Informe sobre el análisis de experiencias nacionales y buenas prácticas globales en incentivos para taxis eléctricos y recomendaciones para actualizar las leyes 9518 y 7969 en relación con dichos incentivos.

PROYECTO:

Acelerando la transición al transporte público eléctrico en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica

CRUSA · UN environment programme · gef · e-taxi CR · Ministerio de Ambiente y Energía, Gobierno de Costa Rica · Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Gobierno de Costa Rica

Proyecto:
Acelerando la transición al transporte público eléctrico en el Gran Área Metropolitana de Costa Rica

Redacción:
Arturo Steinvorth Álvarez, Carla Quesada Alluin – Proyecto GEF7 Costa Rica

Revisión y edición:
Carolina Flores Valle – Ministerio de Ambiente y Energía

Diseño gráfico:
Marvin Carballo Villalobos

Publicado por:
Fundación CRUSA

Implementado por:
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Financiado por:
Global Environment Facility (GEF)

En cooperación con:
Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE)

Sobre la alianza que permite el desarrollo de este proyecto:

La Fundación CRUSA:
Es una organización costarricense, independiente, apolítica y sin fines de lucro, que desde 1996 contribuye a la mejora en la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible en Costa Rica.

www.crusa.cr

Copyright: © 2023. Fundación CRUSA, PNUMA & GEF.

CONTENIDOS

Introducción....4

¿Por qué electrificar los taxis?....4

Objetivo general....5

Metodología....5

Casos de estudio....6

Resto del mundo....6

Ciudad de Nueva York, Estados Unidos....6

Reino Unido....7

China....8

Alemania....9

Grecia....10

América Latina y el Caribe....10

Cuenca, Ecuador....10

Megalópolis de México....10

Montevideo, Uruguay....11

Santiago, Chile....11

Costa Rica....12

Factores clave identificados....14

Resumen de experiencias internacionales, regionales y nacionales....15

Conclusiones....15

Fuentes de referencia....16

INTRODUCCIÓN

El proyecto Acelerando la transición al transporte público eléctrico en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, ejecutado por la Fundación Costa Rica Estados Unidos para la Cooperación (CRUSA) con fondos del Fondo para el Medio Ambiente Global (GEF) y bajo la implementación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), tiene como uno de sus componentes el escalamiento de los vehículos eléctricos en la flota de transporte público de Costa Rica, tanto en su modalidad de autobús como de taxi.

Costa Rica cuenta con leyes que promueven tecnologías más limpias para el sector de transporte. En la ley N°7969 Reguladora del Servicio Público de Transporte Remunerado de Personas en Vehículos en la modalidad de Taxi, el artículo 60 se establece la desgravación arancelaria para los vehículos nuevos comprados para el transporte remunerado de personas en la modalidad de taxi. Para los vehículos nuevos de tecnología limpia, se tendrá una exención total del pago de aranceles y otros derechos de importación. La ley establece que solamente se permitirá una exoneración cada cuatro años y por cada concesión otorgada. Las unidades exoneradas deberán dedicarse exclusiva y permanentemente al servicio público indicado, y solo podrán ser sustituidas conforme al artículo 53 de dicha ley, que norma cómo se deberá realizar el traspaso de los vehículos.

Por otro lado, la ley N°9518 de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico, establece en el artículo 26 como prioridad nacional la utilización energía eléctrica renovable en el transporte público del país, en distintas modalidades incluyendo los taxis. Además, el artículo 30 hace referencia a las concesiones brindadas para el servicio de taxi establece que las personas concesionarias del servicio de taxis ordinario que desean sustituir sus vehículos carburados por vehículos eléctricos podrán disfrutar los beneficios que ofrece la ley. Además, podrán usar el color distintivo que defina el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Finalmente, le ordena al Ministerio de Obras Públicas y Transportes que cuando inicie nuevos procesos de concesión de taxis, deberá exigir que al menos el diez por ciento (10%) de concesiones se otorgue a vehículos eléctricos, atendiendo el procedimiento que se establecerá en el reglamento de esta ley.

Para este fin, es crítico hacer una revisión de casos de éxito internacionales, regionales e incluso experiencias nacionales con la operación de este tipo de vehículos. Al ser una tecnología nueva para el sector, se deben conocer los principales retos y oportunidades identificados en otras latitudes y realizar una contextualización al país. Mediante este análisis, se podrán potenciar las oportunidades que tiene el país para introducir vehículos eléctricos en sus servicios de transporte público.

Este informe procura comprender, identificar y analizar distintas experiencias mundiales en la operación, incentivos e introducción de vehículos eléctricos en los servicios de taxi o similares con el fin de brindar recomendaciones para el contexto costarricense. Este mapeo de experiencias dará insumos relevantes a las personas en puestos de toma de decisión en el país para crear el entorno habilitante para el escalamiento de esta tecnología.

¿Por qué electrificar los taxis?

Las flotas de servicios de transporte público cumplen labores de movilización de personas durante períodos extendidos de tiempo. Esto hace que sean vehículos que se utilizan de manera más intensiva de lo que se usan los vehículos privados. Por esta razón, organizaciones como la Unión Internacional de Transporte Público (UITP), la asociación de alcaldías de distintas ciudades

del mundo C40 y el International Council on Clean Transportation (ICCT), han identificado a este tipo de vehículos de transporte público como candidatos clave para comenzar la transición hacia la electrificación.

Según la UITP, este tipo de servicios de transporte de personas estilo puerta a puerta son los que tienen las mayores emisiones de gases de efecto invernadero y consumo de energía por persona pasajera-kilómetro de todos los servicios de transporte urbano (2021). Argumentan que una de las mayores razones es debido a la gran cantidad de kilómetros que recorren estos vehículos. C40 (2021) y el ICCT (2021) indican dentro de otros beneficios provenientes de la electrificación de los servicios puerta a puerta la reducción de contaminantes atmosféricos locales (como material particulado, óxidos de nitrógeno y azufre, así como hollín), la reducción de ruido y la exposición y contacto de las personas con la tecnología vehicular eléctrica. Cabe recalcar que, al igual que con otros vehículos automotores, aún existe emisión de material particulado debido al desgaste de las llantas contra la superficie de ruedo, por lo que las estrategias de electrificación deben complementarse con medidas de reducción de volúmenes vehiculares y promoción de movilidad a pie y en bicicleta. Existen múltiples beneficios también para las personas operadoras más allá de las diferencias en costos de energía y mantenimiento, como lo son aspectos de comodidad del vehículo, reducción de vibración y ruido, así como de más exposición a tecnología y lo que conlleva en cuanto a imagen del servicio.

