestras representativas, los interesados deben considerar los impactos de las ganancias netas en el TCO al diseñar soluciones. Por ejemplo, las bicicletas eléctricas y las bicicletas no motorizadas tienen un TCO considerablemente más bajo, pero es probable que también tengan ganancias netas más bajas para los repartidores debido al alcance limitado de conducción/entrega en comparación con autos y ciclomotores/motocicletas eléctricos.



### Perspectivas de la entrevista

Un repartidor con sede en Londres opina que las motocicletas eléctricas tienen un alto costo de propiedad y, combinado con el aumento del costo de vida, una motocicleta con motor de combustión interna es una opción más económica. El repartidor está interesado en recursos para obtener más información sobre los costos de propiedad de los modos de entrega eléctricos.

## Consideración 4: Evaluación de las restricciones operativas y de infraestructura

Los funcionarios municipales y las plataformas de entrega basadas en apps deben considerar cómo el cambio a un modo de transporte sin emisiones afectará el uso de las carreteras, el tiempo de viaje, la seguridad, el acceso a la carga y el mantenimiento, y los horarios de entrega. Las consideraciones operativas y de infraestructura incluyen la autonomía del vehículo, el tiempo de carga y la compatibilidad del cargador:

- **Autonomía de los vehículos:** La distancia que los modos de transporte eléctricos recorrerán con cada carga (en comparación con un tanque de combustible lleno). La autonomía del vehículo afecta la cantidad de viajes posibles entre paradas de carga. También será un factor importante para determinar el momento y la frecuencia de las pausas. Para los usuarios de bicicletas no motorizadas y aquellos que caminan sus rutas de entrega, las capacidades de alcance de entrega y el potencial de ganancias variarán según cada persona.
- **Tiempo de carga o cambio de batería:** El tiempo que tarda un vehículo eléctrico en cargar la batería. El tiempo de carga depende del tipo y de la capacidad de la estación, del tamaño de la batería, del nivel de carga inicial y de la disponibilidad de opciones de carga rápida. Tiempos de carga más cortos son ideales, ya que reducen el tiempo de inactividad, permiten a los repartidores volver rápidamente a sus rutas y aseguran que cumplan con las cuotas de entregas para obtener más ganancias.

El reemplazo de baterías también agiliza la carga para algunos modos de entrega, como ciclomotores/motocicletas y vehículos de tres ruedas, al permitir a los usuarios cambiar baterías agotadas por cargadas en estaciones designadas. Los modelos de negocio de estaciones de intercambio de baterías, conocidos como “batería como servicio” (o battery-as-a-service), están creciendo en áreas con muchos ciclomotores/motocicletas y vehículos de tres ruedas, aunque aún son incipientes. Los interesados deben considerar esta tecnología al planificar la futura infraestructura de carga.

- **Compatibilidad de carga y cambio:** Los tipos de enchufes, las estaciones de carga y la infraestructura de intercambio de baterías necesarios para las opciones de transporte eléctrico varían. Los ciclomotores/motocicletas requieren tipos de enchufes y requisitos de salida diferentes a los autos



### Perspectivas de la entrevista

Los repartidores que no viven cerca de su área principal de entrega y, por lo tanto, requieren una distancia adicional diaria, estaban particularmente preocupados por la autonomía y la necesidad de infraestructura de carga confiable a lo largo de sus rutas de traslado diario.

Esto puede llevar a un repartidor a decidir continuar utilizando un vehículo con motor de combustión interna debido a problemas de accesibilidad y autonomía de carga.



eléctricos estándar. (Por ejemplo, muchos ciclomotores/motocicletas pueden cargarse con un enchufe estándar) Además, la carga en ubicaciones residenciales es un desafío para los repartidores sin estacionamiento dedicado o acceso a un enchufe (por ejemplo, los repartidores que viven en edificios de apartamentos sin estacionamiento dedicado).

La eficiencia de entrega, que es la cantidad de entregas que un repartidor puede completar en un periodo, se ve afectada por estos factores. Esta eficiencia de entrega a lo largo del tiempo impacta en el potencial de ganancias de los repartidores, por lo tanto, los interesados deben centrar sus esfuerzos en reducir las barreras operativas y de infraestructura mencionadas anteriormente para aumentar las oportunidades de LMD sin emisiones.

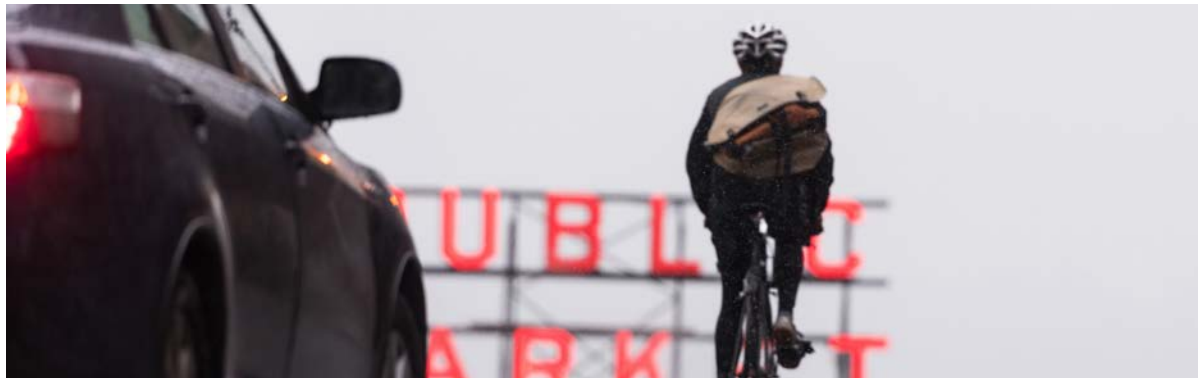
Los requisitos de infraestructura y operativos pueden variar según el modo de transporte, por lo que es importante que los funcionarios municipales comprendan lo que los repartidores tienen en cuenta al decidir qué modo se adapta mejor a sus necesidades. Table 5. Ejemplos.

**Tabla 5 Consideraciones de infraestructura y operativas por modo de transporte**

Modo	Consideraciones
<b>Autos eléctricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Dónde están disponibles las estaciones de carga (ya sea en una residencia o en un lugar público) para cargar el auto durante y después de los turnos de entrega?</li> <li>• ¿La batería ofrece suficiente autonomía para cumplir con los requisitos de distancia y de tiempo de entrega habitual?</li> <li>• ¿Hay estacionamiento disponible en las áreas donde un repartidor recoge y deja las entregas?</li> </ul>
<b>Ciclomotores/ motocicletas eléctricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los ciclomotores/motocicletas eléctricos cumplen con los requisitos de velocidad y capacidad de carga del repartidor para ser un vehículo de entrega confiable?</li> <li>• ¿Los ciclomotores/motocicletas eléctricos pueden funcionar a través del terreno local o el clima adverso sin afectar negativamente el alcance de la batería?</li> <li>• ¿Hay suficientes opciones de carga a lo largo de las rutas de entrega que puedan servir a los ciclomotores/motocicletas eléctricos?</li> <li>• ¿Existe un mercado suficiente para el mantenimiento de ciclomotores/motocicletas eléctricos?</li> </ul>
<b>Bicicleta eléctrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Hay carriles para bicicletas claramente delimitados o protegidos disponibles en las calles para todas las rutas de entrega?</li> <li>• ¿La adopción de una bicicleta eléctrica para las entregas le permite al repartidor mantener las ganancias en comparación con un vehículo de ICE?</li> <li>• ¿Existen opciones de almacenamiento que sean convenientes (por ejemplo, que minimicen subir y bajar la bicicleta por escaleras) y eviten riesgos de robo?</li> </ul>
<b>Bicicleta no motorizada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Hay carriles para bicicletas claramente delimitados o protegidos disponibles en las calles para todas las rutas de entrega?</li> <li>• ¿Adoptar una bicicleta no motorizada para las entregas permite al repartidor mantener sus ganancias (considerando que requeriría más fuerza física y sería más lenta en promedio que una bicicleta eléctrica), especialmente durante condiciones climáticas adversas como lluvia y olas de calor?</li> <li>• ¿Existen opciones de almacenamiento que sean convenientes (por ejemplo, que minimicen subir y bajar la bicicleta por escaleras) y eviten riesgos de robo?</li> </ul>

Gráfico de RMI. Fuente: Análisis de RMI

### Perspectivas de la entrevista



### Perspectivas de la entrevista

Un repartidor con sede en Seattle que conduce un automóvil eléctrico informó que **no pudo completar entregas cuando la batería del automóvil estaba muy baja** y primero tuvo que encontrar estaciones de carga de nivel 2 para obtener suficiente carga y luego buscar estaciones de carga rápida. Esto resultó en un tiempo de inactividad **significativo y en la pérdida de ganancias.**

## Consideración 5: Cálculo de los efectos en la calidad del aire local

Varios repartidores entrevistados para este informe señalaron que una motivación detrás de su deseo de finalmente hacer la transición a un modo de entrega sin emisiones es el deseo de lograr una mejor calidad del aire local.

Para proporcionar a los funcionarios municipales otro beneficio del cambio modal, se desarrolló un modelo a nivel de ciudad para estimar los impactos de las emisiones operativas de LMD. Aunque los resultados se centran en Londres, Ciudad de México y Seattle, las tendencias asociadas con los hallazgos son aplicables a los gobiernos locales a nivel mundial, ya que las emisiones de escape son una preocupación para muchas ciudades, grandes y pequeñas, debido a su impacto en cuestiones como la salud pública y la calidad del aire.

