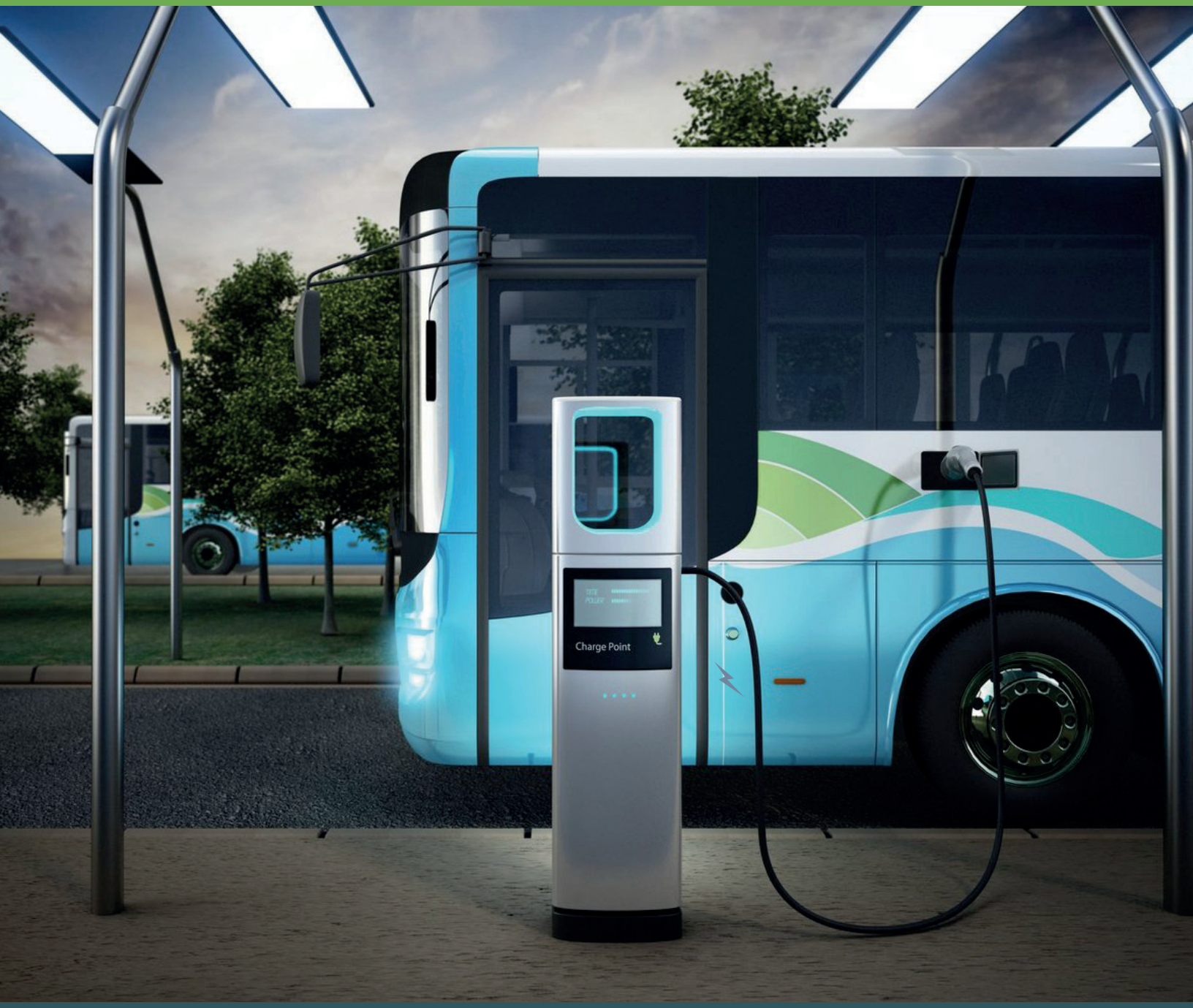
HOJA DE RUTA URBANA PARA LA MOVILIDAD ELÉCTRICA

DESPLIEGUE EFECTIVO DE FLOTAS DE AUTOBUSES ELÉCTRICOS



PROYECTO:

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

CRUSA

UN environment programme

This project has received funding from the European Union Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 875041

e-taxi CR

gef

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA | 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:
Karen Araya Varela, Juan Guillermo Murillo Chinchilla – Fundación CRUSA
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: © 2022. Fundación CRUSA, PNUMA & GEF.

ÍNDICE

Resumen ejecutivo....5

Contenido....6

1. Antecedentes - ¿Dónde estamos ahora?....7

Investigaciones y estudios existentes....7

Contexto de la movilidad urbana en la ciudad seleccionada....7

Marco político actual y preparación del mercado para el despliegue de la e-movilidad....8

2. Enfoque - Metodología....10

3. La Hoja de Ruta - ¿Hacia dónde vamos?....11

Visión....11

Objetivos....12

Calendario....12

4. Plan de aplicación - ¿Cómo llegar allá?....15

Área prioritaria 1: Capacidades y competencias interpersonales....15

Área prioritaria 2: Medidas reglamentarias....17

Área prioritaria 3: Medidas económicas y financieras (incluidas las políticas tarifarias)....19

Área prioritaria 4: Vehículos e infraestructura de recarga....21

Área prioritaria 5: Inclusión de la perspectiva de género....23

5. Conclusión y próximos pasos: ¿qué necesitamos?....26

6. Referencias....27

Políticas, legislación y reglamentos pertinentes....27

Informes sobre el sector y la electrificación de autobuses....28

Anexo: resultados de los talleres....30

ACRÓNIMOS

AMSJ	Área Metropolitana de San José
ARESEP	Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos
BCCR	Banco Central de Costa Rica
CFIA	Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica
CIEMI	Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales
CONAPDIS	Consejo Nacional de Personas con Discapacidad
CTP	Consejo de Transporte Público
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
INAMU	Instituto Nacional de las Mujeres
INTECO	Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
MINSA	Ministerio de Salud
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
RECOPE	Refinadora Costarricense de Petróleo
SBD	Sistema de Banca para el Desarrollo
SPS	Secretaría de Planificación Sectorial

RESUMEN EJECUTIVO

Costa Rica ha tenido un accionar considerablemente fuerte con respecto a la mitigación del cambio climático, con un enfoque prominente en la electrificación del transporte. Esto se evidencia en políticas nacionales como el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050, la Contribución Nacionalmente Determinada 2020, el Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018-2030, la Ley N° 9518: Incentivos y promoción para el transporte eléctrico, el Programa País Carbono Neutralidad, la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2018-2030 y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2022-2026.

Costa Rica cuenta con un marco político para lograr un amplio despliegue de autobuses eléctricos a corto plazo, así como con un sólido conocimiento técnico, respaldado por varios años de estudios provenientes de diversas fuentes.

Se han realizado numerosas investigaciones en el sector del transporte para avanzar hacia la neutralidad climática, además de algunos esfuerzos por parte de los operadores de transporte público para mejorar las operaciones, la gestión y las flotas. Sin embargo, a menudo existe una desconexión entre las metodologías de mejores prácticas y las rutas identificadas en la investigación, y la implementación práctica en campo. Cerrar esta brecha requiere de acciones concertadas y deliberadas, especialmente en lo que respecta al despliegue de autobuses eléctricos para el transporte público. Esto ha dado lugar a una situación en la que debe haber un impulso principal para actuar sobre las recomendaciones dadas por varias organizaciones, internacionales y locales, donde se recomienda explícitamente el despliegue de una flota de autobuses eléctricos para el transporte público, y varias acciones esbozadas en dichos informes.

Como un esfuerzo conjunto entre el Programa Global de Movilidad Eléctrica del GEF7 y el Programa Solutions Plus, en este documento se presenta una hoja de ruta a largo plazo para la electrificación de las flotas de autobuses en el Área Metropolitana de San José. La hoja de ruta se enmarca en el proyecto Acelerando la transición al transporte público eléctrico en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Fundación Costa Rica Estados Unidos de América para la Cooperación (CRUSA).

Tres talleres realizados a principios de 2023, complementados con el conocimiento previo de la experiencia global y los informes existentes, fueron sistematizados y priorizados en corto, mediano y largo plazo, con el fin de proponer un cronograma y áreas de enfoque para la implementación de esta hoja de ruta. Estas también fueron validadas en consultas con el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y el Consejo de Transporte Público (CTP). En cada una de las áreas de enfoque se han identificado las acciones con mayor prioridad, por nivel de urgencia (Por nivel de urgencia y su referencia reiterada en informes, talleres y consultas con las partes interesadas).

La hoja de ruta se centra en:

- Priorizar la entrega de las prioridades identificadas en los documentos de las políticas costarricenses.
- Comprometerse a fortalecer el vínculo entre la investigación y las lecciones prácticas.
- Aumentar la cooperación de un amplio abanico de partes interesadas.
- Proporcionar los detalles técnicos sobre el despliegue de autobuses eléctricos.
- Incorporar la perspectiva de género en las medidas y acciones de la hoja de ruta.

Para lograrlo, se han propuesto cinco áreas de interés:

Área prioritaria 1 sobre Creación de capacidades: los conocimientos técnicos de técnicos y conductores, así como las aptitudes interpersonales para la acción política, la negociación y la gestión de riesgos, son las áreas en las que se desarrollarán las capacidades de los equipos locales.

Área prioritaria 2 sobre Gobernanza y Regulación: Dirigidas a la aplicación de políticas y normativas asociadas al retiro de las unidades con motor de combustión interna, la mejora de las normativas que promueven los autobuses eléctricos en lugar de los vehículos de combustión interna y la creación de grupos de trabajo que puedan apoyar proyectos ajustados a la realidad nacional.

Área prioritaria 3 sobre Medidas Económicas y Financieras (incluidas las políticas tarifarias): donde se prioriza el arrendamiento de flotas y una alianza financiera entre varias partes interesadas, y se priorizan los contratos de electricidad a largo plazo y los costes tarifarios que internalizan los costes de la infraestructura de recarga dentro de las políticas tarifarias nuevas o existentes.

Área prioritaria 4 sobre Vehículos e Infraestructura de Recarga: los nuevos modelos de asociación público-privada para facilitar la compra de autobuses eléctricos y el arrendamiento o alquiler de autobuses fue la medida más destacada en todas las fuentes, así como la ampliación de los plazos de concesión para aumentar la viabilidad de los modelos financieros con autobuses eléctricos.

Área prioritaria 5 sobre Inclusión de la Perspectiva de Género: hace hincapié en temas relacionados con la prestación del servicio (es decir, hacia la mejora de la experiencia de todas las personas usuarias de los autobuses) y la gestión y el funcionamiento (es decir, la igualdad en el equilibrio de género en todos los niveles de personal y la inclusión de las mujeres en funciones normalmente asociadas a los hombres).

Dado lo anterior, se requiere lo siguiente para avanzar de manera decidida hacia un cambio real en el sector:

- Un alineamiento firme y trabajo en equipo de todos los niveles y divisiones gubernamentales pertinentes para desplegar flotas de autobuses eléctricos.

- Una sólida estructura de gobernanza para apoyar las decisiones y hacer un seguimiento de los procesos.

- Un compromiso público de todas las partes interesadas de la cadena de valor (proveedores, distribuidores, gobierno y diferentes sectores) para priorizar la acción y seguir las recomendaciones dadas en informes anteriores.

- Apoyo de los agentes financieros a escala nacional e internacional para adquirir las flotas y la infraestructura de recarga necesarias para el despliegue de autobuses eléctricos.