No obstante, aunque los beneficios sean múltiples tanto para las personas concesionarias, conductoras, las autoridades y la sociedad en general, el progreso en cuanto a la electrificación de estos servicios ha sido lento. La UITP (2024) encuestó a 24 ciudades que cuentan con flotas de taxi que sumadas alcanzan las 220,000 unidades y obtuvo que apenas 2% de la flota utiliza vehículos "limpios". Estos vehículos abarcan los vehículos eléctricos de batería (BEV), los vehículos eléctricos enchufables (PHEV) y los vehículos eléctricos de celdas de combustible (FCEV). Esta categorización fue basada en la Directiva Europea de Vehículos Limpios (2019/11610).

Este estudio se enfocará en ejemplos de despliegue e introducción de vehículos eléctricos en los servicios de taxi. Además, buscará identificar aspectos críticos para masificar la adopción de la tecnología, con el fin de brindar recomendaciones al país para que pueda lograr esta transición.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este informe es compilar experiencias internacionales de operación, incentivos y mecanismos para impulsar la utilización de vehículos eléctricos en la operación de taxis.

METODOLOGÍA

Este informe se desarrolló mediante una revisión documental de experiencias internacionales y del contexto costarricense. Con el fin de dar una estructura a este, se describirá el por qué los servicios de taxi son excelentes candidatos para la electrificación. Posteriormente, se describirán experiencias fuera del contexto de América Latina y el Caribe, para luego entrar en detalle de casos en la región. Finalmente, se analizaron documentos relacionados con el caso costarricense.

Con base en esta dinámica, en la siguiente sección se detallan ejemplos de incentivos, operaciones u hojas de ruta trazadas en distintas localidades en todo el mundo. A partir de estos casos se brindaron recomendaciones que podrán ser adoptadas en el contexto de Costa Rica.

CASOS DE ESTUDIO

De acuerdo con lo descrito anteriormente, esta sección se enfoca en describir los casos de éxito analizados. Se realizó una búsqueda en línea para identificar estrategias de electrificación y se seleccionaron con base en su amplitud y cobertura de temáticas relevantes para el país. Este filtrado incluyó incentivos, datos sobre operación, características técnicas de los vehículos, nuevas regulaciones y relación con el sector taxista. Estas son las experiencias que se consideraron para este análisis:

- **Resto del mundo:**
- Nueva York, Estados Unidos.
- Reino Unido,
- China,
- Alemania,
- Grecia.

- **América Latina y el Caribe:**
- Cuenca, Ecuador.
- Megalópolis de México.
- Montevideo, Uruguay.
- Santiago, Chile.
- Costa Rica.

La recopilación de información buscó identificar distintas informaciones relacionadas con los casos de éxito. Entre los asuntos por resaltar se prestó atención a la infraestructura de recarga, al entendimiento de las necesidades del sector y sus operaciones y modelos de negocio, así como a incentivos regulatorios, fiscales y no fiscales que pudieran contribuir a la aceleración de la adopción de vehículos eléctricos en los servicios de taxi.

Resto del mundo

Esta sección tiene como propósito presentar experiencias identificadas en contextos diferentes al latinoamericano. Se identificaron experiencias en Europa, América del Norte y Asia para desarrollar en esta sección. En general, las regulaciones asociadas a taxis son sumamente variables (UITP, 2021), por lo que los casos serán muy distintos entre sí y con la situación costarricense. No obstante, hay información valiosa que se puede extraer y contextualizar para la operación en la GAM y otras regiones del país.

Ciudad de Nueva York, Estados Unidos

La ciudad de Nueva York cuenta con uno de los servicios de taxi más emblemáticos a nivel mundial. En 2013, la ciudad se dio a la tarea de investigar cómo este sector podría electrificarse con las condiciones de la tecnología en ese momento. El estudio evaluó la tecnología disponible en ese momento, tanto para vehículos como para sistemas de recarga. Además, hizo un análisis profundo sobre las operaciones de taxi, monitoreando aspectos como los modelos de negocios, las distancias promedio recorridas, los principales orígenes y destinos de los viajes, los tiempos de espera entre viajes, los cambios de personas conductoras, los descansos tomados por las personas conductoras, las conductas de recarga de combustible en los vehículos, entre otras. Estos aspectos le permitieron a la ciudad conocer a profundidad la operación de los taxis y así poder hacer evaluaciones de costos totales de propiedad de vehículos eléctricos, estimaciones del costo y ubicación de la infraestructura de recarga necesaria para la migración de la flota de combustión interna a una flota eléctrica. Mediante este esfuerzo, la ciudad identificó múltiples

retos que demoraban la electrificación de la flota. Entre estos retos se mencionaban la necesidad de contar con mayores modelos funcionales para taxi en el mercado automovilístico, cambios regulatorios para tener opción de incluir vehículos eléctricos como calificables para las operaciones de taxi, necesidad de infraestructura de recarga, monitoreo del piloto en marcha con vehículos Nissan Leaf y de proyectos ajenos como el de los eNV200 en Londres, entre otros.

Con base en estos hallazgos y la evolución tecnológica que ha tenido la movilidad eléctrica, en 2022 la ciudad publicó una actualización de su hoja de ruta previamente elaborada en 2013. Esta nueva versión de la hoja de ruta se enfoca en las áreas temáticas de costos de la electrificación del vehículo e incentivos disponibles, los costos de adquisición e instalación de los equipos de recarga, la cobertura de la infraestructura de recarga, las regulaciones relacionadas con los vehículos eléctricos como taxis y la necesidad de comunicar y llegar a compromisos para la electrificación de esta flota. Como ejemplo de algunas de las recomendaciones brindadas en estas áreas temáticas están: evaluar el pago realizado a personas conductoras de vehículos eléctricos para reconocer el tiempo utilizado en labores de carga, evaluar cargos adicionales por viaje para financiar infraestructura y equipos de recarga, crear infraestructura de carga semirápida en áreas donde reside una gran cantidad de personas conductoras de taxi, expandir la adopción de vehículos eléctricos a través de licencias de taxi exclusivas para vehículos eléctricos, entre otras.