### Londres y Seattle

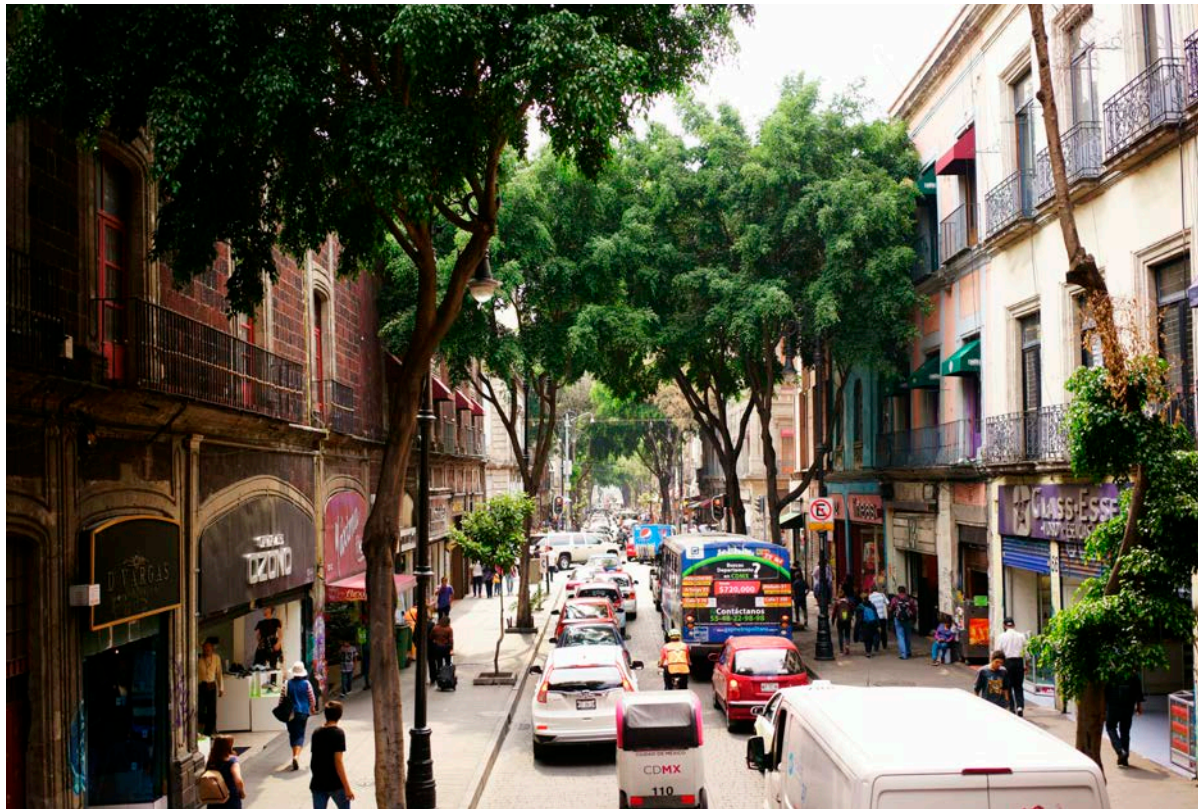
En el Tabla 6 se presentan las previsiones de emisiones de LMD desde 2023 hasta 2040 para Londres y Seattle, que resaltan las reducciones en las emisiones de materia particulada PM2.5 y gases de efecto invernadero (GEI) a medida que aumentan las entregas sin emisiones. Las proyecciones se basan en un modelo lineal, escenario de proyección de contribución nacional determinada (NDC), y se pueden encontrar más detalles sobre la metodología de pronóstico, fuentes de datos y suposiciones en el *Apéndice C*.

Tabla 6

## Emisiones de GEI y PM2.5 en entregas de última milla, Londres y Seattle: 2023 y 2040

	Londres		Seattle	
	Emisiones anuales de PM2.5 (kg)	Emisiones anuales de GEI (toneladas de CO <sub>2</sub> e)	Emisiones anuales de PM2.5 (kg)	Emisiones anuales de GEI (toneladas de CO <sub>2</sub> e)
2023	12,120	103,476	2,052	158,913
2040	4,516	38,448	1,651	127,331
Disminución porcentual	(62.7%)	(62.8%)	(19.5%)	(19.9%)

Gráfico de RMI. Fuentes: [gov.uk](https://www.gov.uk), Oficina de Estadísticas de Transporte de EE. UU., NREL, análisis de RMI



Como señaló un funcionario de la Ciudad de México, **“las motocicletas generalmente se tratan como autos, lo que no es correcto** porque es un vehículo completamente diferente, son más pequeñas, ocupan menos espacio en la carretera. . . y los conductores están más expuestos”.

## Ciudad de México

Pronosticar las emisiones en la Ciudad de México presentó desafíos debido a la limitada información sobre la composición y el pronóstico de la flota, por lo que solo se proporciona un comentario cualitativo. En la Ciudad de México, los repartidores a menudo utilizan modos de entrega en ciclomotor/motocicleta, que producen menos emisiones que los autos. Sin embargo, según las entrevistas con repartidores en la Ciudad de México, RMI espera que muchos pasen de modos no motorizados (por ejemplo, caminar, andar en bicicleta) a modos motorizados (por ejemplo, scooters, ciclomotores) porque esto aumentará su potencial de ganancias. Si estos repartidores cambian de su modo actual no motorizado y sin emisiones a un modo motorizado con motor de combustión interna, el cambio aumentará sus emisiones totales. Para evitar este resultado adverso, será clave que los funcionarios municipales en la Ciudad de México y en otras ciudades donde se espera este cambio fomenten la adopción de modos eléctricos, en lugar de modos con motor de combustión interna, para el uso de LMD.

Siguiendo el marco presentado anteriormente, los funcionarios municipales y otros interesados pueden evaluar sistemáticamente áreas donde la política y la inversión podrían ayudar a avanzar en las entregas sin emisiones.



# Soluciones para acelerar los modos de cero emisiones en entregas de última milla a pedido

## Recomendaciones multisectoriales

Los desafíos inherentes para lograr el cambio modal, como se describen en este informe, muestran pruebas importantes de que se necesita un enfoque multifacético y de múltiples partes interesadas para superar los obstáculos. Todos los interesados deben colaborar en la búsqueda de las prácticas recomendadas de seguridad e infraestructura, invertir en LMD de cero emisiones y diseñar mecanismos políticos para impulsar el cambio. Los funcionarios municipales pueden establecer políticas y herramientas financieras clave para fomentar el cambio modal de LMD, mientras que los actores privados, incluidas las plataformas de entrega basadas en apps, pueden contribuir mediante inversiones en infraestructura y asociaciones para facilitar el acceso a modos de entrega sostenibles. Las asociaciones público-privadas también pueden constituirse entre grupos de partes interesadas para potenciar el alcance y el impacto de programas e inversiones, aprovechando la experiencia local, la participación comunitaria y los canales de comunicación que las organizaciones comunitarias tienen para ofrecer.

El Tabla 7 (página siguiente) ofrece recomendaciones que resaltan acciones clave de ambos sectores, así como oportunidades esenciales para colaboraciones público-privadas. Estas recomendaciones están destinadas a ser aplicables a la mayoría de las áreas geográficas, pero los interesados deben tener en cuenta el contexto local antes de la implementación. Si bien algunas de las recomendaciones, como los incentivos de compra, también se están implementando a nivel estatal o nacional en varias áreas, en este informe se recomiendan acciones a nivel local, específicamente para el contexto del repartidor y de la LMD.

Al tomar acciones de manera individual y colaborativa para facilitar la transición de los repartidores LMD al transporte sin emisiones, los actores públicos y privados estarían señalando los beneficios de los modos de transporte sin emisiones a otros residentes de la ciudad donde los repartidores realizan entregas. Esto podría incentivar no solo a otros repartidores, sino también a los residentes a cambiar al transporte sin emisiones.



**Tabla 7 Recomendaciones para interesados y oportunidades de colaboración para ampliar la adopción de entregas de última milla sin emisiones**