1. ANTECEDENTES - ¿DÓNDE ESTAMOS AHORA?

1.1 Investigaciones y estudios existentes

El contexto del transporte urbano en Costa Rica, y específicamente en San José, ha sido analizado en profundidad y recogido en varios documentos de alta calidad de diversas organizaciones. Por lo tanto, se remite a los lectores a esos informes para encontrar una descripción detallada del contexto y las políticas, y esta sección proporcionará una visión general de esos resultados, con el fin de centrarse en la formulación de la hoja de ruta.

1.2 Contexto de la movilidad urbana en la ciudad seleccionada

En términos de población, el **Informe del Estado de la Nación 2018** tiene proyecciones para 2018 que indican que en la Gran Área Metropolitana viven 2 569 462 personas, lo que representa el 51,3% de la población total del país. La densidad poblacional para este mismo periodo es de 74,12 hab/ha. La versión 2022 de este documento indica que el crecimiento del PIB a finales de 2021 fue del 7,8%.

Según el **Programa País de Carbono Neutralidad,** el sector del transporte es el mayor consumidor de energía a nivel nacional con más del 50%, a la vez que es la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) con 42%, según el último **Inventario Nacional de GEI.** El sector aporta al menos el 3,8% del PIB total. En cuanto a la composición de la flota nacional, el 81,5% utiliza gasolina y el 18% diésel (no obstante, la mayor parte de la flota de transporte público modalidad autobús es diésel).

Un **diagnóstico del sector del transporte** realizado por Verena Arauz (año) menciona que la congestión vial equivale a 25 horas semanales. Este documento también menciona un reparto modal con una alta participación de los desplazamientos a pie en un 36%, seguido de un 26% en coche y un 26% en autobús.

Un **PIMUS (Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible),** elaborado en 2017, indica que el 24% de los viajes diarios inician o terminan en el centro de la ciudad de San José, mientras que cinco sectores de la ciudad tienen participación significativa en la distribución de los viajes, estableciendo así un comportamiento policéntrico de la demanda de transporte:

- Centro de San José 23,9%
- San Pedro Curridabat 18,3%
- Guadalupe – Moravia 14%
- La Uruca - Heredia 16.1%
- San Francisco - Desamparados 14%

Sin embargo, la distribución de las rutas es radial y está muy concentrada en el centro de la ciudad. Cuando se publicó el PIMUS, la falta de integración en la oferta de transporte público obligaba a que el 40% de los viajes tuvieran al menos un transbordo, lo que generaba recargos y tiempos de viaje más elevados. En aquel momento, el tiempo medio de viaje en autobús era de 61,9 minutos, de los cuales 35 minutos se destinaban a caminar, esperar y hacer transbordo.

En el Área Metropolitana de San José (AMSJ) existen seis sectores y seis subsectores, delimitación que tiene consecuencias directas sobre el transporte público según lo regula el **Decreto Ejecutivo N°28337 (Decreto Ejecutivo No. 28337-MOPT del 16 de diciembre de 1999).** En esos sectores, y según el proyecto **"Acelerando la transición al transporte público**

eléctrico en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica", el servicio de transporte público está cubierto por 36 empresas, que utilizan 1650 autobuses, de acuerdo con datos de 2022 suministrados por el CTP.

La empresa con la flota más grande es la Compañía de Inversiones La Tapachula S.A. con 158 autobuses. Según la normativa vigente, los vehículos de transporte público modalidad autobús de ruta regular no pueden superar los 15 años de funcionamiento autorizado en servicios urbanos, el 32% de la flota total (531 vehículos) tiene más de 10 años de servicio. El 50% de las empresas tienen flotas con menos de 5 autobuses.

Aunque no existen registros fiables, una revisión estimada de la tecnología de control de emisiones utilizada por los autobuses descubrió que el 57% de la flota es Euro III, seguida del 16% Euro II, y sólo el 10% es Euro V. La implantación del pago electrónico comenzó en abril de 2022, incluyendo cuatro rutas en San José como parte de un piloto a escala nacional.

1.3 Marco político actual y preparación del mercado para el despliegue de la e-movilidad

Costa Rica cuenta con un Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050 donde el país se compromete a convertirse en una economía descarbonizada con cero emisiones netas para 2050. El plan contiene diez ejes de descarbonización, tres de los cuales están relacionados con la movilidad, considerando el transporte público, los vehículos ligeros y el transporte de mercancías. En concreto, el eje 1 aborda el desarrollo de un sistema de movilidad basado en un transporte público seguro, eficiente y renovable y en planes de movilidad activa. Una de las visiones de este eje es que, para 2050, el 85% de la flota de transporte público sea cero emisiones. Sin embargo, carece de acciones o pasos específicos para lograr esos objetivos. Una de las actividades que incluye este eje es promover la descarbonización del sector del transporte público mediante la electrificación y la adopción de tecnologías cero emisiones.

Costa Rica forma parte de la Alianza NDC, y la movilidad es uno de los temas principales de la **Contribución Nacionalmente Determinada 2020**. El documento que menciona nueve contribuciones e incluye aspectos como la renovación de las concesiones (de transporte público) integrando criterios de descarbonización. El objetivo para 2030 es que al menos el 8% de la flota de transporte público sea cero emisiones.

Además, la **Ley N° 9518**, aborda los incentivos y la promoción vinculados al transporte eléctrico, creando un marco preliminar para regular la promoción de este tipo de vehículos. Esta ley establece competencias institucionales y obligaciones relacionadas con la financiación. Esta ley busca garantizar la sustitución del 5% de la flota de transporte público, cada dos años.

El Programa País Carbono Neutralidad es un mecanismo voluntario en el que las organizaciones pueden suscribirse y mostrar sus reducciones de emisiones. Este programa incluye algunas estrategias como la movilidad sostenible para comunidades y empresas.

Asimismo, Costa Rica ha desarrollado una **Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2018-2030** y el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2022-2026.** Ambos documentos destacan la importancia de la planificación urbana y del transporte para la resiliencia ante el cambio climático, e incluyen los derechos humanos y la equidad de género como temas transversales

Los siguientes documentos contienen elementos importantes para la movilidad eléctrica en Costa Rica:

- **Plan Nacional de Transporte 2011-2035**: Es la principal herramienta de planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transporte y cuenta con actuaciones a corto, medio y largo plazo. Los objetivos de este plan incluyen la integración de los diferentes modos de transporte, garantizar la sostenibilidad del sistema y orientar el transporte al comercio. El tema de la electrificación del transporte se aborda en varios capítulos, uno de los cuales se centra en el transporte público, considerando la introducción de nuevas tecnologías y la renovación de la flota (no como una propuesta, sino como un reconocimiento).

- El **Plan Nacional de Energía 2015-2030** funciona como nexo entre la energía eléctrica y el sector del transporte, incluyendo un eje relacionado con la movilidad, orientado a la renovación de la flota incorporando nuevas tecnologías que contribuyan a la reducción de emisiones.

- El objetivo del **Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018-2030** es utilizar la electrificación del transporte para promover la transición a energías renovables y mejorar la calidad del aire, reduciendo las emisiones de GEI. Presenta acciones como el desarrollo de pilotos que permitan la recopilación de información relacionada con el rendimiento de la flota eléctrica, el establecimiento de Asociaciones Público-Privadas, la modificación de los términos de las concesiones, la implementación de trenes eléctricos y la definición de tarifas asociadas al servicio de transporte y al suministro eléctrico.

- El **Programa para un Sistema Integrado de Transporte Público Masivo en la Gran Área Metropolitana (SITGAM 2020-2035)** tiene como objetivo mejorar la experiencia de viaje de los ciudadanos a través de la integración física, operativa y multimodal, así como el acceso a la información. También incluye el objetivo de reducir las emisiones del transporte y promover la inclusión de género.

- La **Ley N° 3503**, también llamada "Ley reguladora del transporte remunerado de personas en vehículos automotores", está orientada a los buses, estableciendo que estos servicios podrán ser prestados por el Estado directamente, por instituciones públicas o concesiones con el sector privado.

- El **Decreto N° 28337-MOPT** consiste en la regulación de las políticas y estrategias relacionadas con la modernización del transporte público.

- El **Decreto Nº 40186-MOPT** es un documento ejecutivo que reitera el decreto anterior (DE N° 28337-MOPT) y establece las condiciones para auditar y seguir la aplicación de este proceso de mejora, reafirmando así el compromiso del gobierno de implementar la propuesta contenida en el Decreto N°2833.

- El **Decreto N°40545-MOPT** consiste en una declaratoria de interés público de la política pública sectorial para la modernización del transporte público. Esta política incluye la coordinación interinstitucional, la simplificación de los procedimientos, la compartimentación, la integración modal e interseccional y el modelo tarifario.

- Ley **N°7593** crea la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), la cual tiene la obligación de fijar las tarifas y precios de los servicios públicos, entre ellos los servicios de autobuses públicos. Debe establecer las tarifas del transporte público según el principio

de costo, con el objetivo de equilibrar las necesidades de los usuarios y los intereses de los prestadores del servicio público. ARESEP también es responsable, según sus atribuciones, de revisar y aprobar los contratos suscritos entre los operadores de transporte público y el Consejo de Transporte Público (CTP), tal como lo establecen las normativas aplicables. El Acuerdo sectorial para la reducción de emisiones de GEI en el sector del transporte contribuye al Plan Nacional de Descarbonización comprometiéndose a facilitar y desarrollar actividades que mejoren la infraestructura de tarificación y el nivel de servicio del transporte público.

El informe publicado por la GIZ en 2021 aporta ideas derivadas del proyecto piloto de autobuses eléctricos en Costa Rica. Otras normativas señaladas en dicho informe son las siguientes

- El **Decreto N° 41642-MINAE** que consiste en un reglamento orientado a la construcción y funcionamiento de la red de estaciones de recarga eléctrica para vehículos eléctricos. Este reglamento también establece la creación de una plataforma informática orientada a la gestión operativa y de recarga de la red.

- El anterior decreto se complementa con la **Resolución 0112-IE-2020** de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) que establece una tarifa eléctrica aplicable a la movilidad eléctrica en autobús y explica el procedimiento de cálculo de dicha tarifa, actualizada con la **Resolución RE-0021-IE-2023.** En el caso del transporte privado, la **Resolución 0056 de 2019** (que sin embargo está dirigida a vehículos particulares), hizo el mismo procedimiento incluyendo los centros de recarga eléctrica, actualizada a través de la **Resolución RE-0020-IE-2023.**

2. ENFOQUE - METODOLOGÍA

Esta hoja de ruta se ha elaborado a partir de dos fuentes principales de información. En primer lugar, el amplio abanico de informes y documentos que han tratado cuestiones relacionadas con la electrificación de la flota de transporte público y ejercicios de priorización de medidas emitidos en los últimos 10 años. También se exploraron los informes relacionados con la intersección entre género y transporte eléctrico. Los más exhaustivos se mencionan en la sección anterior y se utilizaron aquí para reconfirmar la información de los talleres participativos.

Además, durante el primer semestre de 2023 se celebraron tres talleres participativos con el sector financiero, instituciones relevantes, agencias de cooperación y operadores/proveedores de transporte público. Estos talleres se diseñaron de forma que tuvieran un resultado explícito para alimentar la elaboración de la hoja de ruta, mediante la celebración de mesas redondas y ejercicios participativos en los que se preguntara a los participantes por categorías de acciones y qué acciones específicas consideraban necesarias para desplegar de forma efectiva flotas de autobuses eléctricos. Además, se les pidió que debatieran el plazo en el que éstas deberían aplicarse. Las grandes categorías propuestas en los talleres fueron:

- Financiera.
- Vehículos.
- Políticas y normativas.
- Infraestructura de recarga.
- Relacionado con la tarifa.