Además, la ciudad puso en marcha su iniciativa Green Rides (2024) para expandir la electrificación hacia otros servicios puerta a puerta. Requiere que a 2030, los viajes que se realicen mediante servicios de transporte a través de plataformas se hagan con vehículos cero emisiones o vehículos accesibles para sillas de ruedas. Para esto se establecen metas anuales que aseguren una transición gradual hacia vehículos más eficientes y accesibles en la flota. Esta iniciativa conlleva metas de cumplimiento por medio de cuotas de vehículos electrificados (5% en 2024, 15% en 2025, 25% en 2026 y en los siguientes años hasta 2030, irá aumentando 20% anualmente hasta alcanzar 100%).

Reino Unido

El Reino Unido ha creado un programa de bonos para la adopción de vehículos eléctricos en el sector taxi llamado Plug-In Taxi Grant (DfT, 2024). Este esquema de la Oficina de Vehículos Cero Emisiones (OZEV), en operación desde 2017 y con beneficios hasta abril de 2025, ha facilitado el financiamiento de 50 millones de libras esterlinas hasta el momento y la compra de hasta 9,000 vehículos cero emisiones para el sector taxi. El financiamiento puede rondar de £3,000-6,000, aplica únicamente para vehículos nuevos y está condicionado a varios factores (ser accesible para personas en silla de ruedas, las emisiones de gases de efecto invernadero por kilómetro recorrido, el diseño y rango del vehículo). El proceso de utilización del bono se hace para vehículos pre-aprobados y es realizado directamente por la empresa comercializadora de los vehículos en representación de la persona taxista. Más información sobre el programa se puede consultar en su sitio web (DfT, 2024).

Este bono ha apoyado el cambio de más de la mitad de la flota de taxis de Londres y otras ciudades del país. En general, 12% de la flota total de taxis en el Reino Unido ya es cero emisiones. El país también acompaña este financiamiento con otros bonos para la instalación de equipos de recarga en las viviendas, inversiones en el despliegue de cargadores sobre vía pública y en sitios de trabajo, escuelas y otras zonas residenciales.

Ciudades alrededor del país también han impulsado la electrificación del transporte debido a problemáticas asociadas con la calidad del aire en sus entornos urbanos, así como a metas de eficiencia energética y acción climática. Como parte de las medidas que están tomando,

se encuentra la implementación de Zonas de Aire Limpio (Clean Air Zones), en las cuales únicamente vehículos con ciertas características pueden ingresar. Entre las ciudades que se encuentran implementando estas medidas se encuentran Londres y Newcastle upon Tyne.

Esta última ciudad publicó su política Hackney Carriage and Private Hire Vehicle Licensing Policy 2023, en la cual se define como uno de sus objetivos la sostenibilidad ambiental de la actividad de transporte de personas mediante estos modos de transporte. Como parte de las medidas, establecen que los vehículos que se vayan a destinar para los servicios de transporte de personas en servicios puerta a puerta deben cumplir con los requerimientos definidos para la Zona de Aire Limpio. Para facilitar el cumplimiento de esos requisitos de la Zona de Aire Limpio, la ciudad aprobó bonos adicionales para apoyar el recambio de vehículos. Además, la ciudad ha trabajado extensivamente con grupos de interés (operadores de servicios puerta a puerta, distribuidoras eléctricas, policía local, residentes, organizaciones representantes de personas con discapacidad, agencias gubernamentales, representaciones de personas usuarias, entre otras). La ciudad además establece reglas claras para el licenciamiento de vehículos en un período de 10 años, en el cual en el primer año todos los vehículos nuevos o de reemplazo deben cumplir lo establecido para la Zona de Aire Limpio. Al quinto año de implementación, todos los vehículos excepto aquellos para personas accesibles a sillas de ruedas y, finalmente, para el décimo año de implementación, todos los vehículos licenciados deberán cumplir con lo establecido en la Zona de Aire Limpio.

La ciudad de Derby elaboró una estrategia para la adopción de vehículos y taxis eléctricos en su jurisdicción. Para ella, se realizó un diagnóstico sobre las operaciones del sector para conocer principalmente dónde se concentran los principales orígenes y destinos de los viajes. Este tipo de información, permite observar y priorizar áreas para fomentar la transición hacia la movilidad eléctrica. No obstante, si bien se pueden priorizar acciones, se debe también tomar en cuenta un enfoque de justicia social y de acceso para todas las personas. La hoja de ruta define una meta clara de adopción de vehículos eléctricos en el servicio de taxi de 50% de los taxis de la ciudad para 2025. Además, da recomendaciones alrededor de la infraestructura de recarga mediante la instalación de puntos de recarga en parqueos de la ciudad, en áreas residenciales y en sitios de trabajo y atractores de viajes identificados en el diagnóstico.

El sitio web de The Taxi Centre lleva un monitoreo de distintos esquemas de financiamiento y bonos para la transición hacia vehículos eléctricos en Inglaterra y Escocia.

China

China ha invertido en la renovación de sus flotas de transporte mediante incentivos y regulaciones para hacer la transición de vehículos de combustión interna hacia vehículos de nueva energía (que incluyen los vehículos eléctricos de batería). El país ha definido como meta para el quinquenio 2021-2025 que todos los vehículos dedicados a taxi sean de nueva energía. Esto se está logrando mediante una combinación de beneficios asociados a los vehículos de nueva energía y la definición de vidas útiles reducidas para este tipo de servicios para los vehículos de combustión interna.

Los incentivos aplicados para la adquisición de vehículos eléctricos inicialmente se basaron en aspectos como la capacidad de la batería. Posteriormente, estos fueron migrando hacia los kilometrajes recorridos por los vehículos en servicio. De ahí, se establecieron categorías que recibían distintos niveles de inversión para la adquisición de los vehículos. Finalmente, los incentivos se ajustaron para considerar distancia recorrida, eficiencia energética del vehículo, capacidad de batería y densidad energética del paquete de baterías. Estos incentivos se aplican a nivel nacional (Zhao et al., 2024).