Acciones del gobierno local		
Recomendación	Descripción e impacto	Ejemplos concretos
<b>Incentivos financieros para reducir los costos de compra iniciales</b>	Los gobiernos locales podrían brindar incentivos financieros directamente al repartidor para disminuir el costo inicial del modo de transporte sin emisiones, equipo asociado y necesidades de carga.	<p>Reembolsos o subvenciones para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Vehículos eléctricos, bicicletas eléctricas, ciclomotores eléctricos, motocicletas, bicicletas de carga y bicicletas estándar (nuevas y usadas);</li> <li>● Compra e instalación de cargadores para el hogar;</li> <li>● Actualizaciones del panel eléctrico para adaptarse a la carga en el hogar y</li> <li>● Contenedores de carga y equipo de seguridad, como cascos con certificado de seguridad.</li> </ul> <p>Acuerdo de concesión municipal con proveedores de equipos para vehículos eléctricos que ofrece precios reducidos para cargadores o servicios de carga para todos los modos.</p>
<b>Colocación de la infraestructura de carga y cambio de batería a lo largo de rutas de entrega convenientes</b>	Al desarrollar planes de infraestructura de carga, los gobiernos locales deben incorporar ubicaciones convenientes y accesibles para los repartidores con varios modos sin emisiones para cargar y cambiar la batería. Las ubicaciones podrían incluir sitios cerca de áreas de descanso y rutas de entrega transitadas. Los repartidores tendrían un mayor acceso a la carga sin agregar tiempo de viaje para encontrar ubicaciones inconvenientes de carga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaboración de un plan integral a nivel municipal para sitios o zonas prioritarias de carga e reemplazo de baterías. Los sitios o las zonas prioritarias deben ubicarse en áreas donde actualmente no existe una carga adecuada pero se necesita para LMD (por ejemplo, a lo largo de rutas de entrega frecuentadas que están fuera de áreas prósperas con altas tasas de inversión en infraestructura de carga privada existente).</li> <li>● Ubicación de los cargadores en propiedades municipales de acceso público.</li> <li>● Implementación piloto de estaciones de intercambio de baterías en ciudades con un amplio uso de entregas en ciclomotores/ motocicletas o vehículos de tres ruedas.</li> <li>● Negociación de tarifas de carga para evitar precios pico en ubicaciones municipales.</li> <li>● Ofertas de una variedad de tipos de cargadores en ubicaciones en toda la ciudad para permitir la carga de nivel 1, nivel 2 y carga rápida. Determinación de las necesidades específicas del sitio para la recarga basándose en factores como la ubicación, el uso esperado y la infraestructura cercana existente.</li> <li>● Reducción de tarifas de permisos y agilización de la revisión de permisos para ubicaciones de propiedad privada.</li> </ul>
<b>Implementación estratégica de carga rápida</b>	La instalación de estaciones de carga rápida será importante para reducir el tiempo de inactividad de los repartidores que conducen autos eléctricos, ya sea a través de financiamiento público o privado. Los tiempos de carga más rápidos permitirán a los repartidores aumentar su potencial de ganancias. Esto debería complementar la recomendación de infraestructura de carga anterior.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Incorporación de la carga rápida en centros multimodales.</li> <li>● Ubicación de la carga rápida en las rutas de entrega clave.</li> <li>● Complementar la inversión en carga rápida con cargadores que satisfagan las necesidades de varios modos de cero emisiones.</li> </ul>



## Acciones del gobierno local

Recomendación	Descripción e impacto	Ejemplos concretos
<b>Inversión en infraestructura de seguridad vial</b>	<p>Desarrollo de carriles y rutas para bicicletas protegidos, conectados y convenientes para ofrecer a los repartidores (y a otros ciclistas) opciones de transporte seguras. Esta inversión en infraestructura contribuye a los esfuerzos más amplios de reducción de emisiones, ya que no solo los repartidores se beneficiarán de los cambios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ajustar la planificación de infraestructura para crear espacios designados y protegidos para modos no motorizados (por ejemplo, carriles para bicicletas protegidos, estacionamiento seguro para bicicletas).</li> <li>● Ajustar la señalización (por ejemplo, duración del semáforo y tiempos de pasos de bicicletas / peatones protegidos) para mejorar la seguridad.</li> <li>● Ajustar las velocidades y la visibilidad en las intersecciones y alrededor de ellas para mejorar las condiciones de seguridad.</li> <li>● Ofrecer información sobre la ubicación de senderos y carriles para bicicletas protegidos que pueden ser utilizados por modos no motorizados.</li> </ul>
<b>Política pública para priorizar el cambio modal de última milla y evitar los viajes de larga distancia</b>	<p>Las ciudades deberían considerar modificar las políticas existentes o desarrollar nuevas que fomenten el cambio modal para lograr resultados más positivos en relación con la salud pública y la seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Incorporación de carriles para bicicletas al construir y diseñar infraestructura que conduzca al transporte público para permitir que los repartidores utilicen el transporte público al viajar hacia y desde las áreas de entrega (especialmente importante si el repartidor vive fuera de las áreas de entrega).</li> <li>● Creación de zonas de bajas emisiones dentro de los límites de la ciudad para reducir la cantidad (y el tamaño) de vehículos con motor de combustión interna que pueden acceder a áreas urbanas densas.</li> <li>● Favorecimiento de patrones de desarrollo urbanos compactos y orientados al transporte.</li> <li>● Priorización de fondos para proyectos de infraestructura para modos no automotrices, como infraestructura para bicicletas y peatones.</li> </ul>
<b>Incentivos para que los establecimientos instalen una infraestructura de carga</b>	<p>Los gobiernos locales podrían incentivar a los establecimientos que usan plataformas de entrega a pedido a través de apps para que instalen infraestructuras de carga (incluidas estaciones de intercambio de baterías) en sus establecimientos o cerca de ellos. Esto permitiría a los repartidores (1) cargar en lugares cercanos a sus rutas y (2) aprovechar al máximo los tiempos muertos al cargar en el lugar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tarifas reducidas y revisión rápida de permisos para estaciones de carga de establecimientos.</li> <li>● Reembolsos o subvenciones para la instalación de cargadores o estaciones de intercambio de baterías.</li> <li>● Reembolsos o subvenciones para estacionamientos de bicicletas eléctricas y scooters que cuenten con cargador.</li> <li>● Zonas de estacionamiento claramente señalizadas para vehículos de cero emisiones fuera de establecimientos.</li> <li>● Códigos publicitarios flexibles para permitir anuncios en cargadores, cuando sea apropiado.</li> </ul>
<b>Comunicar los beneficios para la salud pública de las entregas sin emisiones y el cambio modal</b>	<p>Los gobiernos locales pueden promover los beneficios para la salud a nivel de la ciudad al pasar a modos de entrega sin emisiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Campaña educativa sobre beneficios de salud al reducir emisiones locales de los escapes (por ejemplo, menor incidencia de asma).</li> <li>● Comunicación sobre los ahorros en los costos de la atención médica a nivel de la ciudad asociados con una mejor calidad del aire.</li> </ul>

## Acciones de plataformas de entrega basada en apps

Recomendación	Descripción e impacto	Ejemplos concretos
<b>Modos de entrega accesibles y asequibles sin emisiones para repartidores mediante precios e incentivos</b>	<p>Las plataformas de entrega basadas en apps podrían asociarse con concesionarios y proveedores locales para ofrecer tarifas exclusivas a repartidores y así reducir el costo inicial de adquisición o de arrendamiento de modos de entrega sin emisiones. Los repartidores que compran o rentan artículos en el mercado de artículos de segunda mano también deben ser admisibles para recibir incentivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Colaborar con concesionarios y proveedores privados para ofrecer precios especiales a repartidores que adquieran modos de transporte sin emisiones.</li> <li>● Colaborar para crear opciones de alquiler a corto y largo plazo para repartidores, especialmente para opciones de ciclomotores/ motocicletas eléctricas o bicicletas eléctricas, que suelen ser más asequibles y accesibles que los automóviles y pueden ser mejores modos de entrega en muchas ubicaciones.</li> <li>● Ofrecer mayores oportunidades de ingresos o incentivos para repartidores con modos sin emisiones.</li> </ul>
<b>Mayor accesibilidad a la infraestructura de carga a través de la inversión del sector privado</b>	<p>Las plataformas de entrega basadas en apps pueden colaborar con proveedores de infraestructura de recarga para invertir en una infraestructura accesible y conveniente para una variedad de modos de entrega. Las plataformas de entrega basadas en apps también podrían ofrecer incentivos financieros a los establecimientos para que instalen infraestructura de carga.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Colaborar con establecimientos y repartidores para ubicar cargadores o estaciones de reemplazo de baterías a lo largo de rutas de entrega convenientes y cerca de áreas con alta densidad de establecimientos comerciales.</li> <li>● Buscar oportunidades para ubicar la carga junto con otras inversiones en infraestructura, como estacionamientos para bicicletas.</li> <li>● Ofrecer una variedad de tipos de cargadores en ubicaciones para permitir que los modos de entrega en ciclomotores/motocicleta y automóvil se carguen.</li> <li>● Proporcionar subvenciones a los establecimientos para compensar el costo de instalar infraestructura de carga y estacionamientos para bicicletas cerca de los restaurantes y las tiendas.</li> </ul>
<b>Planificación de rutas de entrega eficientes y seguras</b>	<p>Intensificar esfuerzos en la planificación y optimización de rutas de entrega mediante plataformas de entrega a pedido basadas en apps. Esto podría reducir la ansiedad por la autonomía al contar con rutas de entrega más eficientes y seguras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Agrupar viajes de repartidores al permitir que un repartidor recolecte múltiples pedidos si las ubicaciones de entrega o recolección están cerca.</li> <li>● Optimizar rutas sugeridas para estar dentro de rangos específicos de distancia de entrega y promover el cambio modal.</li> <li>● Considerar la hora del día, la congestión de tráfico y el acceso a carga al sugerir rutas.</li> <li>● Considerar sugerir rutas que utilicen espacios protegidos y delimitados para modos más pequeños.</li> <li>● Considerar límites de velocidad y capacidades de carreteras al sugerir rutas para modos más pequeños.</li> </ul>
<b>Reducir las emisiones a través de distancias de entrega más cortas</b>	<p>Para aquellos que aún no pueden pasar de los vehículos de ICE a los modos sin emisiones, es importante implementar oportunidades para reducir las emisiones al reducir las distancias de viaje y usar menos combustible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sugerir rutas de entrega, priorizar reducción de tiempo en tránsito y distancia recorrida para todos los modos de entrega.</li> <li>● Instalar casilleros de alimentos en áreas de alta población o con alta demanda de entrega para reducir el tiempo necesario para la entrega de puerta a puerta. Esto podría hacerse en colaboración con la ciudad si se encuentra en el derecho de vía, o con desarrolladores comerciales si se ubica en desarrollos grandes o espacios residenciales. Cabe notar que este sistema podría ser más adecuado para artículos no perecederos, como comestibles o entrega de paquetes a pedido, debido a preocupaciones de seguridad alimentaria.</li> </ul>