Lo anterior se complementó con sesiones de consulta y validación en diferentes etapas de la elaboración de este trabajo, realizadas con la Dirección de Energía del MINAE, Dirección de Consejo de la CTP y Secretaría de Planeación Sectorial del MOPT.

Estas fuentes de información se recopilaron y compararon para analizar cómo se relacionaban, y en qué medida eran reiterativas con estudios anteriores o complementarias al sugerir medidas diferentes. A continuación, se sistematizaron en una base de datos que se utilizó posteriormente para elaborar esta hoja de ruta y que puede servir de base para el seguimiento durante la aplicación. La base de datos es una hoja de cálculo dinámica en español. En el anexo de esta hoja de ruta se presenta una versión estática en inglés de la base de datos.

3. LA HOJA DE RUTA - ¿HACIA DÓNDE VAMOS?

Como un esfuerzo conjunto entre el Programa Global de Movilidad Eléctrica del GEF7 y el Programa Solutions Plus, en este documento se presenta una hoja de ruta a largo plazo para la electrificación de las flotas de autobuses en el Área Metropolitana de San José. La hoja de ruta se enmarca en el proyecto Acelerando la transición al transporte público eléctrico en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Fundación Costa Rica Estados Unidos de América para la Cooperación (CRUSA).

La visión de esta hoja de ruta es facilitar las condiciones propicias para que AMSJ obtenga resultados a corto, medio y largo plazo en un despliegue efectivo de flotas de autobuses eléctricos, que llegarán ya en 2024 (corto plazo) y continuarán a medio (2026-2030) y largo plazo (2031-2035) con un marco coherente.

3.1 Visión

Cuando se aplique, esta hoja de ruta logrará el despliegue de flotas de autobuses eléctricos en el transporte público de la AMSJ.

Esta hoja de ruta tiene como visión el despliegue eficaz de las flotas de autobuses eléctricos que aborde los obstáculos conocidos y se centre en acciones concretas para lograr resultados, más que en actividades de procedimiento, y en la utilización de los conocimientos aprendidos para seguir avanzando. También hace hincapié en la cooperación entre un amplio abanico de partes interesadas que comparten un interés en este despliegue, lo que se traducirá en una mejora de la calidad del servicio y una reducción de las emisiones del sector. Asimismo, contempla acciones clave para reducir las desigualdades de género en los diferentes ejes del transporte público, buscando mejorar aspectos de la experiencia del usuario, la empleabilidad de las mujeres, el desarrollo de capacidades y otros aspectos cruciales en este ámbito.

Un despliegue eficaz de flotas de autobuses eléctricos irá más allá de la calidad del servicio de transporte público, ya que aumentará la probabilidad de uso del transporte público, que a su vez es efectivamente un cambio de modo de transporte desde otros modos que son más contaminantes, como los automóviles y las motocicletas. También puede aumentar la seguridad vial por razones similares: las personas que utilicen el transporte público estarán en condiciones más seguras que las que utilicen modos como la motocicleta.

Como se ha presentado en secciones anteriores, Costa Rica es líder en América Latina en su compromiso con la movilidad eléctrica. El país cuenta con políticas públicas y el gobierno motiva fuertemente el despliegue de la movilidad eléctrica para la transición de los vehículos de motor de combustión interna. Sin embargo, como también se ha descrito en el resto de este documento, el transporte público ha tenido varias etapas que han mejorado progresivamente el sector, pero siguen necesitando más apoyo (estos están bien presentados en varios documentos enumerados en las referencias y en las secciones anteriores). También hay varias zonas grises en cuanto a las políticas y la legislación que impiden acciones eficaces (por ejemplo, existen leyes y decretos, pero no son lo suficientemente específicos en cuanto a cómo deben adoptarse las medidas ni quién debe hacerlo, o necesitan que se sancione legislación adicional para poder avanzar).

El despliegue de autobuses eléctricos está claramente alineado con la movilidad sostenible, ya que el transporte público es uno de los componentes básicos de un sistema de movilidad sostenible, complementado por los desplazamientos a pie y en bicicleta.

3.2 Objetivos

Los objetivos están relacionados específicamente con el despliegue de flotas de autobuses eléctricos. Se refieren específicamente a:

- Crear **condiciones financieras adecuadas** para la adquisición y despliegue de flotas de autobuses eléctricos y su infraestructura de recarga.
- Crear un **marco institucional** adecuado para la adquisición y despliegue de flotas de autobuses eléctricos y su recarga.
- Establecer **condiciones reglamentarias eficaces** para la importación, el despliegue y la explotación de autobuses eléctricos.
- Acordar **modelos de negocios adecuados** entre las empresas operadoras y el gobierno;
- Integración de un marco de **género e inclusión** en el proceso de ampliación de la movilidad eléctrica.

Cronograma

El cronograma de implementación de esta hoja de ruta tiene tres horizontes:

- A corto plazo: hasta 2025, un horizonte centrado en la aplicación de los conocimientos adquiridos a la acción efectiva y la superación de los obstáculos existentes (jurídicos, normativos, financieros).
- A medio plazo: entre 2026 y 2030, con vistas a la adquisición, el despliegue y la operación.
- A largo plazo: Durante 2031 y 2035, con el objetivo de garantizar un funcionamiento sostenido.

Cabe señalar, con respecto a las acciones que se presentan en la tabla a continuación, que éstas presentan una proporción significativa de acciones que deberían tomarse a corto plazo (34 de 85 en total), lo cual evidentemente no es accionable y fue necesario reorganizarlas con la retroalimentación de la consulta y la literatura. Por lo tanto, las acciones presentadas para el corto plazo son las que se reiteran en varios informes producidos para procesos similares en Costa Rica.

Tabla 1. Fases de la hoja de ruta y sus características, con acciones.

Fase	Pensamientos en acción	Despliegue y funcionamiento	Funcionamiento continuo
Cronología	2023-2025	2026-2030	2031-2035
Objetivo/Área de interés	Aplicar los conocimientos adquiridos para una acción eficaz y superar los obstáculos existentes	Adquisición, despliegue y funcionamiento	Garantizar un funcionamiento sostenido.
Acciones más relevantes identificadas	• Alianza entre Gobierno Central-Instituto Costarricense de Electricidad-Proveedores de Flota-Municipios y Banca para financiar autobuses (SPV - Special Purpose Vehicle). • Donaciones internacionales de unidades o fondos para la adquisición de unidades. • Ampliación a 15 años del plazo de concesión de la explotación del transporte público. • Estandarización de los vehículos y la infraestructura de recarga para garantizar la interoperabilidad del sistema (por ejemplo, determinados cargadores pueden servir para diferentes marcas de vehículos). • Creación de grupos intersectoriales, interinstitucionales e interdisciplinarios para la creación de proyectos ajustados a la realidad nacional. • Revisión del marco normativo para fomentar la adopción de autobuses eléctricos frente a los de combustión interna, que incluya una revisión de la coherencia entre las normativas actuales. • Reforzar el interés público del servicio público de transporte. • Evaluación de las necesidades de infraestructura de recarga y requisitos y escala de la red, refuerzo de la red eléctrica, sobre la base de una zona de explotación inicial y zonas "electrificables". • Redefinir el modelo tarifario para integrar los vehículos eléctricos. • Evaluación de las capacidades organizativas y financieras de las actuales empresas operativas. • Evaluación del tamaño de la flota y análisis para la "eliminación progresiva" de las flotas existentes y composición adecuada de la flota eléctrica y de combustión interna.	• Arrendamiento de unidades eléctricas para el servicio (incentivo mediante facilidades fiscales para las empresas operadoras) • Políticas asociadas al desmantelamiento de unidades que han llegado al final de su vida útil (desguace, valores de salvamento, etc.). • Compras consolidadas de autobuses eléctricos para lograr condiciones más favorables por volumen de compra. • Permitir contratos a largo plazo para el consumo de electricidad, con el fin de tener una mayor certidumbre sobre el coste de la energía a largo plazo, lo que podría mejorar la seguridad jurídica, reglamentaria y tarifaria). • Desincentivar las unidades diésel para el funcionamiento del sistema • Refuerzo de las capacidades de liderazgo y capacitación de las mujeres. • Tarifas reducidas y especiales para personas que cuidan de otras, que reconocen el encadenamiento de viajes relacionado con la movilidad de los cuidados. • Generar herramientas tecnológicas que permitan a los usuarios disponer de información de localización de autobuses (y paradas), rutas, tarifas, etc. • Desarrollo de directrices para el análisis técnico y financiero necesario para determinar las especificaciones de los autobuses electrónicos y la infraestructura de recarga.	• Crear nuevos modelos de colaboración público-privada para facilitar la compra de autobuses eléctricos (especialmente para empresas que no tienen capacidad de endeudamiento, como las PYME), sobre todo mediante leasing o renting. • Fondo de garantía, garantías soberanas o fideicomiso para apoyar la provisión de autobuses, por ejemplo, vinculado al Sistema de Banca para el Desarrollo. • Creación de una política global de transporte público a nivel nacional y con detalles para las regiones. • Programas de mejora del permiso de conducir dirigidos a mujeres.

Fase	Pensamientos en acción	Despliegue y funcionamiento	Funcionamiento continuo
Cronología	2023-2025	2026-2030	2031-2035
Acciones más relevantes identificadas	• Revisión del marco normativo para fomentar la adopción de autobuses eléctricos frente a los de combustión interna, que incluya una revisión de la coherencia entre las normativas actuales. • Reforzar el interés público del servicio público de transporte. • Evaluación de las necesidades de infraestructura de recarga y requisitos y escala de la red, refuerzo de la red eléctrica, sobre la base de una zona de explotación inicial y zonas "electrificables". • Redefinir el modelo tarifario para integrar los vehículos eléctricos • Evaluación de las capacidades organizativas y financieras de las actuales empresas operativas • Evaluación del tamaño de la flota y análisis para la "eliminación progresiva" de las flotas existentes y composición adecuada de la flota eléctrica y de combustión interna. • Identificación y alineamiento de los estudios o asistencias técnicas en movilidad eléctrica en curso con esta hoja de ruta para evitar la duplicación de esfuerzos. • Sensibilizar a los responsables políticos y al público en general sobre la realidad del sector (retos, necesidades y oportunidades) y la hoja de ruta para la electrificación • Procesos de difusión y comunicación dirigidos a diferentes actores interesados. • Incorporar criterios de género en los parámetros técnicos de la tipología de autobuses eléctricos. • Protocolos de atención en casos de violencia en vehículos de transporte público que contemple la atención a la violencia de género. • Planificar la ubicación de las paradas de autobús con criterios que incluyan la seguridad y la accesibilidad, y reubicar las que no cumplan esos criterios.		

4. PLAN DE APLICACIÓN - ¿CÓMO LLEGAR ALLÁ?

4.1 Área prioritaria 1: Capacidades y competencias interpersonales

Las habilidades blandas son esenciales para cambiar el statu quo, y es necesario un entendimiento más detallado de estas y otras características transversales que crearán las condiciones para un despliegue a gran escala de esta magnitud. Las habilidades blandas específicas incluyen la coordinación con empresas operadoras, habilidades de participación pública, habilidades de negociación y, en general, aquellas habilidades que no se relacionan específicamente con el aspecto técnico, político, económico o de ingeniería de la implementación, sino más bien con el conocimiento necesario para facilitar la implementación práctica en el terreno.