El mismo estudio identifica otros tipos de incentivos para los vehículos eléctricos. Aparte de aquellos destinados a la adquisición de vehículos, se aplicaron exenciones a la compra de vehículos, que en algunas ciudades chinas se encuentran restringidas debido a factores de contaminación y congestión. Otros incentivos se brindan en el marco de políticas asociadas a parqueos, sean a una tarifa reducida o libres de cobro. Dentro de estas pueden ser ciertos períodos de tiempos sin cobro, espacios dedicados exclusivamente para vehículos eléctricos o cobros reducidos por parquear en ciertas áreas. Finalmente, también hubo incentivos relacionados con la circulación, eximiendo a los vehículos eléctricos de restricciones durante ciertas horas del día o de ciertas vías, permitiéndoles el uso de carriles exclusivos para autobuses, entre otras. Múltiples ciudades utilizaron varias de estas políticas mezcladas para la promoción de los vehículos eléctricos como vehículos de transporte público. Adicionalmente, en China existen estaciones de intercambio de baterías, lo cual puede brindar otros beneficios a vehículos de trabajo, como lo son los taxis.

No obstante, durante este período de promoción de vehículos eléctricos para servicios de taxi, se identificaron retos asociados a: la infraestructura de recarga en cuanto a cobertura y disponibilidad, poco conocimiento sobre la tecnología vehicular eléctrica, relativo alto costo de los vehículos eléctricos y problemas de implementación de políticas públicas. Otro estudio de Yang et al. (2018) había tenido como hallazgos que, para la utilización de vehículos eléctricos como taxi, inevitablemente los vehículos tendrán que realizar desvíos para cargar, lo que significa una disrupción significativa en sus operaciones. Otros hallazgos tienen que ver con la necesidad de invertir recursos públicos en la creación de infraestructura de recarga, así como en recursos para la adquisición de vehículos eléctricos. Finalmente, las operaciones de taxi son muy distintas de acuerdo con factores como horarios de operación, localidades, demandas, entre otras. Esto significa que la variedad y oferta de vehículos eléctricos debe ser lo suficientemente amplia como para suplir estas necesidades.

Alemania

Para este informe se analizaron dos artículos relacionados con casos en las ciudades de Hamburgo y Stuttgart. En el caso de la primera, se encontró que el sector de taxi suele no ser el foco de la atención en las conversaciones de electrificación, por lo que se desperdicia la oportunidad de su electrificación. La ciudad encontró que las alianzas público privadas y la voluntad e impulso de las autoridades relacionadas con el sector de taxi son críticas para el éxito de las iniciativas. Otro factor de enorme valor es el establecimiento de metas y hojas de ruta que permitan alcanzar lo establecido y brindarle seguridad a las partes involucradas de la dirección que se quiere tomar.

En la ciudad de Stuttgart, el estudio de Goldschmidt et al. (2019) estuvo enfocado en cómo el involucramiento activo de las contrapartes y la comunicación pueden efectivamente impulsar la electrificación en el sector de taxis. Entre las principales conclusiones de este estudio se mencionan que los aspectos organizacionales y sociales influencian significativamente el curso y sostenibilidad del negocio de taxis y la efectividad de las estrategias de comunicación y la gobernanza para la electrificación de taxis. Esto señala que es crítico prestar atención al aspecto social cuando se creen esfuerzos para electrificar operaciones con taxis. Las operaciones de taxis son sumamente variables y heterogéneas, por lo que resulta indispensable tener conversaciones abiertas con el sector para crear un ambiente sano de intercambio y cooperación. Esto debe culminar en estrategias de comunicación y gobernanza basadas en redes de apoyo y cooperación entre todas las partes de interés (autoridades de transporte, proveedores de automóviles, proveedores de infraestructura de recarga, sector taxi, entre otros). Las estrategias deben ser flexibles y adaptables a nuevas necesidades, ya que únicamente brindar apoyos para compra o infraestructura puede resultar insuficiente para una transición

efectiva hacia vehículos eléctricos en el sector taxi. La comunicación y retroalimentación en todas las vías es crítica para garantizar el éxito de la migración hacia la tecnología eléctrica y es recomendable acompañarla con investigación propia de cada contexto.

Grecia

En el caso del país griego, el programa de promoción de taxis verdes (Prasina Taxi) requiere la desinscripción del vehículo en operación y la adquisición de un vehículo nuevo cero emisiones para tener acceso al financiamiento. El programa también incluye el financiamiento para un equipo de recarga inteligente. Para vehículos eléctricos de batería, el bono puede llegar a ser de hasta €17,500 para la adquisición del vehículo, de €5,000 por el retiro del vehículo de combustión interna y de €500 para la adquisición del equipo de recarga residencial.

América Latina y el Caribe

América Latina y el Caribe, como región, cuenta también con importantes avances en la movilidad eléctrica de distintos tipos de flota. Si bien es más conocida por sus avances en la electrificación de sus autobuses, ya se cuenta con vehículos eléctricos en la operación de taxis y con visiones claras para continuar con esta transición. A continuación, se presentan algunos casos de la región para que funcionen como referencia para Costa Rica.

Cuenca, Ecuador

La ciudad ecuatoriana de Cuenca, en su Plan de Electromovilidad (2023), establece como uno de sus sectores por electrificar al de taxi. El plan identifica en su objetivo específico 14 la electrificación de los vehículos de taxi en la ciudad. Se define como meta contar con 20 taxis eléctricos para 2025 y 80 para 2030. Para esto, identifica que se deben generar incentivos para el cambio de flotas de vehículos de combustión interna a vehículos eléctricos (a través de regulaciones o avales) y de la creación de una red robusta de infraestructura de recarga. Esta última deberá realizarse en conjunto con empresas privadas, el sector público, así como con las personas relacionadas con la operación, propiedad y gestión de las flotas de taxi de la ciudad.