## Oportunidades de colaboración entre gobiernos locales, plataformas de entrega basadas en apps y organizaciones comunitarias

Recomendación	Descripción e impacto	Ejemplos concretos
<b>Acceso a datos para la toma de decisiones del gobierno local</b>	<p>Muchas de las acciones recomendadas por el gobierno local en este anexo podrían basarse en datos proporcionados por plataformas de entrega basadas en apps. Por ejemplo, localidades con carencias en infraestructura, zonas destacadas de entrega, modos de transporte de entrega predominantes y percepciones clave para herramientas de financiamiento o incentivos son algunas áreas en las que el gobierno local podría aprovechar asociaciones con plataformas de entrega basadas en apps para intercambiar datos.</p>	<p>Los datos que podrían ser útiles para los gobiernos locales incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Desglose de modos principales de entrega en ubicaciones específicas para informar oportunidades de cambio modal; y</li> <li>● Datos de ubicación totales que destaquen zonas de entrega y rutas de entrega con mucho tráfico para informar la implementación de infraestructura de carga y seguridad vial, junto con mejoras en estacionamientos.</li> </ul> <p>Plataformas de entrega basadas en apps y gobiernos locales deben colaborar caso por caso para definir las necesidades de datos y abordar las preocupaciones de privacidad.</p>
<b>Opciones de financiamiento para los modos de cero emisiones y campañas de educación sobre las opciones</b>	<p>Para aumentar el acceso al financiamiento para repartidores que desean adoptar modos sin emisiones, las plataformas de entrega basadas en apps, los gobiernos locales y las organizaciones comunitarias pueden colaborar para informar a los repartidores sobre cómo financiar modos sin emisiones y promover opciones de financiamiento disponibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Las plataformas de entrega basadas en apps pueden colaborar con entidades financieras o proveedores de préstamos para (1) apoyar a los repartidores en obtener financiamiento para modos sin emisiones y (2) disminuir obstáculos económicos, como tasas de interés elevadas y pagos mensuales altos (por ejemplo, asociándose con un banco ecológico que ofrezca tasas de financiamiento reducidas para modos sin emisiones).</li> <li>● Los gobiernos locales y las organizaciones comunitarias pueden colaborar con plataformas de entrega basadas en apps para promover estas opciones de financiamiento entre los repartidores y desarrollar campañas informativas sobre financiamiento de modos sin emisiones.</li> </ul>
<b>Brindar alternativas innovadoras a las estaciones de recarga típicas, en particular para ciclomotores/motocicletas y bicicletas eléctricas</b>	<p>Los gobiernos locales y las plataformas de entrega basadas en apps podrían asociarse para brindar a los repartidores la oportunidad de ahorrar tiempo y de aumentar el acceso a la carga, en particular para los ciclomotores/motocicletas y las bicicletas eléctricas, que a menudo dependen de enchufes eléctricos estándar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Implementar estaciones de reemplazo de baterías para ofrecer soluciones rápidas de recarga. Esto aumentaría el acceso a modos LMD sin emisiones, especialmente ciclomotores/motocicletas y bicicletas eléctricas.</li> <li>● Utilizar estaciones de transporte público con áreas para estacionamientos de bicicletas para permitir la carga de ciclomotores/motocicletas y bicicletas eléctricas.</li> <li>● Garantizar que las opciones de carga estén fácilmente disponibles, especialmente para grupos de repartidores con mayores desafíos iniciales, dando prioridad a la seguridad (por ejemplo, tener en cuenta a las mujeres y a otros grupos marginados al instalar cargadores en ubicaciones seguras fuera de las áreas tradicionalmente más acomodadas).</li> <li>● Adaptar espacios de estacionamiento en lotes y estructuras de propiedad municipal específicamente para la carga de vehículos de repartidores.</li> </ul>

## Oportunidades de colaboración entre gobiernos locales, plataformas de entrega basadas en apps y organizaciones comunitarias

Recomendación	Descripción e impacto	Ejemplos concretos
<b>Campañas informativas sobre normas de seguridad</b>	<p>Las plataformas de entrega basadas en apps deberían asociarse con gobiernos locales y organizaciones comunitarias para brindar información en materia de seguridad a los repartidores que adopten modos de entrega sin emisiones. Además, se deberían realizar campañas de concientización pública para fomentar la atención a los repartidores al conducir.</p>	<p>Realizar campañas informativas a los repartidores sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prácticas seguras para andar en bicicleta,</li> <li>● Prácticas recomendadas para conducir en áreas con un alto uso de bicicletas y con mal clima,</li> <li>● Instrucciones sobre cómo cargar o utilizar el reemplazo de baterías de modos eléctricos de manera segura, y</li> <li>● Seguridad al desechar las baterías.</li> </ul> <p>Realizar campañas de concientización pública sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cómo conducir de manera segura en áreas con y sin infraestructura para bicicletas, y</li> <li>● Cómo conducir de manera segura cerca de repartidores con modos variados.</li> </ul>
<b>Campañas informativas sobre LMD sin emisiones</b>	<p>Muchos repartidores expresaron el deseo de obtener más información sobre modos de entrega sin emisiones para tomar decisiones informadas sobre la transición. Esto brinda una oportunidad para que los gobiernos locales y las plataformas de entrega basadas en apps colaboren con organizaciones comunitarias en campañas educativas, ya que pueden proporcionar contexto local importante y llevar a cabo actividades de divulgación.</p>	<p>Desarrollo de recursos para responder preguntas frecuentes y orientar a los repartidores sobre conceptos erróneos comunes relacionados con modos sin emisiones, entre los que se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Precio de los vehículos,</li> <li>● Autonomía de conducción,</li> <li>● Tiempos de carga,</li> <li>● Costos de seguro,</li> <li>● Requisitos de mantenimiento y</li> <li>● Operaciones seguras.</li> </ul>

Gráfico de RMI. Fuente: Análisis de RMI

## Iniciativas destacadas de entrega de última milla sin emisiones

Los siguientes ejemplos de iniciativas de electrificación del transporte y de reducción de emisiones de las ciudades de estudio han facilitado la transición de los repartidores a modos sin emisiones. Estas iniciativas, compromisos y políticas pueden aplicarse a ciudades en todo el mundo:

- **Londres, Reino Unido:** Londres ha adoptado un enfoque de múltiples niveles para el transporte sin emisiones.<sup>5</sup> La Estrategia de Infraestructura de Vehículos Eléctricos 2030 de la ciudad<sup>6</sup>, que busca eliminar barreras de acceso a estaciones de carga y se compromete a instalar puntos de carga en toda la ciudad, incluye un enfoque en el cambio modal sostenible para garantizar que la instalación de infraestructura de carga no incentive un mayor uso de automóviles.
- **Ciudad de México, México:** La Ciudad de México se ha centrado en el cambio modal a través de la electrificación del transporte público y la expansión del acceso a las bicicletas. La ciudad inició un sistema público de bicicletas compartidas llamado Ecobici,<sup>7</sup> que permite a los residentes y turistas usar bicicletas en estaciones exclusivas para viajes de 45 minutos a través de una variedad de opciones de suscripción.
- **Seattle, Washington, Estados Unidos:** Seattle implementó el objetivo de que el 30% de la entrega de bienes en la ciudad tenga cero emisiones para 2030.<sup>8</sup> La meta fue establecida en 2021 como respuesta al crecimiento del segmento de entrega de mercancías que contribuye a las emisiones de transporte local y está dirigida a flotillas privadas.

Además de las ciudades estudiadas, las siguientes ciudades y empresas tienen iniciativas destacadas que fortalecen o tienen un impacto en las entregas de última milla sin emisiones, específicamente en el ámbito de las bicicletas eléctricas:

- **Denver, Colorado, Estados Unidos:** Denver tiene un programa de reembolsos que ofrece grandes descuentos para que los residentes de la ciudad compren bicicletas eléctricas. En las ciudades donde andar en bicicleta es un método confiable para LMD a pedido, los repartidores pueden usar los reembolsos para reducir el costo inicial del cambio modal.
- **Kamloops, Columbia Británica, Canadá:** Kamloops ha promovido la infraestructura de estacionamiento y accesibilidad de carga para bicicletas eléctricas al requerir un tomacorriente de 120 voltios por cada cuatro espacios de estacionamiento para bicicletas en nuevos desarrollos de apartamentos.<sup>9</sup> Además, la ciudad está trabajando para desarrollar una infraestructura segura para el uso de bicicletas, programas de bicicletas compartidas e incentivos para la compra de bicicletas eléctricas.
- **Uber:** En 2023, Uber se asoció con Gogoro,<sup>10</sup> una empresa de plataforma de reemplazo de baterías, para ofrecer descuentos en la compra de scooters eléctricos a los repartidores en Taiwán. Los scooters pueden usar estaciones de cambio de batería y los repartidores reciben incentivos adicionales por usar las estaciones durante el periodo promocional.
- **GrubHub:** La empresa colabora con JOCO, compañía de alquiler de bicicletas eléctricas, para promover la seguridad en el uso de bicicletas eléctricas al proporcionar acceso sin costo a bicicletas eléctricas certificadas y establecer centros donde se puedan almacenar de manera segura, intercambiar baterías y distribuir equipos de seguridad a los repartidores en la ciudad de Nueva York.<sup>11</sup> GrubHub también lanzó un programa piloto en 2023 con un centro que los repartidores pueden usar como parada de descanso y donde pueden cargar sus bicicletas eléctricas.<sup>12</sup>
- **Shoonya Campaign:** SShoonya promueve el uso de vehículos eléctricos para entregas urbanas y servicios de transporte compartido en ciudades de toda la India. La campaña incluye un programa de identidad corporativa, una campaña de concientización para consumidores y un conjunto de herramientas con información para que los usuarios de vehículos eléctricos evalúen los costos y el impacto de la transición a un vehículo eléctrico para entregas.<sup>13</sup>

### Perspectivas de la entrevista

Cuando las ciudades y empresas desarrollan políticas y programas de apoyo para modos de entrega sin emisiones, es importante **considerar las características específicas del área.** Estas características incluyen **la densidad de población, el clima, la congestión, el modo de transporte preferido, la división entre áreas urbanas y suburbanas, y los objetivos deseados del lugar.** Por ejemplo, Londres es relativamente plano, Seattle tiene terreno montañoso y la Ciudad de México se ubica en un valle y a una altitud mayor que Londres y Seattle.