En cuanto a los **conocimientos técnicos** que han identificado varias partes interesadas, esto responde al hecho de que las flotas eléctricas aún no se han desplegado de forma masiva, y el personal, las personas conductoras y, si bien otras partes interesadas tienen conocimientos sobre el funcionamiento, la propulsión y la mecánica de los vehículos de combustión interna, no así sobre la movilidad eléctrica. Aunque los proveedores de autobuses incluyen parte de esta formación al entregar una flota y en algunos casos el mantenimiento de la flota corre a cargo de los propios fabricantes, los siguientes temas surgieron en los debates como aquellos que el personal técnico, personas conductoras y personal en general deberían tener en mente:

- Para el personal técnico: comprensión de los fundamentos de los vehículos, los tipos de infraestructuras de recarga, su aplicación según las necesidades de los distintos tipos de vehículos, su optimización y, en general, formación sobre mecánica y electricidad; prolongación de la vida útil de las baterías mediante buenas prácticas de recarga de vehículos (por ejemplo, sistemas inteligentes de recarga móvil).

- Para las personas conductoras: Eco-conducción y conducción eficiente de autobuses eléctricos, para aprovechar los sistemas de frenado regenerativo y prolongar la vida útil de las baterías, incluida la infraestructura de recarga eléctrica, y componentes de vehículos eléctricos.

- Para todo el personal: procesos de capacitación en materia de género que permitan una mayor sensibilización de todas las personas que forman parte del sector, con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de las mujeres en el ámbito laboral y en su rol de usuarias. En relación con lo anterior, y resaltando aspectos y acciones formuladas para el análisis de género en el sector transporte, existen acciones clave:

    - La puesta en marcha de programas de capacitación sobre liderazgo y empoderamiento dirigidos a las mujeres que representan al sector del transporte y la movilidad en el país, con el objetivo de mejorar su participación y representación en diferentes aspectos del sector.
    - Un programa para el desarrollo de capacidades dirigida a las mujeres. Al ofrecer programas de desarrollo de capacidades para mujeres, se crea un espacio inclusivo y seguro en el que pueden compartir experiencias, desarrollar habilidades técnicas y superar cualquier obstáculo o estereotipo de género que puedan encontrar. Esto fomenta la confianza y la capacitación de las mujeres para participar activamente en el diseño, el desarrollo y la adopción de tecnologías de movilidad eléctrica.

Crear programas de capacitación dirigidos a las mujeres, que aumenten las capacidades relacionadas con los diferentes puestos de trabajo en el sector del transporte, es importante.

Esto incluiría conocimientos para el personal técnico, personas conductoras, entre otros.

Según GIZ (2018), cuando las mujeres participan en capacitaciones, otras mujeres están más dispuestas a postularse para puestos de conductoras de autobuses.

También es crucial la creación de campañas informativas dirigidas a la ciudadanía, con el objetivo de que la gente se acerque a la tecnología, pero al mismo tiempo comprenda el valor de la movilidad eléctrica en la calidad de vida, su entorno y el impacto medioambiental del país.

- Para todo el personal: planes de formación para promover la inclusión de las mujeres en el sistema (por ejemplo, fijándose el objetivo de formar a más mujeres como conductoras o en otros puestos de personal en empresas operadoras y de gestión relacionadas con el despliegue de autobuses eléctricos).

En cuanto a las **habilidades blandas** hay que partir de los siguientes supuestos para reforzar las probabilidades de éxito:

- Un impulso hacia la priorización de la acción, es decir, cada medida debe centrarse en tener un resultado claro "sobre el terreno".

- Un compromiso para retomar los conocimientos adquiridos, lo que significa que los informes y estudios anteriores ya cuentan con una gran riqueza de conocimientos que deben utilizarse en lugar de duplicarse y que, si es necesaria una actualización, ésta debe centrarse en las cuestiones relevantes que han quedado obsoletas y no en la elaboración de estudios totalmente nuevos.

- Garantizar la cooperación de un amplio abanico de partes interesadas (esto garantizará un mayor impacto).

- Detalles técnicos del despliegue de autobuses eléctricos.

- Utilizar una "lente de género" a la hora de aplicar las medidas y avanzar (es decir, comprender un ámbito más amplio de los desplazamientos que incluya la movilidad de los cuidados, el encadenamiento de viajes y otras necesidades y pautas de movilidad a la hora de preparar y aplicar las medidas).

- Crear conciencia de la realidad del sector (retos, necesidades y oportunidades y la hoja de ruta para la electrificación, y la difusión entre la opinión pública y los sectores clave con respecto a la planificación y el despliegue de autobuses eléctricos.

- Identificación de los estudios y asistencias técnicas en curso y su pertinencia e inserción en esta hoja de ruta para evitar la duplicación de esfuerzos.

Para lograrlo, deben reforzarse las siguientes capacidades:

- **Pasar del análisis a la aplicación:** Esto incluiría, por ejemplo, comprender las rutas que tienen mayor potencial de electrificación y aprender a priorizar las acciones y avanzar. Esta hoja de ruta y el plan de ejecución servirían de guía para ello.

- **Mejorar las habilidades blandas en la acción política:** El liderazgo, la negociación y la cooperación son habilidades que pueden enseñarse y que benefician enormemente a la aplicación.

- **Negociación y gestión de riesgos:** La historia de las políticas de transporte en San José ha demostrado que podría adoptarse un enfoque más proactivo a la hora de sacar adelante las medidas, garantizando al mismo tiempo que todas las partes interesadas se comprometen y están de acuerdo, y también a la hora de protegerlas frente a acciones legales. Esto podría implicar el desarrollo de capacidades en temas como la amplia participación de las partes interesadas y las habilidades de negociación durante la preparación de las normativas.

- **Asumir la responsabilidad y abordar los retos de forma proactiva:** Se puede reforzar una mentalidad de tolerancia al riesgo en los principales interesados relacionados con el despliegue de una flota masiva de autobuses eléctricos.

En cuanto a las partes interesadas que deben incluirse en el desarrollo de estos esfuerzos de capacitación, pueden dividirse en las que suministran la tecnología, las que aportan los conocimientos técnicos y las que reciben la formación, así como otras partes interesadas clave:

- **Proveedores:** Empresas de distribución eléctrica, distribuidores de vehículos, distribuidores de equipos e infraestructura de carga.

- **Proporcionar conocimientos técnicos:** Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA), Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (CIEMI), bomberos, socorristas, institutos técnicos privados, y el mundo académico en general.

- **Recepción de conocimientos técnicos:** Personas conductoras, personal técnico de empresas operadoras y de autoridades de transporte público, personal en general de empresas gestoras y operadoras de autobuses eléctricos.

4.2 Área prioritaria 2: Medidas reglamentarias

Se identifican 21 medidas que formarían parte de un paquete normativo en la aplicación de la hoja de ruta. Las tres más relevantes, según los resultados de los talleres y reconfirmadas por otros informes, son:

- Ampliación de los plazos de las concesiones de explotación de transporte público a 15 años: al aumentar la duración de las concesiones, los modelos financieros se hacen más viables. Sin embargo, estos deberían estar claramente alineados con la vida útil de los vehículos eléctricos, ya el alineamiento de esta con los períodos de concesión son el umbral "natural" de duración de los contratos en cualquier tipo de flota de transporte.

- Las políticas y normativas relacionadas con el desmantelamiento de las unidades (VCI) que han llegado al final de su vida útil, en lo que se refiere al desguace, salvamento y procesos asociados permite una renovación ordenada de la flota en la que las unidades más antiguas no se revenden. Esto también ayuda a aumentar las probabilidades de renovación de la flota, ya que las unidades más antiguas pueden recibirse a cambio de algo (por ejemplo, incentivo en efectivo, sumar puntos a un proponente en una licitación para explotar una flota o proporcionar "créditos" por cada vehículo viejo/VCI que se retire del servicio); esto puede incluir una regulación sobre la eliminación de baterías de autobuses eléctricos que reconozca el riesgo social y medioambiental de ese tipo de residuos.

- Revisión del marco normativo para fomentar la adopción de autobuses eléctricos frente a los de combustión interna, en el que se asignen incentivos a las flotas eléctricas y/o se

asocien tasas a los autobuses con motor de combustión interna, y mediante normas de emisiones más estrictas (es decir, EURO VI).

- Creación de grupos intersectoriales, interinstitucionales e interdisciplinarios para la creación de proyectos ajustados a la realidad nacional.

- Políticas y reglamentación relacionadas con el trabajo en el sector, con el objetivo de mejorar las condiciones laborales al tiempo que se promueve la profesionalización del empleo a distintos niveles.

- Evaluación de las capacidades organizativas y financieras de las operaciones actuales.

- Evaluación de diferentes escenarios para la electrificación de las flotas (BAU frente a reformas del sistema) para fundamentar los procesos detallados de toma de decisiones.

- Análisis e identificación detallada de las barreras legales y reglamentarias que restringen la introducción de autobuses eléctricos en la flota.

También se identificaron otras medidas en informes y debates. Algunas de las medidas más destacadas son:

- Acelerar la introducción del pago electrónico en el sistema (también incluido en el Área Prioritaria 4).

- Reforzar el interés público del servicio de transporte público.

- Implantación acelerada del pago electrónico (especialmente en AMSJ).

- Creación de espacios de diálogo intersectorial (con actores como, por ejemplo, autoridades de energía, empresas de electricidad, operadores de autobuses, concesionarios de autobuses, gobiernos locales, instituciones de financiamiento, reguladores de transporte y energía.) para avanzar en la electrificación del transporte público.

- Adendas a los contratos de concesión para proteger las elevadas inversiones en unidades eléctricas (por ejemplo, mediante ingresos mínimos garantizados, ampliaciones de plazo u otras garantías contractuales).

- Desincentivar las unidades diésel para el funcionamiento del sistema.

- Ampliación de los plazos de concesión para la explotación del servicio (a 15 años).

- Sistemas robustos de trazabilidad y transparencia de los procesos de explotación y concesión de servicios para ofrecer mayor seguridad jurídica, claridad y confianza en el sistema.

- Avances en la modernización del transporte público en autobús (sectorización, mayor calidad del servicio, mayores niveles de confort para los usuarios, pago electrónico, entre otros).

- Creación de una política global de transporte público a nivel nacional y con detalles para las regiones.

- Estudiar la conversión de unidades diésel en unidades eléctricas.

- Estudiar nuevas fuentes de energía o prácticas asociadas a la electrificación (carga de oportunidad, hidrógeno, etc.).

- Adaptación de la infraestructura vial a los requisitos de las nuevas unidades eléctricas (pesos más elevados, que podrían deteriorar antes las calzadas).

- Estudio de los ajustes en la vida útil de las unidades eléctricas para evaluar si es necesario ampliar la vida útil de las unidades.

Las partes interesadas que se identificaron por su papel en la aplicación de estas medidas incluyen:

- **MOPT:** que puede proporcionar apoyo técnico y dar peso a las recomendaciones relacionadas con el transporte para el cambio normativo.

- **MINAE:** que puede proporcionar apoyo técnico y dar peso a las recomendaciones relacionadas con el medio ambiente y el cambio climático para el cambio normativo.

- **ARESEP:** que puede reforzar las recomendaciones y prestar apoyo a escala nacional para incentivar cambios normativos en beneficio de los autobuses eléctricos.