Megalópolis de México

México cuenta con algunos beneficios diferenciados por jurisdicción y nivel de gobierno. A nivel federal tiene los siguientes beneficios:

- Exención del pago de tarifa arancelaria para la importación de vehículos eléctricos ligeros nuevos.
- Deducción del 25% del Impuesto sobre la renta (ISR) por inversión en activo fijo de hasta un monto de alrededor de $12,350 USD.
- Exención del Impuesto sobre automóviles nuevos (ISAN) para vehículos eléctricos de batería.
- Deducibilidad de pagos de hasta alrededor de $14 USD diarios por la renta de automóviles eléctricos propulsados a batería.

A nivel local de Ciudad de México, también hay beneficios como:

- Tarifa diferenciada para el pase ECOTAG (autopista urbana al sur de la CDMX).
- Los vehículos eléctricos, híbridos conectables e híbridos pueden tramitar la constancia tipo exento de conformidad con el Programa de Verificación Vehicular Obligatoria (aplica de manera permanente para los vehículos eléctricos de batería).
- El impuesto de tenencia vehicular se pagaría con una tasa de 0%.

El Diagnóstico para impulsar proyectos de movilidad eléctrica en la Megalópolis de México (Comisión Ambiental de la Megalópolis, 2024) propone algunos incentivos que deberían implementarse para promover la electrificación de los taxis. Entre estos se citan:

- Tasa cero en el Impuesto de Valor Agregado (IVA) en la adquisición del vehículo.
- Deducción del Impuesto sobre la Renta de la depreciación acelerada para contribuyentes.

- Bono de chatarrización para la sustitución de vehículos.
- Incentivo gradual para el costo de carga rápida, arriba de 50 kWh.
- Placa con identificación exclusiva para autos eléctricos.

Por otra parte, Nacional Financiera (NAFIN) ha desarrollado un esquema en conjunto con los estados mexicanos para financiar la sustitución de flotas de combustión interna hacia flotas más limpias, incluyendo las de vehículos eléctricos de batería. Estos financiamientos se extienden hacia micro, pequeñas y medianas empresas. Para el caso de taxis, apoyan la sustitución de unidades con una antigüedad de 10 años o más. NAFIN, en conjunto con KfW y los gobiernos estatales, desarrollaron el Programa de Apoyo de Bonos de Chatarrización para dar apoyo al sector transportista (incluidos los taxis) de un bono de 10 a 20% del costo final del vehículo por ser adquirido.

Finalmente, la empresa VEMO es una empresa que está acelerando la adopción de tecnologías de movilidad limpia a través de soluciones integrales, incluidos los vehículos eléctricos. Para inicios de 2024, la empresa operaba con alrededor de 650 vehículos eléctricos en modalidad taxi. Cuenta con estaciones de carga exclusivas para sus personas conductoras y utiliza vehículos D1 de BYD para la operación. La empresa ofrece adicionalmente vehículos eléctricos en alquiler, instalación de infraestructura de recarga, entre otros servicios asociados a la movilidad eléctrica.

Montevideo, Uruguay

La capital uruguaya cuenta con una política marco para la promoción de la movilidad sostenible, donde se establece un eje relacionado con incentivar la reducción de gases de efecto invernadero y contaminantes locales provenientes del transporte público. Así es como la ciudad ha logrado introducir más de 140 taxis eléctricos desde 2015 (Intendencia de Montevideo, 2024). Además de beneficios monetarios, los taxis eléctricos son beneficiarios de:

- Exoneración total de la patente (otorgada por la Intendencia de Montevideo).
- Exoneración del Impuesto Específico Interno (otorgada por el Gobierno Nacional).
- Durante el primer año el Ministerio de Industria, Energía y Minería otorga un monto de dinero al permisionario por la certificación de eficiencia energética del vehículo (a partir de la declaración de la cantidad de emisiones ahorradas).
- Tarifa reducida por la recarga (menor a la que se le cobra a un vehículo eléctrico que no presta el servicio de taxímetro).

Para obtener estos resultados, la Intendencia ha abierto nuevos cupos exclusivos a taxis eléctricos nuevos. Con los montos cobrados por estos nuevos permisos, ha financiado la sustitución del recambio de unidades de combustión interna por unidades eléctricas. El monto máximo de dicho subsidio es de hasta $200,000 pesos uruguayos (alrededor de $4,500 USD).

Sumado a esto, la ciudad cuenta con una estación de carga exclusiva para taxistas. Esta tiene 4 equipos de recarga de 43 kW y área de descanso con servicios sanitarios, wifi y aire acondicionado.

Santiago, Chile

MiTaxi Eléctrico es un programa que busca potenciar la electromovilidad en el segmento del transporte liviano a través del recambio de vehículos a combustión interna por tecnología 100% eléctrica. El programa apoyó el acceso a a un cofinanciamiento para la compra de un vehículo eléctrico y un cargador residencial de 7 kW (semirrápido) para el domicilio 100% gratuito. El co-financiamiento dependerá del vehículo que la persona quiera adquirir, con base en la autonomía.

El monto mínimo para vehículos con una autonomía de 200 km es de alrededor de $12,300 USD y el monto máximo para vehículos con 300 km o superior, es de $16,100 USD. Este beneficio se traslada de la Agencia de Sostenibilidad Energética (asociada al Ministerio de Energía) hacia las empresas distribuidoras de vehículos. A la persona beneficiaria se le refleja como una reducción del precio de adquisición del vehículo. La persona participante deberá realizar un pago de prima por el vehículo de alrededor de $3000 USD y, como garantía para el registro del vehículo, de alrededor de $500 USD, que son devueltos al final del proceso de registro del vehículo.

Este programa comenzó y logró la sustitución de 50 vehículos de combustión en Santiago. Posteriormente, se amplió el beneficio a otras regiones y logró la sustitución de 93 vehículos. Más información sobre dicho programa se puede encontrar en el enlace a su sitio web.

Costa Rica

Finalmente, Costa Rica ya cuenta con experiencia en la electrificación de taxis. Mediante el proyecto Acelerando la transición al transporte público eléctrico en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, el país puso en operación seis taxis eléctricos en la base especial del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría (AISJ). Esta operación fue monitoreada durante un año (de octubre 2023 hasta octubre 2024), brindando información valiosa tanto a las personas concesionarias y conductoras, las autoridades, las distribuidoras eléctricas y otras contrapartes de interés. Algunos hallazgos de este año de implementación son similares a lo expuesto anteriormente en los casos analizados de otros contextos.