# Conclusión



Aunque aún existen desafíos significativos, especialmente debido a problemas de accesibilidad a la carga y a los altos costos iniciales de los vehículos, hay muchas soluciones disponibles para reducir las barreras que enfrentan los repartidores al adoptar modos de transporte sin emisiones. Incentivos de compra, sitios de carga convenientes, y mayor infraestructura de seguridad para bicicletas son algunas de las soluciones clave en las que recomendamos invertir tanto a los funcionarios municipales como las empresas privadas. La voz de los repartidores debe seguir siendo clave en la discusión sobre las entregas de última milla sin emisiones para asegurar que se considere toda su experiencia al diseñar incentivos, programas de seguridad, infraestructura y otras recomendaciones en este informe. La participación de los repartidores en futuras conversaciones sobre la entrega de última milla sin emisiones generará soluciones más pertinentes a los desafíos que enfrentan.

Para desatar el potencial de la entrega de última milla sin emisiones, los responsables de políticas locales y las plataformas de entrega basadas en apps deberán trabajar de manera colaborativa. El intercambio agregado de conocimientos e información podría acelerar la transición al proporcionar a los funcionarios municipales información sobre áreas con alta demanda de carriles para bicicletas, carga de vehículos eléctricos y estacionamiento seguro, entre otras necesidades de infraestructura. Las organizaciones comunitarias también pueden brindar apoyo a los interesados privados y públicos en los esfuerzos de divulgación, educación y participación necesarios para promover la transición.

El transporte sin emisiones continuará expandiéndose a nivel global a medida que gobiernos locales, estatales y nacionales, así como otros actores interesados, realicen compromisos agresivos para reducir las emisiones del sector de transporte e inviertan en la infraestructura necesaria. Aunque la entrega de última milla a pedido puede ser un pequeño segmento del sector de transporte, su posible impacto es significativo en cuanto a políticas de transporte más amplias, decisiones de adopción de cero emisiones por parte de los consumidores y en ayudar a las ciudades a alcanzar sus objetivos de reducción de emisiones.

# Apéndices

## Apéndice A: Partes interesadas entrevistadas y enfoque de las entrevistas

El Tabla A1 proporciona una lista de todos los entrevistados para el informe. Cada participante contribuyó cuidadosamente al contenido presentado y agregó conocimientos valiosos según su experiencia.

Tabla A1 Entrevistados según tipo de interesado

Grupo de partes interesadas	Londres, Reino Unido	Ciudad de México, México	Seattle, EE. UU.
<b>Repartidores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adam Begovic</li> <li>Adrian Lonoj</li> <li>Andrei Dutu</li> <li>Andrei Razvan Sandu</li> <li>Ian Russell</li> <li>Must Chefi Akhtar</li> <li>Odi Junior</li> <li>Rahman Jagun</li> <li>Un repartidor eligió ser anónimo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agustín Terán Mejía</li> <li>Alecs Becerril León</li> <li>Giovanny Frias</li> <li>Hiram Cruz</li> <li>Jesús Antonio Sandoval Diaz</li> <li>Jose Hugo Dominguez Espinosa</li> <li>Miguel Angel Blancas Gonzalez</li> <li>Dos repartidores eligieron el anonimato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amil Kavi</li> <li>Daniyela Palanchuk</li> <li>Emanuel Monzon</li> <li>Jon Holley</li> <li>Mark Schaff</li> <li>Michael Patterson</li> <li>Peter Johnston</li> <li>Walter Ellis</li> <li>William McCullough</li> </ul>
<b>Las organizaciones comunitarias / Grupos de expertos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rob Whitehead, Centre for London</li> <li>Stephen Goss and Solman Khan, Centre for Better Transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kennia Aguirre, bikeNcity</li> <li>Xavier Treviño, Céntrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leah Missik, Climate Solutions</li> <li>Rich Stolz, Front and Centered</li> </ul>
<b>Funcionarios municipales</b>	Los tres participantes eligieron ser anónimos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laura Ballesteros</li> <li>Dos participantes eligieron ser anónimos</li> </ul>	Los cuatro participantes eligieron ser anónimos

Gráfico de RMI. Fuente: Entrevistas realizadas por RMI

## Apéndice B: Características de la ciudad del estudio

**Londres** tiene una población de más de 9 millones de personas y es una de las ciudades más pobladas de Europa. El área urbana del Gran Londres abarca alrededor de 607 millas cuadradas. Londres cuenta con un



núcleo urbano denso que incluye una mezcla de edificios altos, vecindarios suburbanos y espacios verdes. Aunque las zonas de bajas emisiones y las políticas de tarifas por congestión en Londres han logrado reducir la contaminación,<sup>14</sup> los repartidores que operan fuera de estas áreas (en los suburbios) aún utilizan formas de transporte que emiten carbono.

La **Ciudad de México** es la ciudad más poblada de México y una de las áreas metropolitanas más grandes del mundo. Tiene una población de más de 9 millones de personas en la ciudad propiamente dicha y



más de 21 millones en la zona metropolitana. La Ciudad de México abarca una extensa área urbana de aproximadamente 573 millas cuadradas y tiene una alta densidad de población, con una combinación de áreas residenciales, distritos comerciales y zonas industriales.

**Seattle** tiene una población de aproximadamente 769 000 personas. La zona urbana de Seattle abarca alrededor de 142 millas cuadradas. La ciudad cuenta con una mezcla de áreas residenciales, comerciales



e industriales. Ciudades vecinas incluyen Bellevue, Redmond y Kirkland, las cuales son menos pobladas, pero los repartidores de estas ciudades informaron que entregan productos de negocios y a residentes en Seattle y sus alrededores (en los suburbios). Según PeopleForBikes, Seattle ocupa el puesto 91 de 1733 ciudades de EE. UU. en cuanto a ciclismo.<sup>15</sup> Aunque es relativamente alto, otras ciudades suburbanas a las que los repartidores de Seattle entregan no tienen una clasificación tan alta, lo que genera una desconexión para los repartidores que desean considerar un modo de entrega que no sea en automóvil.

## **Apéndice C:** Metodología de modelado y documentación técnica

## Modelado de TCO individual

Para cada tipo de vehículo, se evaluaron los costos netos al contado y los costos netos de operación. Los costos iniciales incluyeron el costo de compra del vehículo o el pago inicial si el vehículo está financiado, junto con los incentivos financieros disponibles en el área geográfica. El costo de compra del vehículo se determinó para cada área y tipo de vehículo, utilizando el costo promedio de los vehículos más vendidos y de precio económico. También se añadieron impuestos específicos para cada región (por ejemplo, el impuesto al valor agregado del 20% en automóviles eléctricos en el Reino Unido).