- **Asamblea Legislativa:** que será decisiva para la aprobación de cambios en la normativa (o creación de nueva normativa).

- **Empresas de distribución de electricidad y empresas proveedoras y operadoras de autobuses:** que pueden confirmar su interés en estos cambios desde el sector privado directamente implicado.

4.3 Área prioritaria 3: Medidas económicas y financieras (incluidas las políticas tarifarias)

Afortunadamente, el despliegue de flotas de autobuses de movilidad eléctrica ha sido frecuente en América Latina en los últimos tiempos, lo que ha generado un conocimiento considerable en cuanto a las medidas específicas que aumentan las probabilidades de éxito.

En cuanto a las **medidas económicas/financieras**, prácticamente todos los grupos han sugerido dos medidas en los debates de los talleres, que coinciden con las recomendaciones de otros informes:

- Arrendamiento de flotas: Para hacer frente a una crítica frecuente relacionada con el precio de los autobuses eléctricos, ha llamado la atención la opción de arrendar estas flotas, que se ha aplicado con éxito en otros lugares de la región. En el caso de este proyecto, los debates también dieron lugar a la sugerencia de aplicar un incentivo a través del impuesto sobre la renta para las empresas operadoras.

- Alianza de financiamiento: Se refiere a la creación de una alianza entre Gobierno Central, el Instituto Costarricense de Electricidad, Proveedores de Flota y Bancos para financiar autobuses, específicamente mediante el uso de un Vehículo de Propósito Especial (VPE) para hacer más eficiente el desembolso de fondos.

En cuanto a las **políticas tarifarias**, también se dio prioridad a dos medidas:

- Contratos a largo plazo en electricidad: Se refiere a la habilitación de contratos a largo plazo para el consumo de electricidad con el fin de tener una mayor certidumbre sobre el coste de la energía a largo plazo y, por tanto, mejorar la seguridad jurídica, normativa y tarifaria. Esta medida también está relacionada con la separación de las flotas de los costes de explotación. Una idea relacionada fue la asociada al leasing o renting de baterías, dado que las baterías son el componente que más rápido se deteriora y uno de los más caros del vehículo.

- Incluir la infraestructura de carga en los costes de las tarifas: Esto significa un reconocimiento de la infraestructura de carga en los costes de inversión en infraestructura, y que esto formaría parte de la metodología tarifaria. Aunque en principio esto mejoraría la sostenibilidad financiera del sistema, los niveles tarifarios no deberían cargarse con "más de lo que pueden soportar", ya que sobrecargarían a las personas usuarias con un nivel tarifario elevado.

- Ajustes de los modelos tarifarios de los autobuses y de las tarifas eléctricas en los planteles.

Se identificaron otras medidas financieras, económicas o tarifarias:

- Préstamos pignorados en los que las cuotas se pagan mediante costes sustitutivos (cesión de flujos o ingresos por comisiones).

- Alineación de los plazos de concesión para la explotación del transporte público con los periodos de recuperación de la inversión y financiación de las operaciones.

- Medidas asociadas a la inclusión efectiva de los bancos de desarrollo y las agencias de cooperación en la financiación de las flotas.

- Medidas asociadas al desarrollo de instrumentos ambientales de financiamiento para obtener recursos por reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes locales en el sector transporte. Por ejemplo, incorporar las externalidades (contaminación atmosférica, emisiones de gases de efecto invernadero) en las tarifas del transporte público para visibilizar al sector como parte del mercado de carbono del país y merecedor de inversiones a través de programas como el de "Pago por Servicios Ambientales".

- Ajuste de las metodologías tarifarias para la inclusión de autobuses eléctricos (con datos CAPEX y OPEX de autobuses eléctricos locales).

Las partes interesadas más relevantes asociadas a estas medidas son:

- **MOPT y MINAE:** que son los principales Ministerios encargados del transporte y el medio ambiente.
- **CTP:** como Consejo encargado de definir el funcionamiento del transporte público.
- **ARESEP:** ya que es la agencia encargada de definir las tarifas del transporte público.
- El **sector bancario** en general (público y privado).
- **Empresas operadoras y proveedoras** de autobuses eléctricos.

4.4 Área prioritaria 4: Vehículos e infraestructura de recarga

El lado "duro" de la implementación de autobuses eléctricos es un componente predominante de la inclusión de autobuses eléctricos, que aquí se divide en medidas para la adquisición y el despliegue de vehículos y, por otro lado, la provisión y el funcionamiento de la infraestructura de carga.

En cuanto a **los vehículos,** la medida más destacada en los estudios y talleres fue la creación de nuevos modelos de asociación público-privada para facilitar la compra de autobuses eléctricos (especialmente para empresas que no tienen capacidad de endeudamiento, como las de menor tamaño), sobre todo a través de *leasing o renting*. Podría decirse que se trata de una medida complementaria a las identificadas en relación con el *leasing* de vehículos, en el sentido de que las asociaciones son especialmente relevantes para que el leasing tenga éxito.

Otro conjunto de medidas que se consideraron más relevantes fue:

- Compras consolidadas de autobuses eléctricos para lograr condiciones más favorables por volumen de compra.

- Evaluación del tamaño de la flota y un análisis para la "retirada progresiva" de las flotas existentes y la composición adecuada de una flota eléctrica frente a una flota de combustión interna. A corto plazo, deben definirse planes de contingencia para los autobuses que vayan a salir de servicio mientras se define una ruta para todos los autobuses (por ejemplo, ajustes operativos, periodos de transición, entre otros).

- Evaluación de las necesidades y requisitos de la infraestructura de recarga y del tamaño de la red, refuerzo de la red eléctrica, sobre la base de una zona operativa inicial y de zonas y rutas "electrificables".

- Viabilidad técnica de la electrificación de rutas en el AMSJ y fuera de éste.

Otras medidas que no fueron tan destacadas pero que de todas formas merece la pena mencionar son:

- Acelerar la introducción del pago electrónico en el sistema.

- Determinación de las inversiones en infraestructuras de tarificación y su financiación.

- Establecimiento de un estándar de eficiencia energética tanto para autobuses de combustión interna como para autobuses eléctricos.

- Actualización de los requisitos de emisiones y eficiencia energética de los autobuses (a EURO VI).

- Socialización de los beneficios y cambios relativos a los autobuses eléctricos (por ejemplo, ruido, emisiones, energía, comodidad, etc.).

- Análisis de la demanda actual de servicios de transporte de pasajeros y cómo podría mejorarse mediante el uso de autobuses eléctricos.

- Determinación técnica (autonomía, condiciones de carga, facilidad de electrificación) de las tipologías de vehículos necesarias, por rutas o zonas, para una compra óptima de unidades.

- Integración del proyecto de electrificación con planes de sectorización y carriles exclusivos para la explotación del transporte público.

- Incorporar criterios de género dentro de los parámetros técnicos de los autobuses utilizados en el país, ya que esto es crucial para mejorar la accesibilidad de los usuarios y los proveedores de servicios. Criterios que integren aspectos como altura de los usuarios, ancho mínimo de puertas abiertas que permitan el uso de coches, altura de los pisos de los vehículos, espacio dentro del vehículo, dimensiones de las ventanas, ancho de los pasillos, espacio adicional para carritos de compras, iluminación y otros aspectos que puedan mejorar la experiencia de servicio para los usuarios y aumentar la accesibilidad, comodidad y seguridad. Todo ello hace que el servicio de transporte público sea más adecuado y atractivo para un abanico más amplio de población, beneficiando a las empresas que prestan el servicio y mejorando la experiencia de quienes lo prestan.

En cuanto a la **infraestructura de carga,** dos medidas son las más relevantes:

Definición de ubicaciones: una medida que puede beneficiar a otras áreas de interés (pero más útil para la identificación de ubicaciones de carga) es el desarrollo de estudios que justifiquen la electrificación de una ruta, que incluirían la ubicación del plantel a electrificar, la disponibilidad de red trifásica, el número de unidades a sustituir, las horas a las que se realizaría la carga (como resultado de las curvas de demanda eléctrica). También se incluirían criterios de género para esos planteles y en los vehículos, que incluyen aspectos como la seguridad y la accesibilidad de los lugares y puntos de carga.

Normalización: más concretamente, una medida urgente es la estandarización de los vehículos y la infraestructura de carga para garantizar la interoperabilidad del sistema, de modo que los cargadores puedan dar servicio a diferentes marcas de vehículos. Aunque el mercado está bastante normalizado, debe prestarse especial atención a esta cuestión en los documentos de licitación y otras medidas relacionadas con los vehículos y sus mecanismos de carga.

Accesibilidad: creación de directrices para la ubicación de la infraestructura de carga que contemple parámetros de acceso universal, considerando características como alturas, anchuras de los espacios de carga, tipos de cargadores, características de comunicación, entre otros.

Al mismo tiempo, se han identificado otras medidas más específicas:

- Elaboración de una normativa sobre los elementos, procedimientos y requisitos para el establecimiento de planteles de autobuses eléctricos.

- Elaboración de directrices técnicas sobre infraestructura de carga para operadores de transporte público.

- Análisis de la generación eléctrica nacional y de la demanda de electricidad para abastecer de energía la electrificación completa de la flotade autobuses (vinculada a los "Planes de Expansión Eléctrica" nacionales), y estimación del impacto que dicha demanda tendrá en la red eléctrica.

- Determinación del modelo de negocio para el diseño y financiación de la infraestructura de carga junto con la definición de la tipología del vehículo y su adquisición.

Se han identificado cuestiones más específicas, como:

- Verificación de que los productos ofrecidos por los fabricantes siguen el Código Eléctrico y otras normas definidas (tipo UL o normas nacionales creadas por INTECO-SUCOM-SUMEL-SUCAL-POASEN).

- Identificar los costes reales de la infraestructura de carga para Costa Rica y disponer de referencias internacionales.

- Exenciones fiscales para las infraestructuras de carga para transporte público.

- Inclusión de la demanda de autobuses eléctricos en la planificación eléctrica nacional, para garantizar el consumo a medida que se desarrolla la electrificación de la flota.

- Desarrollo de planes de mantenimiento y apoyo de contingencia para empresas operadoras.

Las partes interesadas identificadas para apoyar estas cuestiones son similares a las identificadas para otras áreas de interés:

- **MOPT:** como Ministerio líder en temas de transporte.

- **MINAE:** como Ministerio rector en materia de energía, clima y medio ambiente.

- **CTP y ARESEP:** como organismos de ámbito nacional que determinan la planificación y tarifas del transporte público, respectivamente.

- **Empresas operadoras** de autobuses.

- **Empresas de distribución** de electricidad.

- **Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO):** como organismo nacional que ayudaría a definir las normas para la infraestructura de recarga.

- **Sistema Eléctrico Nacional (SEN):** encargado de la planificación de la red nacional).

- **Consejo Nacional de Personas con Discapacidad (CONAPDIS)**: ente técnico nacional de apoyo para la población con discapacidad.

4.5 Área prioritaria 5: Inclusión de la perspectiva de género

Además de las acciones identificadas en las otras áreas de actuación relacionadas con el género, esta sección aborda otros aspectos importantes de la hoja de ruta, principalmente en tres ejes: prestación de servicios, empleabilidad e incentivos para las empresas.

En cuanto a la prestación de servicios, un reto identificado en términos de género es el diseño de los servicios de transporte público, ya que históricamente la planificación y el diseño han sido predominantemente masculinizados, lo que ha resultado en un servicio con características que excluyen a poblaciones históricamente vulnerables. Esto incluye a personas con discapacidad, infancias, personas adultas mayores y mujeres. En este ámbito se identifican dos grandes retos: por un lado, la seguridad de las personas usuarias, así como la accesibilidad de los servicios para toda la población.