Sumado a este proyecto, se han identificado tres vehículos adicionales dando servicio de taxi en el país. Uno de estos vehículos se encuentra operando también en el AISJ, otro en la localidad de Santo Domingo de Heredia y un tercer vehículo en la ciudad de Liberia, en Guanacaste. Por otra parte, el trabajo de graduación de Jiménez-Martínez y Chavarría-Rodríguez (2022), analizó la realidad actual del transporte público modalidad taxi con el fin proponer escenarios para la modernización de la flota de transporte público modalidad taxi de la base de operación Área Metropolitana de San José. Dentro de los hallazgos del estudio, se resalta el conocimiento del sector taxi acerca de las políticas de descarbonización del país y de los beneficios de descarbonizar su operación. No obstante, conocen poco sobre la tecnología vehicular eléctrica que les permitiría alcanzar esos beneficios y contribuciones a las metas nacionales. Entre los retos que mencionan aparte de la información sobre la tecnología se citan la competencia no regulada con otros servicios de transporte, así como el acceso a financiamiento conveniente para sus negocios. Dentro de las recomendaciones que se brindan, se mencionan:

- Creación de un portafolio de financiamiento con la banca estatal y privada para el transporte público modalidad taxi, que contenga un programa de financiamiento especial (por ejemplo, leasing u otras modalidades) con tasas atractivas de interés para promover el uso de vehículos cero emisiones.
- Campañas informativas sobre el uso de los vehículos cero emisiones, sus beneficios (no solo en materia ambiental), sino también en materia económica (en ahorros de costos fijos de la operación y de mantenimiento).
- Exoneración del 100% de los impuestos para los vehículos adquiridos para servicio de taxi regulado.
- Creación de una política nacional, así como políticas públicas locales más rigurosas, en contra de los servicios informales y, más bien, hacer los estudios pertinentes para crear nuevas concesiones y dar la oportunidad de incorporar a las personas que brindan servicios informales a que formen parte de la formalidad en una concesión que brinde un servicio de calidad, regulado otorgado y fiscalizado por el Estado.

- Cambio de vehículo de manera progresiva, especialmente, aquellos concesionarios que aún muestren cierto recelo para cambiar su unidad (de vehículos con bajas emisiones a vehículos cero emisiones).
- Metodologías de toma de decisiones en aspectos relacionados con la implementación de políticas públicas en Costa Rica, particularmente en el transporte público modalidad taxi. Es importante que para dichos procesos sean participativos y se vinculen los actores correspondientes como los taxistas y usuarios.

Si bien actualmente existen dos vías por las cuales incentivar la adopción de tecnologías bajas o cero emisiones en el transporte público en Costa Rica mediante la Ley N°7969 o la Ley N°9518, la penetración de este tipo de vehículos sigue siendo mínima. De acuerdo con conversaciones sostenidas con el sector taxista, la utilización de las disposiciones de la Ley N°7969 para la exoneración de impuestos de vehículos ha sido compleja y poco clara sobre cómo poder aprovecharse. Por otra parte, las exenciones para vehículos eléctricos en general de la Ley N°9518 han sido ampliamente utilizados por vehículos particulares, al punto de que casi 20,000 vehículos eléctricos han ingresado a la flota del país, mayoritariamente a partir de 2018 con la promulgación de dicha ley.

Adicionalmente, en la corriente legislativa existen varios proyectos de ley que abordan incentivos o modificaciones legales que puedan generar condiciones más propicias para el despliegue de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público. A continuación, se hace un repaso de algunos de estos proyectos y su estado de avance.

- *Proyecto de ley N°24692 Ley Para Prorrogar La Vigencia De Los Incentivos Y Promoción Del Transporte Eléctrico, Establecidos En La Ley N°9518, Ley De Incentivos Y Promoción Para El Transporte Eléctrico:* Este proyecto de ley procura modificar incentivos fiscales relacionados con las exoneraciones a los vehículos, a los repuestos de los vehículos eléctricos, a los equipos para la producción y ensamblaje de vehículos eléctricos, así como a los impuestos a la propiedad de estos y a las partes de los centros de recarga. Algunos de estas modificaciones buscan ampliar el plazo de los beneficios de 10 a 15 años, mientras que otros cambios estaban planteados para cambiar los montos de exoneración con base en categorías del valor de los vehículos. Este proyecto fue enviado a la Imprenta Nacional para su publicación en noviembre de 2024.
- *Proyecto de ley N°24048 Reforma A La Ley De Incentivos Y Promoción Para El Transporte Eléctrico Ley N.º 9518:* Este proyecto de ley igualmente procura modificar los incentivos fiscales establecidos en los artículos 9 y 10 de la Ley N°9518, concernientes a los impuestos a los vehículos y los impuestos de propiedad. Estas modificaciones son tanto en plazos como en porcentajes de exención. Este proyecto se encuentra en discusión en la Comisión de Asuntos Económicos desde febrero de 2024.
- *Proyecto de ley N°22713 Reforma De La Ley De Incentivos Y Promoción Para El Transporte Eléctrico, Ley N.° 9518, De 25 De Enero De 2018, Para Que Se Denomine Ley De Incentivos Y Promoción Para El Transporte Sostenible:* Esta ley principalmente procura modificar la definición de vehículo eléctrico por vehículo sostenible para incluir vehículos híbridos, híbridos enchufables y otros vehículos que utilicen tecnologías que minimicen, mediante tecnologías o aditivos, el consumo de combustibles fósiles. Estas nuevas categorías de vehículos estarían sujetas también a los beneficios e incentivos fiscales que establece la ley N°9518 en la actualidad. Este proyecto se encuentra en el Plenario desde febrero de 2024.
- *Proyecto de ley N°21465 Ley De Incentivos Al Transporte Verde (Reforma Del Capítulo III De La Ley De Incentivos Y Promoción Para El Transporte Eléctrico N°9518, de 25 De Enero De 2018):* Dicho proyecto de ley procuraba modificar el capítulo relativo a los incentivos que brinda la ley N°9518. El proyecto de ley fue archivado en julio de 2022.