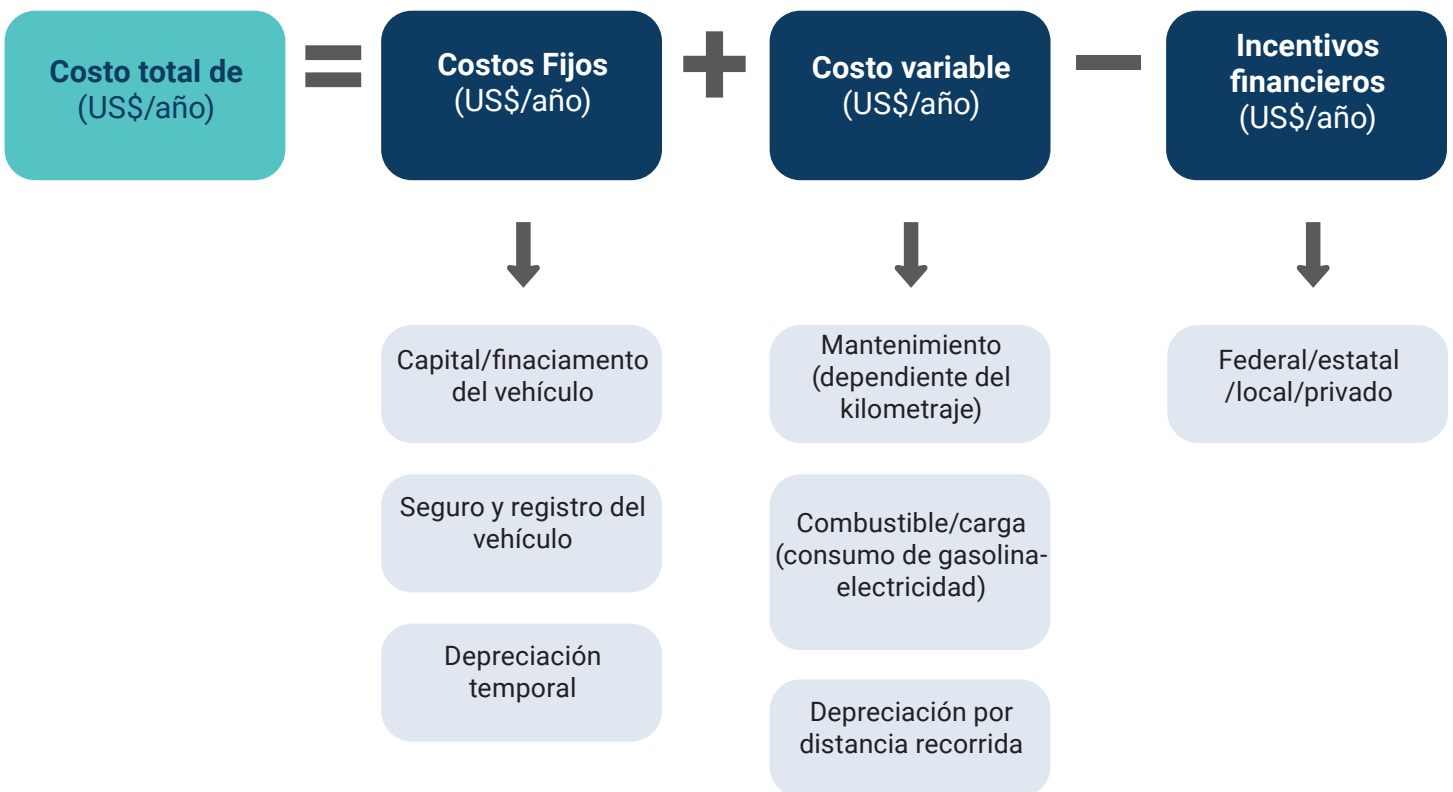
Los costos operativos abarcan tanto los costos fijos como los variables que un repartidor debe asumir anualmente. Entre los costos fijos se encuentran los costos de financiamiento del vehículo, las tarifas de registro y los costos de seguro. Por otro lado, los costos variables comprenden los gastos de combustible/ electricidad y los costos de mantenimiento. Además, se considera la depreciación del vehículo en función de la duración de la propiedad. Estos costos se utilizan para dar a los repartidores una idea de los costos esperados durante toda la vida útil del vehículo. Puede consultar el Tabla A2 para conocer la metodología empleada en el cálculo del Costo Total de Propiedad (TCO) individual de los repartidores utilizando estos costos.

## Enfoque usado para calcular el TCO individual de los repartidores

Gráfico de RMI. Fuente: Análisis de RMI

El Tabla A3 proporciona las suposiciones y fuentes utilizadas en la modelización del TCO individual de los

Tabla A2



repartidores.



## Supuestos de TCO individuales

Tabla A3

Categoría	Supuesto
Periodo de análisis	El modelo utiliza un marco de análisis de cinco años, siguiendo las recomendaciones del equipo de ingresos de Uber sobre la práctica estándar para el análisis del TCO individual.
Depreciación del vehículo	La depreciación del vehículo se calcula* según la antigüedad.
Distancia recorrida por el vehículo (VMT)	Los datos de la VMT son un promedio por repartidor en cada área geográfica. Uber recopiló estos datos y se los proporcionó a RMI.
Precios y especificaciones de los vehículos de motor	Los datos de precios de los vehículos de ICE y los vehículos eléctricos en el modelo se recopilan de carsheet.io. Las especificaciones del vehículo, incluida la eficiencia del combustible, se obtuvieron del Departamento de Energía de EE. UU. <sup>†</sup>
Precios y especificaciones de los vehículos de dos ruedas	Los datos de precios y las especificaciones de las bicicletas eléctricas del modelo se recopilan de electricbikereview.com. Los datos sobre motocicletas de ICE y motocicletas eléctricas se recopilan directamente de los fabricantes individuales.
Mantenimiento	Se aplica un costo estándar de mantenimiento por distancia recorrida para cada tipo de vehículo individual. Para los vehículos de ICE y los vehículos eléctricos, se usa un valor del Departamento de Energía de EE. UU. <sup>‡</sup> . Para ciclomotores/motocicletas, el valor predeterminado proviene de una estimación reciente. <sup>Δ</sup> En el caso de las bicicletas eléctricas, el valor por defecto se obtuvo de varios sitios web y se basó en el costo promedio de reemplazar neumáticos de bicicleta, cadenas de bicicleta y de una revisión anual. Debido a la limitada disponibilidad de datos locales, se utilizan los valores predeterminados para todas las ubicaciones analizadas en el informe.
Registro y seguro	Se recopilaron las tarifas de registro y de seguro típicas para cada tipo de vehículo en cada ubicación. Estos costos son fijos y se aplicaron anualmente durante el periodo de análisis.
Promociones	Los únicos incentivos aplicados en el modelo fueron para el costo inicial de compra de un automóvil eléctrico nuevo, según las pautas de la Ley de Reducción de la Inflación.
Tarifas de energía	Para la electricidad, se aplicó la tarifa promedio al por menor (\$/kilovatio-hora) en cada ubicación. En el caso de la gasolina, se utilizó el precio promedio (\$/galón) de la gasolina regular sin plomo. Se calculó el aumento promedio anual de la tarifa al por menor considerando los últimos 20 años. Debido a limitaciones en los datos de electricidad, en México el aumento promedio de la tarifa se basó en los últimos tres años, mientras que en Londres se basó en los últimos 12 años. Debido a los datos limitados de gasolina en México, el aumento promedio de la tarifa se basó en los últimos siete años.

Gráfico de RMI. Fuente: Análisis de RMI, <sup>\*</sup>GoBankingRates, <sup>†</sup>Departamento de Energía de los EE.UU., <sup>‡</sup>Departamento de Energía de los EE. UU., Oficina de Información Científica y Técnica, <sup>Δ</sup>Electric Scootering

Los costos de energía pueden variar según cuándo los repartidores elijan o necesiten recargar sus vehículos. El modelo de TCO utiliza una tarifa de energía promedio por ciudad basada en las tarifas de electricidad residencial. Sin embargo, si las ciudades

cuentan con tarifas diferenciadas para horas pico, estos costos variarán dependiendo de si la carga ocurre durante las horas pico o en horarios normales. Además, el porcentaje de carga que realiza un repartidor a través de cargadores públicos también puede afectar el TCO general, ya que estas tarifas difieren de las tarifas residenciales y también pueden tener horas pico y normales (por ejemplo, la carga pública en horas pico tiende a ser más cara que la carga residencial, lo que podría afectar las estimaciones del TCO).

## Modelado a nivel de ciudad

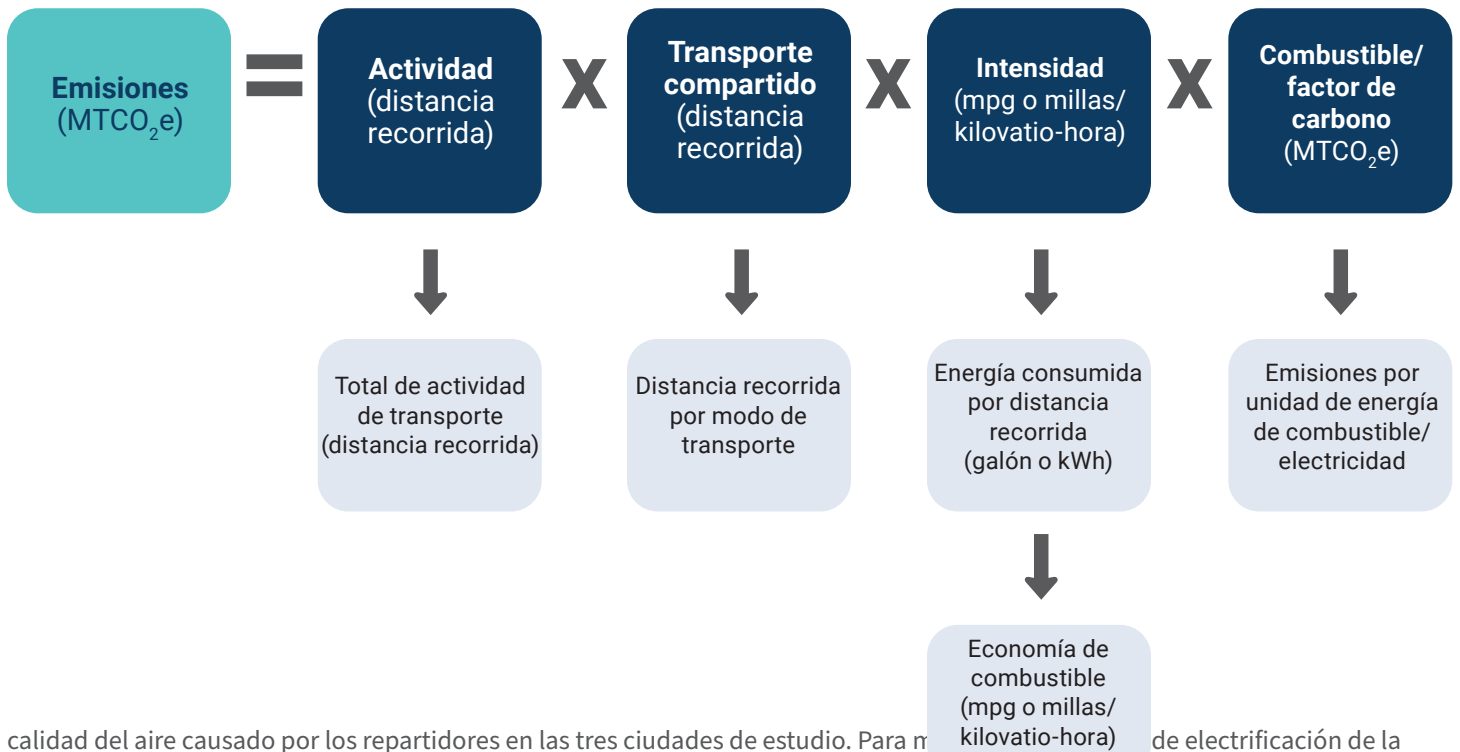
El Tabla A4 proporciona la ecuación utilizada para calcular las emisiones a nivel individual de los repartidores y a nivel de la ciudad para este informe.