En términos de accesibilidad, es fundamental señalar que ésta genera exclusión en poblaciones que se encuentran en situación de vulnerabilidad, como es el caso de las personas con discapacidad. A su vez, los retos en materia de accesibilidad repercuten en aspectos como la asunción de roles de cuidado, lo cual se relaciona con una dinámica de movilidad denominada movilidad del cuidado. Esta se refiere a los desplazamientos que realizan las personas para atender tareas de cuidado de personas dependientes o cuidado del hogar. Es importante señalar que diferentes investigaciones identifican que son las mujeres quienes entran en esta categoría de movilidad debido a los roles asignados históricamente.

Con el objetivo de fomentar la electromovilidad y el transporte público, es fundamental potenciar o generar soluciones que integren a toda la población y sus diversas necesidades. Con este objetivo se identifican las siguientes medidas:

- Frecuencias y horarios de funcionamiento de los autobuses sensibles a las condiciones de seguridad de las mujeres y a las pautas de movilidad de los cuidados.

- Tarifas reducidas o especiales para cuidadores, que reconocen la dinámica de los viajes encadenados de movilidad asistencial.

- Integración tarifaria, facilitación de los transbordos, multimodalidad y eficiencia de los viajes.

- Protocolos de atención a casos de violencia dentro de las unidades de transporte público, que incluya la atención a la violencia como el acoso sexual.

- Encuestas periódicas en relación con la percepción de la calidad del transporte público; dicha información debe desglosarse por sexo, edad, condición de discapacidad y otras variables de análisis.

- Mejorar los servicios de información sobre el servicio de transporte público.

- Generación de herramientas tecnológicas que permitan a los usuarios disponer de información actualizada sobre elementos como la ubicación del autobús, paradas de transporte público, rutas, tarifas, etc.

- Integración en las rutas de transporte público de paradas en servicios o instalaciones centrados en la asistencia.

- Con el fin de mejorar la experiencia de las personas usuarias del transporte público y minimizar la percepción de inseguridad, de acuerdo con Barrios y San Gil (2016), es importante colocar información sobre el servicio dentro de las unidades, contemplando información sobre rutas y paradas, procedimientos para realizar una queja respecto al servicio u otra información relevante para la prestación del servicio.

- Integrar criterios con perspectiva de género en toda la infraestructura asociada al transporte público en autobús, incorporando los cuatro aspectos centrales de seguridad, comodidad, accesibilidad y atención.

- Implementar diseños de las paradas de autobús que tengan en cuenta la perspectiva de género, ya que contar con criterios más inclusivos favorece la experiencia de todas las personas y genera mejores condiciones para la movilidad.

- Planificar la ubicación de las paradas de autobús con criterios de seguridad y accesibilidad. Reubicar o adecuar las que no cumplan estos criterios.

En el ámbito del desarrollo de capacidades, ya se han abordado algunas medidas fundamentales para una mayor integración de las mujeres en el sector; sin embargo, según la Cooperación Económica Asia-Pacífico (2022), existen grandes disparidades en la representación de las mujeres en el sector del transporte, en todos los niveles, incluidos los puestos directivos. Con el fin de mejorar las condiciones de empleabilidad de las mujeres, se identifican como acciones clave las siguientes:

- Creación de una estrategia de comunicación dirigida a las mujeres que les proporcione información sobre oportunidades de empleo, teniendo en cuenta el uso de canales dirigidos a este público.

- Readecuación de la jornada laboral bajo el esquema de conciliación de la vida familiar y laboral, que según UNICEF (2021) son aquellas políticas que ayudan a mantener un equilibrio entre la vida laboral y personal. Dichas políticas incluyen elementos como licencias parentales remuneradas, jornadas flexibles o reducidas, servicios integrales de cuidado, entre otros elementos con el objetivo de facilitar la inclusión laboral de una amplia diversidad de poblaciones, incluyendo aquellas que están a cargo del cuidado del hogar. De acuerdo con el Mineta Transportation Institute (2019), la percepción del desequilibrio en términos de horas y tiempo en el sector transporte hace poco atractivo el trabajo relacionado con el transporte para las mujeres, especialmente para aquellas que son madres, ya que se percibe que son culturas laborales poco amigables con la vida familiar, por lo que este tipo de cambios podrían hacer más atractivo el sector.

- Creación desde las instituciones rectoras de programas de liderazgo dirigidos a mujeres, con el objetivo de fortalecer sus capacidades y promover su integración en el sector.

- Comprobación de que los requisitos de contratación de las empresas que prestan el servicio de transporte público no son excluyentes.

- Mejora de las condiciones en el entorno laboral mediante la aplicación de acciones como protocolos para hacer frente a la discriminación o la violencia.

- Mejorar las condiciones de seguridad de los sitios de trabajo incorporando elementos como baños, vestuarios, guarderías, entre otros suministros para las mujeres.

- Programas de perfeccionamiento de permisos que contemplan a través de formación específica la obtención de permisos de conducción de vehículos de transporte público.

Por último, en el tercer eje, incentivos para las empresas proveedoras de servicios, se identifican como acciones las siguientes:

- Clean Energy Works (2022) propone como medida de impacto a nivel de género, promover mediante incentivos aquellas rutas que tengan un gran número de usuarios vulnerables.

- Incentivos para las empresas proveedoras de servicios que cuenten con una hoja de ruta para la inclusión de la perspectiva de género en sus operaciones.

Las partes interesadas identificadas para apoyar estas cuestiones son similares a las identificadas para otras áreas de interés:

- **MOPT y MINAE:** como Ministerios rectores.
- **INAMU:** como institución experta en cuestiones de género en el país.
- **CTP y ARESEP:** como organismos de ámbito nacional que determinan la planificación y tarifas del transporte público, respectivamente.
- **Empresas operadoras** de autobuses.
- **Empresas de distribución** de electricidad.
- **CONAPDIS.**

5. CONCLUSIÓN Y PRÓXIMOS PASOS: ¿QUÉ NECESITAMOS?

Costa Rica dispone de un marco sólido para lograr rápidamente un gran despliegue de autobuses eléctricos, así como de sólidos conocimientos técnicos proporcionados por varios años de estudios de distintas fuentes. Para avanzar, se necesitan acciones clave:

En primer lugar, un compromiso firme de todos los niveles y divisiones pertinentes del gobierno para desplegar una flota de autobuses eléctricos, materializado en normativas y cronogramas. Esto significa que los poderes Ejecutivo y Legislativo están alineados con el despliegue firme de una flota de autobuses eléctricos, y que todos ellos tienen un entendimiento común de la gran importancia de este despliegue en aras de la mejora de la calidad del servicio, la calidad de vida y la consecución de los objetivos relacionados con el transporte, la energía, la sociedad y el cambio climático del país.

En segundo lugar, es necesario un compromiso público de todas las partes interesadas de la cadena de valor para aplicar las diferentes medidas priorizadas en todas las áreas de interés. Esto significa que no sólo el gobierno, sino también los proveedores de flotas, los operadores de autobuses (y sus asociaciones), los distribuidores de las tecnologías pertinentes y las instituciones financieras se comprometen a priorizar las medidas y seguir las recomendaciones dadas en informes anteriores relacionados con la electrificación de las flotas de autobuses.

En tercer lugar, el firme apoyo de los agentes financieros a nivel nacional e internacional para conseguir las flotas e infraestructuras necesarias para el despliegue de autobuses eléctricos es un paso crucial para lograr el éxito. Los requisitos financieros de este empeño son significativos, y han demostrado ser uno de los elementos clave para tener mayores probabilidades de éxito. La creatividad en la creación de instrumentos para mejorar las condiciones financieras será un buen complemento a este compromiso.

En cuarto lugar, la coordinación entre las instituciones y su firme compromiso y los mecanismos para intercambiar opiniones y tomar decisiones serán un aspecto crucial para avanzar en el despliegue efectivo de los autobuses eléctricos.

Finalmente, todas estas acciones clave deben hacerse de la mano con la implementación de un componente de género en el despliegue de buses eléctricos ya que esta es una tarea fundamental para lograr una transición equitativa y sostenible. La inclusión de la perspectiva de género se alinea con los esfuerzos del país en materia de derechos humanos y se vincula con los esfuerzos por reducir las brechas de género que existen en el sector transporte, un reto del sector y del tema.

6. REFERENCIAS

Políticas, legislación y reglamentos pertinentes

Programa País Carbono Neutralidad: ***https://cambioclimatico.go.cr/programa-pais-carbono-neutralidad/***

Acuerdo intersectorial para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el sector del transporte: ***https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2019/02/mopt-y-minae-de-la-mano-para-reducir-emisiones-en-el-sector-transporte/***

Decreto N°41642-MINAE (Reglamento para la construcción y el funcionamiento de la red de centros de recarga eléctrica para automóviles eléctricos por parte de las empresas distribuidoras de energía eléctrica)***: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=89191&nValor3=116987&strTipM=TC***

Decreto Ejecutivo Nº 28337-MOPT del 16 de diciembre de 1999: ***http://www.pgrweb.go.cr/scij/***

Decreto N°40186-MOPT (Consolidación y ejecución de las políticas y estrategias para la modernización y sectorización del transporte público modalidad autobús en el área metropolitana de San José y zonas aledañas): ***http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=83476&nValor3=107212&strTipM=TC***

Decreto N°40545-MOPT (Declara de interés público la Política Pública de la Modernización del Transporte Público Modalidad Autobuses del Área Metropolitana de San José): ***http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=84655&nValor3=109318&strTipM=TC***

Ley N°3503 "Ley Reguladora Transporte Remunerado Personas Vehículos Automotores": ***https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=9433***

Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico N°9518 del 25 de enero del 2018: ***http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=85810***

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2022-2026: ***https://cambioclimatico.go.cr/plan-nacional-de-adaptacion/***

Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050: ***https://cambioclimatico.go.cr/plan-nacional-de-descarbonizacion***

Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018-2030: ***https://sepse.go.cr/documentos/PlanTranspElect.pdf***

Plan Nacional de Energía 2015-2030: ***https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2018/08/VII_Plan_Nacional_de_Energia_2015-2030.pdf***

Inventario Nacional De Gases De Efecto Invernadero (INGEI): ***https://cambioclimatico.go.cr/inventario-nacional-de-gases-de-efecto-invernadero-ingei/***

Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2018-2030: ***http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.***

Plan Nacional de Transportes de Costa Rica 2011-2035: ***https://repositorio-snp.mideplan.go.cr/handle/123456789/90***

Contribución Nacionalmente Determinada De Costa Rica 2020: ***https://cambioclimatico.go.cr/contribucion-nacionalmente-determinada-ndc-de-costa-rica***/

PIMUS (Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible, Programa de Movilidad Urbana Sostenible Para San José), elaborado en 2017: ***https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2018/09/PIMUS_INFORME-EJECUTIVO.pdf***

Programa del Sistema Integrado de Transporte Público Masivo para la GAM SITGAM 2020-2035: ***https://www.mopt.go.cr/wps/wcm/connect/3e44eb6c-%20c8f7-4b86-826a-408f01b15a3f/SITGAM+V10.pdf?MOD=AJPERES***

Resolución 0056 de 2019 (Tarifa aplicable en los centros de recarga rápida para vehículos eléctricos): ***http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=89413&nValor3=117351&strTipM=TC***

Resolución 0112-IE-2020 de Aresep (Fijación tarifaria recarga autobuses eléctricos): ***https://aresep.go.cr/resoluciones-intendencia-energia-2020/re-0112-ie-2020/***

Informe de Estado de la Nación 2018: ***http://www.asamblea.go.cr/sd/Documents/analisis/Inforne%20Estado%20de%20%20La%20Nación%202018.pdf***

Informes sobre el sector y la electrificación de autobuses

"Diseño de modelo de negocio y mecanismo de financiación orientado a autobuses eléctricos en Costa Rica" por Stiftung BASE y BID. Página web del proyecto: ***https://energy-base.org/projects/financing-for-electric-buses-in-san-jose/***

Acelerando la transición al transporte público eléctrico en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica realizado por CRUSA y PNUMA": ***https://energia.minae.go.cr/***?page_id=9655 que incluye dos informes: Informe sobre las condiciones de base de los servicios de transporte público en autobús en el Área Metropolitana de San José (ASMJ) por el PNUMA y la Fundación CRUSA (2022)" e "Informe sobre la evaluación de las flotas de servicios de transporte público en autobús existentes en el ASMJ y recomendaciones con perspectiva de género para su electrificación por el PNUMA y la Fundación CRUSA (2023)."