Factores clave identificados

Al observar los distintos casos presentados anteriormente, se denotan algunos factores que facilitan o promueven la utilización de vehículos eléctricos en el sector de taxi. Entre estos se mencionan:

- **Conversaciones con las contrapartes:** la transición hacia la electrificación de taxis involucra múltiples contrapartes de distintos sectores que tienen intereses y necesidades distintas. Esto resulta en que se deban consensuar soluciones y acordar estrategias que puedan beneficiar a todas las partes en el corto, mediano y largo plazo. Algunas estas estrategias son de escala nacional (como la gestión de los residuos de las baterías, la expansión, interoperabilidad e integración de la red de infraestructura de recarga, la oferta de servicios de diagnóstico y mantenimiento), así como estrategias enfocadas al sector para brindar información sobre la tecnología e inversiones públicas para la adquisición de vehículos. Establecer mecanismos de coordinación y retroalimentación será de gran valor para implementar y adaptar las medidas necesarias para la transición.
- **Concientización, difusión de conocimiento y creación de nuevas capacidades:** la masificación de la tecnología eléctrica en transporte es relativamente reciente en contextos como el costarricense. Para esto, es crítico establecer mecanismos y acciones que permitan sensibilizar y entrenar a las personas involucradas en el ecosistema de movilidad eléctrica y los distintos sectores como el taxista, en el funcionamiento, planificación, operación y beneficios de la movilidad eléctrica. Esto debe trabajarse en conjunto entre todas las partes del ecosistema, para crear una red de conocimiento nacional y mayor flexibilidad para responder ante las eventualidades propias de cada sector.
- **Marcos estratégicos:** el establecimiento de políticas, visiones, objetivos, metas (finales e intermedias) e indicadores claros de seguimiento es de suma utilidad para brindar seguridad a las contrapartes del camino a tomar y para la evaluación, reporte y ajuste de las acciones específicas. Este tipo de esfuerzos debe ser creado de manera grupal y unificar las visiones y necesidades de las distintas contrapartes.
- **Gobernanza, voluntad y liderazgo:** al ser necesaria una transformación sistémica del contexto en el cual se requiere hacer la transformación, se deberá contar con un apoyo sólido de parte de todas las contrapartes, especialmente de aquellas en posiciones de toma de decisiones. Estas serán indispensables para promover los cambios necesarios a nivel de regulaciones, gobernanza, incentivos, entre otras para que se logren alcanzar los objetivos definidos.
- **Regulaciones para la promoción de vehículos eléctricos:** para promover de manera más respaldada y clara la tecnología eléctrica en el sector, se deben utilizar herramientas como regulaciones alrededor de antigüedades, fechas límite de inscripción y beneficiarios finales. Distintos países han establecido restricciones a la inscripción de vehículos de combustión interna en sus servicios de taxi para acelerar la demanda de vehículos eléctricos, así como zonas de aire limpio u otras regulaciones asociadas a la circulación de taxis de combustión interna. Además, deberán crearse procesos claros, transparentes, sencillos y funcionales para facilitar la adopción de vehículos eléctricos en el servicio de taxi y de aplicación de exoneraciones.
- I**nversiones públicas:** tanto para la creación de redes de infraestructura de recarga (en cobertura espacial y redundancia), así como para facilitar la adquisición de vehículos eléctricos. Dichas inversiones deberán evaluarse constantemente y ajustarse una vez que ya haya un mercado competitivo y robusto para sostenerse a través del tiempo sin la necesidad de la inversión pública. Esta podrá inclusive abarcar equipos de recarga domiciliarios, tarifas de recarga, entre otras opciones.
- **Exoneraciones de impuestos:** estas deben reflejar un beneficio real para las personas que adquieren los vehículos o equipos de recarga. Deben asociarse a un sistema trazable, que permita evaluar realmente los impactos que puedan tener en el despliegue de estas

tecnologías para el sector taxi. Estos beneficios deben ser evaluados periódicamente para su ajuste y poder beneficiar realmente al sector.

- **Incentivos no fiscales:** dentro de estos se pueden mencionar aquellos relacionados con circulación, preferencia en áreas de mayor demanda, uso de infraestructura reservada para otros modos, en zonas de parqueo, entre otras. Estos incentivos deberán irse ajustando conforme se vayan alcanzando las metas de penetración de la tecnología en el sector para brindar nuevos beneficios o eliminar los beneficios previamente establecidos.

Resumen de experiencias internacionales, regionales y nacionales

El repaso de experiencias internacionales, regionales y nacionales para impulsar la transición hacia taxis eléctricos muestra que existen distintos casos de éxito alrededor del mundo. La importancia y oportunidad de electrificar los servicios de taxi es latente y trae beneficios a nivel de ciudad, de persona usuaria y de persona operadora. Esto hace que este tipo de servicios deba ser foco de esfuerzos para transicionar de vehículos de combustión interna a vehículos eléctricos. Esta sección analizó casos de los continentes americano, europeo y asiático con el fin de ejemplificar factores de éxito para promover la transición hacia taxis eléctricos. Si bien Costa Rica ya cuenta con algunos taxis eléctricos en operación, aparte de los del proyecto piloto, no necesariamente se han debido a estrategias de masificación por parte del país, sino a impulsos y motivaciones propias de las personas concesionarias. No obstante, esos casos ya sirven como una referencia para un sector que cuenta con retos importantes, especialmente ante la falta de inversión, de competencias desleal y de necesidad de financiamiento, para poder hacer frente a los nuevos retos y satisfacer la demanda de las personas usuarias.

CONCLUSIONES

La transición hacia el transporte público eléctrico en Costa Rica es una transformación sistémica que requiere distintas contribuciones por parte de todos los actores del ecosistema del transporte público. Estas contribuciones serán distintas de acuerdo con las posibilidades y experiencias de cada una de estas contrapartes. Sin embargo, a raíz de una revisión de casos de implementación de vehículos eléctricos a nivel mundial, se logró identificar una serie de factores de éxito que permiten mejorar las posibilidades de que dicha transición se acelere.