### Ecuación de cálculo de emisiones

Gráfico de RMI. Fuente: Análisis de RMI basado en el [ASIF Framework](#) y [GHG Protocol](#).

Tabla A4

Los datos proporcionados por Uber ofrecen una estimación de las emisiones actuales y el impacto en la



calidad del aire causado por los repartidores en las tres ciudades de estudio. Para medir el impacto de la electrificación de la flota de repartidores en cada ciudad, se utilizaron las proyecciones de electrificación del Energy Policy Simulator para los Estados Unidos y

México.<sup>16,iv</sup>

En el caso del Reino Unido, al no estar incluido en el Energy Policy Simulator, el modelado se basa en una proyección gubernamental que prevé que el 70% de los nuevos vehículos serán eléctricos para el año 2040.<sup>17</sup> En términos generales, se anticipa que la proporción de vehículos con motor de combustión interna

**iv** El Energy Policy Simulator evalúa políticas de descarbonización y visualiza flujos de efectivo, crecimiento del empleo, emisiones, centrales de energía y más. Se emplearon los escenarios de “negocio habitual” y Determinados a Nivel Nacional (NDC) para estimar la composición de la flota de vehículos livianos en cada área hasta 2040.

disminuirá en la flotilla total para el 2040 a medida que crece la presencia de vehículos sin emisiones.

Para cada mercado, se utilizó un escenario base (2023) que asume que la electrificación del transporte ocurre de acuerdo con las políticas actuales, y un escenario NDC (2040) para ilustrar los posibles impactos de una política más agresiva de electrificación del transporte.<sup>v</sup> El Tabla A5 proporciona los supuestos utilizados para la modelización de emisiones a nivel de ciudad.

**Tabla A5 Supuestos del análisis a nivel de ciudad**

Categoría	Supuesto
<b>Cantidad de vehículos en la flotilla de entregas</b>	Datos de la industria que incluyen todos los tipos de vehículos.
<b>Distancia total recorrida en promedio por año por repartidor</b>	Datos del sector con un promedio de distancia total recorrida por tipo de vehículo basado en repartidores en cada área geográfica. Los datos incluyeron bicicletas, vehículos eléctricos, vehículos con ICE, motocicletas y peatones. Para el análisis, las bicicletas y los peatones se combinaron en la categoría de bicicletas sin emisiones. La categoría de motocicletas se dividió entre de gasolina y eléctrica según la proporción de vehículos con ICE y vehículos eléctricos en cada área.
<b>Escenario proyectado de adopción de vehículos eléctricos</b>	Existen dos escenarios de adopción de vehículos eléctricos en el modelo: (1) un escenario de vehículos con motor de combustión interna de “negocio habitual” (business-as-usual, BAU), que asume que los vehículos eléctricos continúan siendo adoptados a una tasa similar, y (2) un escenario NDC, que asume que la adopción de vehículos eléctricos está alineada con las reducciones de emisiones necesarias para cumplir con los objetivos establecidos en el Acuerdo de París.
<b>Cuota de mercado de vehículos sin emisiones por tipo de vehículo para el año 2040</b>	La cuota de mercado para el año 2040 asume una tasa de cambio lineal desde la composición actual de la flotilla hasta aquella especificada para el 2040 según un escenario BAU o un escenario NDC.
<b>Previsión de emisiones</b>	Los cálculos de emisiones de GEI usan la tasa de emisiones marginales a largo plazo en cada área para proyectar las emisiones por el uso de electricidad a lo largo del tiempo.
<b>Calidad del aire</b>	Los cálculos de la calidad del aire se basan en las tasas de emisiones por distancia recorrida por vehículo según el tipo de vehículo.
<b>Inflación</b>	La tasa de inflación de cada área se basa en la tasa de inflación promedio de 20 años ( <a href="https://www.macrotrends.net/countries/USA/united-states/inflation-rate-cpi">https://www.macrotrends.net/countries/USA/united-states/inflation-rate-cpi</a> ).

Gráfico de RMI. Fuente: Análisis de RMI

## Apéndice D: Resúmenes de entrevistas con partes interesadas por zona geográfica

<sup>v</sup> Los escenarios Determinados a Nivel Nacional se refieren a los compromisos climáticos nacionales autodefinidos por un país en virtud del Acuerdo de París para limitar el calentamiento a 1.5°C. Este escenario analiza específicamente las reducciones de emisiones del transporte necesarias para cumplir con estos objetivos.

El Tabla A6 resume los temas compartidos por los entrevistados en cada zona geográfica dentro de cada categoría de partes interesadas.

## Temas de las entrevistas con partes interesadas por zona geografía

Tabla A6

Repartidores		
Londres, Reino Unido	Ciudad de México, México	Seattle, EE. UU.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los repartidores usaron autos con ICE, bicicletas eléctricas, bicicletas no motorizadas y motocicletas con ICE.</li> <li>• Todos eran propietarios de sus vehículos.</li> <li>• Los usuarios de automóviles vivían fuera de las áreas de entrega concurridas (por ejemplo, el Centro) y realizaban trabajos de entrega para complementar su estilo de vida (es decir, durante las vacaciones escolares o un par de horas después del trabajo).</li> <li>• Las barreras comunes en todos los modos para cambiar a modos de cero emisiones incluyeron la ansiedad por la autonomía, largos tiempos de recarga y altos costos iniciales. La autonomía fue expresada como una preocupación principal al discutir el potencial de ganancias.</li> <li>• Los usuarios de automóviles mostraron reticencia a cambiar a un ciclomotor/motocicleta debido a preocupaciones de seguridad y climáticas.</li> <li>• Los usuarios de bicicletas eléctricas mencionaron que el peso de las baterías les impedía cambiar fácilmente las baterías a mitad del turno, pero reconocieron la facilidad de atravesar el tráfico.</li> <li>• La lluvia fue un factor común que los repartidores consideraron al decidir si hacían entregas en un día determinado, ya que podría afectar la cantidad de entregas completadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos usan ciclomotores o motocicletas de gasolina (modo de transporte preferido para las entregas debido a la potencia, velocidad y asequibilidad).</li> <li>• En promedio, los repartidores informaron recorrer 100 km por día para el trabajo de entrega y necesitar un modo de transporte que pudiera cubrir una larga distancia sin necesidad de tomar descansos para cargar combustible.</li> <li>• La autonomía, el tiempo de carga y los altos costos iniciales fueron las mayores barreras para cambiar a los modos sin emisiones.</li> <li>• Las bicicletas eléctricas no se consideraron lo suficientemente rápidas para mantener las ganancias.</li> <li>• Debido al terreno montañoso de la Ciudad de México, los ciclomotores/motocicletas de menor potencia (por ejemplo, bicicletas no motorizadas) no se percibían como una opción viable para las entregas.</li> <li>• Los repartidores también expresaron preocupaciones de seguridad al compartir espacio vial con automóviles (por ejemplo, necesidad de conducir más rápido para mantenerse al ritmo del tráfico de automóviles y sentirse seguros) y infraestructura limitada para el ciclismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos utilizaban automóviles para las entregas, con una mezcla de vehículos con ICE, híbridos y eléctricos.</li> <li>• Un automóvil es la opción preferida para completar entregas para los repartidores que viven o entregan en suburbios cercanos (por ejemplo, Redwood, Kirkland y Bellevue) o áreas rurales.</li> <li>• Algunos repartidores rentaban su vehículo específicamente para el trabajo de entrega. Estos repartidores informaron que, si no fuera por el trabajo de entrega, preferirían caminar o usar scooters eléctricos para moverse por Seattle, ya que es una ciudad peatonal.</li> <li>• Las principales barreras para los modos de cero emisiones fueron la escasa accesibilidad a la infraestructura de carga de vehículos eléctricos, el alto costo inicial y la ansiedad por la autonomía.</li> <li>• Los repartidores informaron que necesitaban 200 millas por carga para el trabajo de entrega, lo cual no percibían como alcanzable con vehículos eléctricos.</li> <li>• Un repartidor que entregaba en áreas rurales necesitaba un automóvil que pudiera manejar terrenos montañosos, y las opciones de vehículos eléctricos no eran asequibles.</li> </ul>