Análisis de género del sector transporte en Costa Rica. Daket para GIZ: ***https://www.academia.edu/40034282/Análisis_de_Género_del_sector_Transporte_en_Costa_Rica ; https://www.daket.org/#!/-relacion-entre-genero-transporte-publico-y-huella-de-carbono/***

Autobuses eléctricos para Costa Rica, lecciones y recomendaciones ("¡Buses eléctricos para Costa Rica! Aprendizajes de un proyecto piloto y recomendaciones para el escalamiento"): ***https://energia.minae.go.cr/wp-content/uploads/2022/03/7.Aprendizaje-de-un-Proyecto-Piloto-recom-para-escalamiento.pdf***

Encuesta para conocer las percepciones de la población sobre el servicio de transporte público del Área Metropolitana de San José con enfoque de género. Elaborado por A01 y Centro para la Sostenibilidad Urbana para GIZ: https://issuu.com/a-01net/docs/resultados_encuesta_mitransporte_18 ; ***https://gender-works.giz.de/competitions2020/costa-rica-genero-y-transporte-en-costa-rica/***

Aumento de la ambición para mitigar los gases de efecto invernadero en el sector del transporte a través de la electromovilidad por SLOCAT y GIZ. Informe en inglés: ***https://changing-transport.org/publications/mitigate-greenhouse-gases-through-electro-mobility/ . Informe en español: https://www.changing-transport.org/wp-content/uploads/2019_EMobility-Policy-Recommendations.pdf***

Resultados del proyecto piloto de autobuses eléctricos en el GAM. Operación Grupo ATD - TUASA por Heat International: ***https://energia.minae.go.cr/wp-content/uploads/2022/03/6.Resultados-del-proyecto-piloto-de-buses-electricos-en-el-GAM.pdf***

ANEXO: RESULTADOS DE LOS TALLERES

La siguiente tabla presenta el conjunto de acciones propuestas por los participantes en el taller y su relación con otros informes:

Actor	Categoría	Medida	Plazo	Partes Responsables/ Co-Socios	Recomendaciones totales
Finanzas	Financiero	Alianza entre el Gobierno Central-ICE-Proveedores de Flota-Municipalidades y el sector bancario para financiar autobuses (SPV - Vehículo de Propósito Especial).	Corto plazo	MOPT MINAE Hacienda ICE Municipalidades Bancos	3
Finanzas	Financiero	Donaciones internacionales de unidades o fondos para la adquisición de unidades.	Corto plazo	MOPT MINAE Hacienda RREE	3
Institucional	Vehículos	Extensión de los términos de concesión de operación del transporte público a 15 años.	Corto plazo	MOPT CTP Asamblea Legislativa Empresas operadoras de TP	3
Institucional	Infraestructura de carga	Estandarización de vehículos e infraestructura de carga para asegurar la interoperabilidad del sistema (por ejemplo, ciertos cargadores pueden servir a diferentes marcas de vehículos).	Corto plazo	CTP MINAE Distribuidores eléctricos	3
Operador y proveedor	Políticas	Creación de grupos intersectoriales, interinstitucionales e interdisciplinarios para la elaboración de proyectos ajustados a la realidad nacional.	Corto plazo	MOPT MINAE ARESEP Empresas operadoras Distribuidores de electricidad Otras partes interesadas	3
Operador y proveedor	Políticas	Revisión del marco regulatorio para fomentar la adopción de autobuses eléctricos frente a los de combustión interna.	Corto plazo	MOPT MINAE	3
Operador y proveedor	Políticas	Fortalecimiento del interés público en el servicio de transporte público.	Corto plazo	MOPT Asamblea Legislativa	3
Finanzas	Financiero	Separación del suministro de flota de la operación.	Corto plazo	MOPT Asociación Público-Privada Empresas proveedoras Empresas operadoras	2
Finanzas	Políticas	Implementación acelerada de pagos electrónicos (especialmente en AMSJ).	Corto plazo	MOPT ARESEP BCCR Empresas operadoras	2

Actor	Categoría	Medida	Plazo	Partes Responsables/ Co-Socios	Recomendaciones totales
Finanzas	Políticas	Necesidades de capacitación sobre: - Suministro de autobuses y proveedores; - Estudios nacionales asociados con autobuses eléctricos; - Diseño, operación y financiamiento de autobuses eléctricos y su infraestructura de carga; - Baterías, sus garantías y repuestos; - Costos de operación y adquisición y su incorporación en los modelos tarifarios; - Métodos de adquisición de autobuses, condiciones y negociaciones con fabricantes; - Servicio postventa y condiciones confiables; - Conocimiento de las rutas más electrificables en la actualidad.	Corto plazo	MOPT MINAE Hacienda ARESEP INA Empresas distribuidoras de electricidad Empresas proveedoras Empresas operadoras Bancos	2
Finanzas	Políticas	Determinación de las inversiones en infraestructura de carga y su financiamiento.	Corto plazo	MOPT MINAE ARESEP ICE	2
Finanzas	Políticas	Creación de espacios de diálogo intersectorial para avanzar en la electrificación del transporte público.	Corto plazo	MOPT MINAE	2
Institucional	Vehículos	Acelerar la introducción de pagos electrónicos en el sistema.	Corto plazo	CTP Banco central ARESEP Empresas operadoras de TP	2
Institucional	Vehículos	Actualizar los requisitos de estándares de emisión y eficiencia energética para autobuses.	Corto plazo	MOPT CTP MINAE Ministerio de salud	2
Institucional	Tarifa	Ajustar las metodologías de tarifas para la inclusión de autobuses eléctricos (con datos locales de CAPEX y OPEX de autobuses eléctricos).	Corto plazo	ARESEP Empresas operadoras de TP	2
Institucional	Infraestructura de carga	Análisis del suministro de energía a nivel de red (cerca del depósito de autobuses).	Corto plazo	Empresas distribuidoras de electricidad Empresas operadoras de TP	2
Institucional	Infraestructura de carga	Desarrollo de regulaciones sobre los elementos, procedimientos y requisitos para el establecimiento de instalaciones de autobuses eléctricos.	Corto plazo	CTP MINAE Distribuidores de electricidad ARESEP Empresas operadoras INTECO	2
Operador y proveedor	Vehículos	Socialización de los beneficios y cambios relacionados con los autobuses eléctricos (por ejemplo, ruido, emisiones, energía, comodidad, etc.).	Corto plazo	MOPT MINAE ARESEP Empresas operadoras Distribuidores de electricidad Otras partes interesadas	2

Actor	Categoría	Medida	Plazo	Partes Responsables/ Co-Socios	Recomendaciones totales
Operador y proveedor	Políticas	Adenda a los contratos de concesión para proteger las altas inversiones en unidades eléctricas (por ejemplo, a través de ingresos mínimos garantizados, extensiones de plazo u otras garantías contractuales).	Corto plazo	MOPT-SPS-CTP	2
Operador y proveedor	Vehículos	Determinación técnica (autonomía, condiciones de carga, facilidad de electrificación) de las tipologías de vehículos necesarias, por rutas o zonas, para una compra óptima de unidades (integración del proyecto de electrificación con los planes de sectorización y carriles exclusivos para la operación del transporte público).	Corto plazo	MOPT-SPS-CTP Empresas operadoras Empresas distribuidoras	2
Finanzas	Financiero	Préstamos garantizados en los cuales las cuotas se pagan mediante costos sustituidos (asignación de flujos o ingresos por tarifas).	Corto plazo	Sector bancario	1
Institucional	Vehículos	Estudio de mercado de autobuses eléctricos en Costa Rica (con proveedores, ensambladores o distribuidores nacionales).	Corto plazo	CTP Empresas operadoras de TP	1
Institucional	Vehículos	Detalle y claridad sobre cómo aplicar el Art. 28 de la Ley No. 9518 sobre estudios técnicos y financieros para la electrificación de rutas de autobuses.	Corto plazo	MOPT CTP MINAE	1
Operador y proveedor	Vehículos	Elaboración de un catálogo con la oferta de autobuses eléctricos, costos de operación y mantenimiento, garantías y servicios postventa, reemplazo de baterías y otras condiciones relevantes para la operación y financiamiento de flotas eléctricas.	Corto plazo	MOPT MINAE Cooperación internacional	1
Operador y proveedor	Vehículos	Depreciación de vehículos de al menos 15 años (ajuste en la metodología de tarifas). Esta medida está vinculada a los términos de concesión.	Corto plazo	ARESEP MOPT-SPS-CTP	1
Operador y proveedor	Financiero	Alineación de los términos de concesión para la operación del transporte público con los períodos de recuperación de inversiones y financiamiento de operaciones.	Corto plazo	MOPT-SPS-CTP	1
Operador y proveedor	Tarifa	Creación de mecanismos de estabilización en caso de choques para reducir la dependencia de las tarifas de los usuarios.	Corto plazo	MOPT	1
Operador y proveedor	Financiero	Diferenciación de costos debido al volumen de operaciones (sin generalización a nivel del sistema).	Corto plazo	ARESEP	1
Operador y proveedor	Financiero	Ajuste de objetivos sobre la electrificación de las flotas de transporte público para que estén alineados y justificados desde un punto de vista financiero (tiempos de recuperación de la inversión).	Corto plazo	MOPT MINAE Asamblea Legislativa	1
Operador y proveedor	Financiero	Estructuración de un proyecto para la electrificación del transporte público con fases de implementación delimitadas y carreteras prioritarias (pensando en cómo invertir en condiciones donde la electrificación no es posible hoy).	Corto plazo	MOPT MINAE	1