Costa Rica cuenta con elementos legales que incentivan la transición hacia la movilidad eléctrica, mediante artículos específicos en sus leyes N°7969 y N°9518. No obstante, estos instrumentos han sido insuficientes al momento, con apenas 9 taxis eléctricos en sus calles al cierre de la redacción de este informe. El país requiere trabajar estructurada y coordinadamente para poder establecer una hoja de ruta que le permita contribuir a la visión establecida en su Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050. Trabajar en acciones identificadas en este documento y otras políticas públicas como el Plan Nacional de Transporte Eléctrico, son un punto de partida. No obstante, se debe complementar con las contribuciones de las experiencias de otras partes del ecosistema de la movilidad eléctrica. El plan piloto realizado bajo el proyecto *Acelerando la transición al transporte público eléctrico en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica,* ha contribuido significativamente a la generación de información asociada a la operación de taxis en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, operación demandante para los vehículos eléctricos disponibles en el mercado nacional.

Este informe sirve como punto de partida para una discusión nacional en cuanto a qué medidas puede adoptar el país para acelerar la transición al transporte público eléctrico en el país. La

diseminación de estos resultados y su posterior discusión serán críticos para crear una visión común de cómo y qué será necesario avanzar para obtener los beneficios que este cambio pueda proveer. Será indispensable contar con el liderazgo, apoyo y contribución de cada una de las partes del ecosistema para facilitar el despliegue de taxis eléctricos en los servicios de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica.

FUENTES DE REFERENCIA

C40 Cities (2021). How to drive electric vehicle uptake in your city. Disponible en: ***https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-drive-electric-vehicle-uptake-in-your-city?language=en_US.***

Comisión Ambiental de la Megolópolis (2024). Diagnóstico para impulsar proyectos de movilidad eléctrica en la Megalópolis. Disponible en: ***https://www.gob.mx/comisionambiental/documentos/diagnostico-para-impulsar-proyectos-de-movilidad-electrica-en-la-megalopolis.***

Department for Transport (2024). Government to help more black cab drivers go green with further funding support. Disponible en: ***https://www.gov.uk/government/news/government-to-help-more-black-cab-drivers-go-green-with-further-funding-support.***

Department for Transporte (2024). Plug-in taxi grant: eligibility and applications. Disponible en: ***https://www.gov.uk/government/publications/plug-in-taxi-grants-eligibility-and-applications/plug-in-taxi-grant-eligibility-and-applications.***

Goldschmidt, R.; Richter, A.; Pfeil, R. (2019). Active stakeholder involvement and organisational tasks as factors for an effective communication and governance strategy in the promotion of e-taxis. Energy Policy. Disponible en: ***https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421519304264.***

Hellenic Republic Government (2023). Participate in the subsidy programme for electric taxis (green taxis). Disponible en: ***https://www.gov.gr/en/ipiresies/polites-kai-kathemerinoteta/periballon-kai-poioteta-zoes/prasina-taxi.***

Intendencia de Montevideo (2023). Incorporación de nuevos taxis eléctricos. Disponible en: ***https://montevideo.gub.uy/noticias/movilidad-y-transporte/incorporacion-de-nuevos-taxis-electricos.***

International Council on Clean Transportation (2021). Guide to electrifying ride-hailing vehicles for cities. Disponible en: ***https://theicct.org/sites/default/files/publications/Ride-hailing-cities-guide-mar2021.pdf***

Jiménez-Martínez, O.; Chavarría-Rodríguez, M. (2022). Propuesta desde un enfoque prospectivo para la modernización de la flota de transporte público modalidad taxi de la base de operación Área Metropolitana, San José. Disponible en: ***https://repositorio.una.ac.cr/items/5e57cdf7-f1d7-4b8b-9c81-65560a49c74f.***

Municipio de Cuenca (2023). Plan de Electromovilidad de Cuenca. Disponible en: ***https://transformative-mobility.org/multimedia/plan-de-electromovilidad-de-cuenca/.***

Newcastle City Council (2023). Hackney carriage & private hire licensing policy 2023. Disponible en: *https://www.newcastle.gov.uk/services/licences-and-permits/taxi-and-private-hire/hackney-carriage-and-private-hire-licence.*

New York City Taxi and Limousine Commission (2024). Green Rides Initiative. Disponible en: *https://www.nyc.gov/site/tlc/about/green-rides.page.*

New York City Taxi and Limousine Commission (2022). Charged up! TLC's roadmap to electrifying the for-hire transportation sector in New York City. Disponible en: *https://www.nyc.gov/assets/tlc/downloads/pdf/Charged_Up!_TLC_Electrification_Report-2022.pdf .*

New York City Taxi and Limousine Commission (2013). Take charge: A roadmap to electric New York City taxis. Disponible en: *https://www.nyc.gov/assets/tlc/downloads/pdf/electric_taxi_task_force_report_20131231.pdf.*

Ricardo Energy and Environment (2019). Derby EV strategy and electric taxis. Disponible en: *https://www.derby.gov.uk/media/derbycitycouncil/contentassets/documents/transport/airqualityplan/finalbusinesscase/Derby-EV-CAF--Report-March-2019.pdf*.

Schatzinger, S.; Lim, C Y R.; Braun, S. (2018). Rethinking the taxi: Case study of Hamburg on the prospects of urban fleets for enhancing sustainable mobility. Green Energy and Technology. Disponible en: *https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-75774-2_45.*

Unión Internacional de Transporte Público (2024). Global taxi and ride-hailing figures 2024. Disponible en: *https://www.uitp.org/publications/global-taxi-ride-hailing-figures-2024/.*

Unión Internacional de Transporte Público (2021). The case for electrification of taxis and ride-hailing. *Disponible en: https://www.uitp.org/publications/the-case-for-electrification-of-taxis-and-ride-hailing/.*

Unión Internacional de Transporte Público (2020). Global taxi benchmarking study. Disponible en: *https://cms.uitp.org/wp/wp-content/uploads/2020/11/Statistics-Brief-TAxi-Benchmarking_NOV2020-web.pdf.*

Yang, J.; Dong, J.; Hu, L. (2018). Design government incentive schemes for promoting electric taxis in China. Energy Policy. Disponible en: *https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421517308546.*

Zhao, X.; Li, X.; Jiao, D.; Mao, Y.; Sun, J.; Liu, G. (2024). Policy incentives and electric vehicle adoption in China: From a perspective of policy mixes. Transportation Research Part A 190. Disponible en: *https://doi.org/10.1016/j.tra.2024.104235.*