## Temas de las entrevistas con partes interesadas por zona geográfica

Funcionarios municipales		
Londres, Reino Unido	Ciudad de México, México	Seattle, EE. UU.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Es fundamental electrificar el transporte y mejorar la infraestructura de carga pública, pero es necesario asegurarse de que la energía que alimenta a ambos sea renovable y limpia.</li> <li>● Las plataformas de entrega basadas en apps tienen un papel importante en la transición de los repartidores a modos de entrega sin emisiones, especialmente cuando se trata de reducir el costo de compra de vehículos/scooters/ bicicletas.</li> <li>● Para satisfacer la demanda de la transición a cero emisiones, se necesitará más inversión en infraestructura de carga pública.</li> <li>● Dos áreas clave para ayudar a los repartidores en esta transición son proporcionar incentivos financieros para reducir el costo inicial y ofrecer capacitación en seguridad.</li> <li>● Los repartidores que hacen la transición a modos sin emisiones para la entrega podrían ser un catalizador para un cambio de comportamiento a gran escala porque están en la carretera todo el día y son vistos por la mayoría del público (es decir, visibilidad para modelos de cero emisiones disponibles).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Las prioridades de transporte para el gobierno actual son mejorar el transporte público y expandir los carriles para bicicletas y los programas de uso compartido de bicicletas.</li> <li>● La seguridad de motocicletas/ ciclomotores es una preocupación principal (tanto para la entrega como para otros propósitos). Aunque se reconoce que la velocidad es un aspecto importante de las entregas, los funcionarios municipales consideraron que el modo de vehículo podría cambiar a velocidades más bajas (por ejemplo, bicicletas eléctricas) y que la infraestructura vial debe actualizarse para garantizar la seguridad de los modos de dos ruedas, como bicicletas eléctricas y ciclomotores/ motocicletas.</li> <li>● Se expresó preocupación sobre el costo inicial para los repartidores al hacer la transición a cero emisiones, ya que estos vehículos tienden a ser más costosos.</li> <li>● Es importante realizar mejoras en la infraestructura para varios modos (es decir, aunque ha habido mejoras en la infraestructura para bicicletas, las motocicletas han quedado rezagadas). Un funcionario municipal propuso un modelo de pirámide de prioridades de modos: cuanto menos impacto tenga un modo en el medio ambiente, más priorizado será.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El estacionamiento, el uso de espacio en la acera y la infraestructura de recarga son preocupaciones clave de la ciudad en el sector de entregas.</li> <li>● Sería beneficioso para la ciudad obtener datos transparentes sobre momentos del día con más entregas, número de conductores diferentes haciendo entregas en un momento dado y rutas de entrega comunes.</li> <li>● Se considera que los vehículos autónomos podrían reducir emisiones en el sector de LMD, pero existe inquietud por la pérdida de empleo. Si esto se está considerando, los funcionarios municipales sugieren explorar solo la compensación de entregas más cortas, para que los conductores puedan realizar entregas más largas para obtener mayores ganancias.</li> </ul>

## Temas de las entrevistas con partes interesadas por zona geográfica

Organizaciones comunitarias		
Londres, Reino Unido	Ciudad de México, México	Seattle, EE. UU.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las barreras comunes para las entregas de cero emisiones incluyen la falta de carga pública, la ausencia de instalaciones a lo largo de las rutas de entrega y la falta de conciencia sobre oportunidades de cambio modal.</li> <li>Hay una necesidad de un mercado de segunda mano más grande para opciones de vehículos de cero emisiones para los repartidores.</li> <li>La infraestructura actual de carriles para bicicletas no se adapta a todos los modos de micromovilidad (por ejemplo, bicicletas de carga) y debería ser más innovadora en la asignación de espacio más allá de los carriles para bicicletas.</li> <li>Se recomienda la colaboración entre las plataformas de entrega basadas en apps y los gobiernos locales para aumentar la disponibilidad de infraestructura de carga.</li> <li>El cambio de comportamiento será un componente clave de la transición, no solo para los repartidores sino también para los usuarios. Es fundamental enfocarse en campañas de educación y concientización para cambiar el comportamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El gobierno local en la Ciudad de México tiene un papel clave en la implementación de infraestructura de carga; las plataformas de entrega basadas en apps pueden asociarse con los gobiernos locales para ampliar la accesibilidad de la infraestructura.</li> <li>Las organizaciones comunitarias pueden brindar respaldo a los gobiernos locales capacitando a los funcionarios municipales sobre infraestructura para bicicletas, lo que ayudaría a los gobiernos locales a implementar la infraestructura (fortalecimiento de capacidades). Las organizaciones comunitarias también pueden crear campañas de comercialización pública y organizar reuniones comunitarias locales para ayudar a difundir la concientización.</li> <li>Las organizaciones comunitarias podrían asociarse con plataformas de entrega basadas en apps para proporcionar capacitación en seguridad específica del lugar sobre nuevos tipos de modos, cómo recargar un vehículo, cómo conducir de manera segura con bicicletas en la carretera, entre otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La infraestructura de carga, especialmente en viviendas multifamiliares, es una barrera importante que debe abordarse, ya que la mayoría de los repartidores no pueden instalar cargadores en casa y la carga pública es poco confiable.</li> <li>Las organizaciones comunitarias sugirieron que los funcionarios municipales de la ciudad deben abordar proactivamente los problemas de infraestructura de recarga (por ejemplo, retirar espacios de estacionamiento a vehículos de combustión interna) y desmitificar los conceptos erróneos sobre los vehículos eléctricos.</li> </ul>

Gráfico de RMI. Fuente: Análisis de RMI

# Notas finales

1. Kabir Ahuja, Vishwa Chandra, Victoria Lord y Curtis Peens, “Pedidos a domicilio: La rápida evolución de la entrega de alimentos”, McKinsey & Company, 22 de septiembre de 2021, <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/ordering-in-the-rapid-evolution-of-food-delivery>.
2. Ahuja y otros, “Pedidos a domicilio,” 2021.
3. Thomas Deloison y otros, *El futuro del Ecosistema de la última milla*, Foro Económico Mundial, 2020, [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_the\\_last\\_mile\\_ecosystem.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_the_last_mile_ecosystem.pdf)
4. Riyah Collins, “Costo de vida: Deliveroo y Uber Couriers se enfrentan a una lucha cuesta arriba”, BBC News, 28 de diciembre de 2022, <https://www.bbc.com/news/newsbeat-63914936>.
5. *Plan de entrega de la infraestructura de vehículos eléctricos de Londres: One Year On*, Transport for London, noviembre de 2020, <https://lruc.content.tfl.gov.uk/london-electric-vehicle-infrastructure-delivery-plan-one-year-on-november-2020.pdf>.
6. *London’s 2030 Electric Vehicle Infrastructure Strategy*, Transport for London, diciembre de 2021, <https://lruc.content.tfl.gov.uk/london-2030-electric-vehicle-infrastructure-strategy-executive-summary-december-2021.pdf>.
7. “¿Qué es ECOBICI?” Gobierno de la Ciudad de México, <https://ecobici.cdmx.gob.mx/en/overview/>.
8. *Plan de electrificación del transporte limpio de Seattle*, Gobierno de Seattle, marzo de 2021, <https://www.seattle.gov/documents/Departments/OSE/ClimateDocs/TE/TE%20Blueprint%20-%20March%202021.pdf>.
9. Brendan McEwen, *Estrategia de vehículos eléctricos y bicicletas eléctricas*, ciudad de Kamloops, agosto de 2020, [https://www.kamloops.ca/sites/default/files/docs/city-hall/sus\\_2020.08.25\\_ev-e-bike\\_strat\\_final.pdf](https://www.kamloops.ca/sites/default/files/docs/city-hall/sus_2020.08.25_ev-e-bike_strat_final.pdf).
10. “Uber Eats se asocia con Gogoro para dar forma a un futuro más ecológico en las entregas”, Uber Eats, abril de 2023, <https://www.uber.com/en-TW/newsroom/gogoro/>.
11. “Nuevas asociaciones de Grubhub buscan hacer más segura y sostenible el uso de bicicletas eléctricas por los repartidores”, GrubHub, abril de 2023, <https://about.grubhub.com/news/ebike-lifecycle-program/>.
12. “Grubhub y JOCO inauguran oficialmente un centro para repartidores en Nueva York”, GrubHub, junio de 2023, <https://about.grubhub.com/news/grubhub-joco-nyc-hub/>.

13. “Sobre nosotros”, RMI, 2023, <https://shoonya.info/about-us>.
14. “Cargo por congestión de Londres y sus zonas de bajas emisiones”, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 7 de noviembre de 2022, <https://www.oecd.org/climate-action/ipac/practices/london-s-congestion-charge-and-its-low-emission-zones-c6cd48e9/>.
15. “Clasificaciones de Ciudades”, PeopleForBikes, 11 de agosto de 2023, <https://cityratings.peopleforbikes.org/cities/seattle-wa>.
16. “Energy Policy Simulator,” Energy Innovation, recuperado el 16 de agosto de 2023, <https://energypolicy.solutions/>.
17. Departamento de Transporte y Right Honourable Grant Shapps, “Reino Unido confirma su compromiso de camiones de cero emisiones para 2040 y revela un nuevo diseño de puntos de recarga”, 11 de noviembre de 2021 (última modificación), <https://www.gov.uk/government/news/uk-confirms-pledge-for-zero-emission-hgvs-by-2040-and-unveils-new-chargepoint-design>.

Alessandra Carreon, Ellen Kennedy, Jacob Korn, Kriti Singh, Raquel Soat y Clay Stranger, *Reducción de emisiones de entregas de última milla: Un estudio de cambio modal centrado en el repartidor*, RMI, 2024, <https://rmi.org/insight/decarbonizing-last-mile-delivery-a-courier-centered-modal-shift-study/>.

RMI valora la colaboración y tiene como objetivo acelerar la transición energética a través del intercambio de conocimientos y perspectivas. Por lo tanto, permitimos a las partes interesadas hacer referencia, compartir y citar nuestro trabajo a través de la licencia de Creative Commons CC BY-SA 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.



Todas las imágenes empleadas son de iStock.com, a menos que se indique lo contrario.



**RMI Innovation Center**

22830 Two Rivers Road  
Basalt, CO 81621

[www.rmi.org](http://www.rmi.org)

© Marzo 2024, RMI. Derechos reservados. Rocky Mountain Institute y RMI son marcas registradas.