Actor	Categoría	Medida	Plazo	Partes Responsables/ Co-Socios	Recomendaciones totales
Operador y proveedor	Tarifa	Reconocimiento de las pérdidas de transmisión debido al sistema de transmisión eléctrico en las tarifas de transmisión.	Corto plazo		1
Operador y proveedor	Tarifa	Reconocimiento de las tarifas de energía para empresas distribuidoras de electricidad que están realizando mejoras en la red.	Corto plazo		1
Operador y proveedor	Infraestructura de carga	Desarrollo de directrices técnicas sobre infraestructura de carga para operadores de transporte público.	Corto plazo		1
Institucional	Infraestructura de carga	Análisis de la generación nacional y la demanda de electricidad para suministrar energía para la electrificación completa de la flota (vinculado a los Planes de Expansión de Electricidad).	Corto (análisis continuo ya que se planea la introducción sostenida de autobuses).	Sistema Eléctrico Nacional (SEN, a cargo de la planificación nacional).	2
Finanzas	Financiero	Arrendamiento de unidades eléctricas para el servicio (incentivo a través de facilidades fiscales en el impuesto sobre la renta para las empresas operadoras).	Corto a mediano	MOPT Hacienda MINAE Empresas proveedoras Empresas operadoras	4
Finanzas	Políticas	Políticas asociadas con el desmantelamiento de unidades que han alcanzado el final de su vida útil (chatarrización, valores de rescate, etc.).	Corto a mediano	MOPT MINAE Salud Hacienda	4
Institucional	Vehículos	Compras consolidadas de autobuses eléctricos para lograr condiciones más favorables debido al volumen de compra.	Corto a mediano	TP Empresas operadoras de TP Bancos nacionales y privados Inversores Distribuidores de electricidad	3
Institucional	Tarifa	Facilitar contratos a largo plazo para el consumo de electricidad, con el fin de tener mayor certeza respecto al costo de la energía a largo plazo (mejorar la seguridad legal, regulatoria y tarifaria).	Corto a mediano	ARESEP MOPT SPS CTP MINAE	3
Institucional	Tarifa	Reconocimiento de los costos de inversión en infraestructura de carga como parte de la infraestructura de apoyo al servicio reconocida en la metodología tarifaria actual.	Corto a mediano	ARESEP Empresas distribuidoras de electricidad MINAE	3
Institucional	Infraestructura de carga	Estudios técnicos para justificar la electrificación de una ruta: - Ubicación del sitio a electrificar, - Disponibilidad de red trifásica, - Número de unidades a reemplazar, - Horarios en los que se realizaría la carga, - Resultado = curvas de demanda de electricidad.	Corto a mediano	Empresas distribuidoras de electricidad Empresas operadoras de TP	3
Finanzas	Políticas	Desincentivar las unidades diésel para la operación del sistema.	Corto a mediano	MOPT MINAE Hacienda	3
Institucional	Infraestructura de carga	Creación de instalaciones de infraestructura de carga consolidadas alineadas con los procesos de sectorización del transporte público (optimizando y concentrando los autobuses en puntos únicos en lugar de tener uno para cada empresa).	Corto a mediano	CTP Empresas operadoras de TP Empresas distribuidoras de	2

Actor	Categoría	Medida	Plazo	Partes Responsables/ Co-Socios	Recomendaciones totales
Finanzas	Políticas	Extensión de los términos de concesión para la operación del servicio (a 15 años).	Corto a mediano	MOPT Asamblea Legislativa	2
Finanzas	Políticas	Avances en la modernización del transporte público de autobuses (sectorización, mayor calidad del servicio, estándares de confort más altos para los usuarios, pago electrónico, entre otros).	Corto a mediano	MOPT MINAE ARESEP BCCR Empresas operadoras	2
Institucional	Infraestructura de carga	Modificación legal (Ley No. 9518) para ampliar la definición de centros de recarga a infraestructura de recarga, para incluir obras electromecánicas, plataformas de carga (centros de recarga actuales) y adaptación de redes, para beneficiarse de los incentivos fiscales previstos.	Corto a mediano	Comité de Electrificación del Transporte Público (MOPT, MINAE, CTP, Hacienda,	1
Institucional	Vehículos	Crear nuevos modelos de asociación público-privada para facilitar la compra de autobuses eléctricos (especialmente para empresas que no tienen capacidad de endeudamiento, como las pymes), especialmente a través de arrendamiento o alquiler.	Mediano	CTP Bancos nacionales y privados Inversores Empresas operadoras de TP	4
Finanzas	Financiero	Fondos de garantía, garantías soberanas o fideicomisos para apoyar la provisión de autobuses, por ejemplo, vinculados al Sistema de Banca para el Desarrollo.	Mediano	MOPT MINAE Hacienda BCCR SBD	3
Finanzas	Políticas	Creación de una política integral para el transporte público a nivel nacional y con detalles para las regiones.	Mediano	MOPT MINAE	2
Finanzas	Financiero	Desarrollo de un sistema de Pago por Servicios Ambientales en el sector transporte para financiar los beneficios ambientales y de salud de la transición a autobuses eléctricos.	Mediano	MOPT MINAE Hacienda	1
Finanzas	Financiero	Securitización de flujos de boletos para alimentar un fondo fiduciario.	Mediano	MOPT BCCR ARESEP	1
Finanzas	Políticas	Estudio de la conversión de unidades diésel a unidades eléctricas.	Mediano	MOPT MINAE INA Empresas distribuidoras de electricidad Empresas operadoras	1
Finanzas	Políticas	Estudio de nuevas fuentes de energía o prácticas asociadas con la electrificación (carga de oportunidad, hidrógeno, etc.).	Mediano	MOPT MINAE Empresas distribuidoras RECOPE Empresas operadoras	1
Finanzas	Políticas	Adaptación de la infraestructura vial a los requisitos de las nuevas unidades eléctricas (pesos más pesados, que podrían deteriorar las carreteras más pronto).	Mediano	MOPT	1
Institucional	Tarifa	Certificación de la vida útil de las baterías para tarifas.	Mediano	Entidades acreditadas INA Academia	1

Actor	Categoría	Medida	Plazo	Partes Responsables/ Co-Socios	Recomendaciones totales
Operador y proveedor	Financiero	Desarrollo de instrumentos financieros ambientales para obtener recursos debido a las reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes locales en el sector transporte.	Mediano	MINAE MOPT Ministerio de Hacienda Salud Ministerio de salud	1
Operador y proveedor	Financiero	Formulación de fuentes de financiamiento no bancarias (por ejemplo, inversión pública para CAPEX u OPEX, fondos de transporte público, fideicomisos, SPV, entre otros).	Mediano	MOPT Ministerio de Hacienda	1
Operador y proveedor	Financiero	Cambio de estrategia en el financiamiento y la gobernanza del transporte público para mitigar riesgos regulatorios y del lado de la demanda.	Mediano	MOPT-SPS-CTP Asamblea Legislativa	1
Operador y proveedor	Tarifa	Ajuste de las metodologías tarifarias hacia esquemas que garanticen los ingresos base esperados de acuerdo con la demanda y el kilometraje (por ejemplo, premios variables por personas transportadas y kilómetros o premios diferenciales).	Mediano	ARESEP	1
Operador y proveedor	Financiero	Desarrollo de modelos de negocio adecuados para las empresas operadoras de diferentes tamaños (grandes, medianas, pequeñas y micro).	Mediano	MOPT-SPS-CTP Empresas operadoras Financial sector Empresas distribuidoras de electricidad	1
Finanzas	Financiero	Inversión pública en el servicio de autobuses (en CAPEX u OPEX).	Mediano a largo	MOPT MINAE Hacienda ARESEP Empresas proveedoras Empresas operadoras	1
Finanzas	Políticas	Estudio para ajustes en la vida útil de las unidades eléctricas para evaluar si se debe extender la vida útil de las unidades.	Mediano a largo	MOPT MINAE Asamblea Legislativa	1
Institucional	Vehículos	Crear proyectos piloto para la gestión de residuos de baterías de vehículos eléctricos.	Mediano a largo	Ministerio de salud Empresas distribuidoras de electricidad INA Academia Operadores de TP Empresas gestoras de residuos.	1
Institucional	Tarifa	Incorporar externalidades (contaminación del aire, emisiones de gases de efecto invernadero) en las tarifas del transporte público para hacer visible al sector como parte del mercado de carbono del país y digno de inversión a través de programas como el Pago por Servicios Ambientales.	Mediano a largo	MOPT MINAE MINSA Academia	1

Actor	Categoría	Medida	Plazo	Partes Responsables/ Co-Socios	Recomendaciones totales
Institucional	Tarifa	Modificación de los modelos tarifarios para pasar de modelos basados en costos a opciones como modelos relacionados con la distancia recorrida o la prestación del servicio (reduciendo la dependencia del modelo tarifario en la demanda).	Mediano	MINAE MOPT Ministerio de Hacienda Salud Ministerio de salud	1
Institucional	Tarifa	Determinar los valores de rescate de las baterías de vehículos eléctricos para su inclusión en las metodologías tarifarias.	Mediano	ARESEP Empresas operadoras de TP Empresas distribuidoras de electricidad	1
CFP	Políticas	Creación y/o modificación de un marco regulatorio para la importación, nacionalización, registro y homologación de vehículos y sus componentes, por ejemplo, baterías.			3
Institucional	Capacitación	Tipos de infraestructura de carga y su aplicación según las necesidades de diferentes tipos de vehículos.		Empresas distribuidoras de electricidad Empresas operadoras de TP Bus Empresas proveedoras INA	3
CTP		Generación y uso de datos.			2
Operador y proveedor	Infraestructura de carga	Determinación del modelo de negocio para el diseño y financiamiento de la infraestructura de carga, junto con la definición de la tipología de vehículos y su adquisición.			2
Operador y proveedor	Capacitación	Planes de capacitación en aula para la conducción eficiente de autobuses eléctricos.		INA (uso del simulador de conducción)	2
Operador y proveedor	Capacitación	Especialización del personal técnico en mecánica y electricidad.		INA Organizaciones privadas de capacitación técnica	2
Operador y proveedor	Capacitación	Planes de capacitación para conductores (en particular para promover la inclusión de mujeres en el sistema).		Cooperación internacional	2
CTP		Gestión de riesgos (compartida).			1
CTP	Financiero	Arrendamiento y/o alquiler de baterías.			1
Institucional	Capacitación	Capacitación en el diseño de operaciones de transporte público eléctrico y optimización de la infraestructura de carga (por ejemplo, a través de carga inteligente u otras mejoras logísticas).		Empresas operadoras de TP Distribuidoras eléctricas INA Academia	1
Institucional	Capacitación	Elementos eléctricos básicos para la infraestructura de carga de una planta de autobuses eléctricos.		Empresas distribuidoras de electricidad Empresas operadoras de TP INA	1

Actor	Categoría	Medida	Plazo	Partes Responsables/ Co-Socios	Recomendaciones totales
Institucional	Capacitación	Capacitación en prácticas operativas diarias y procesos de seguridad en sitios de autobuses eléctricos.		Empresas distribuidoras de electricidad Empresas operadoras de TP INA	1
Operador y proveedor	Infraestructura de carga	Verificación de que los productos ofrecidos por los fabricantes cumplan con el Código Eléctrico y otros estándares definidos (tipo UL o estándares nacionales creados por INTECO - SUCOM-SUMEL-SUCAL-POASEN).			1
Operador y proveedor	Infraestructura de carga	Identificar los costos reales de la infraestructura de carga para Costa Rica y tener un referente internacional.			1
Operador y proveedor	Infraestructura de carga	Incluir exenciones para la infraestructura de carga.			1
Operador y proveedor	Infraestructura de carga	Incluir la demanda de autobuses eléctricos en la planificación eléctrica nacional, para garantizar el consumo a medida que se desarrolla la electrificación de la flota.			1
Operador y proveedor	Infraestructura de carga	Desarrollo de planes de mantenimiento y apoyo ante contingencias para las Empresas operadoras.			1
Operador y proveedor	Capacitación	Extender la vida útil de las baterías a través de buenas prácticas de carga de vehículos (por ejemplo, sistemas de carga móvil inteligente).		INA Empresas distribuidoras de electricidad MINAE CFIA-CIEMI	1