

Análisis de perspectivas y políticas públicas enfocadas al transporte público eléctrico modalidad autobús en Costa Rica (2018-2022)

Analysis of perspectives and public policies focused on electric public transportation - bus mode in Costa Rica (2018-2022)

José Pablo Díaz-Arrieta 
Escuela de Ciencias Políticas
Universidad de Costa Rica
San José, Costa Rica
jose.diaz@ucr.ac.cr

Josué Rivas Valverde 
Escuela de Ciencias Políticas
Universidad de Costa Rica
San José, Costa Rica
josue.rivasvalverde@ucr.ac.cr

Jaime Allen 
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos
Estructurales de Costa Rica
Universidad de Costa Rica
San José, Costa Rica
jaime.allenmonge@ucr.ac.cr

Fecha de recepción: 19/04/2023 / **Fecha de aprobación:** 09/10/2023

RESUMEN

En este trabajo se aborda, de forma general, un análisis de las políticas públicas enfocadas en el transporte eléctrico modalidad autobús en Costa Rica durante los años 2018-2022. Para esto, se aporta un análisis documental sobre el marco jurídico de Costa Rica que incentiva la movilidad eléctrica, los planes de descarbonización y reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y las leyes que establecen las competencias institucionales para llevar a cabo el proceso de implementación de buses eléctricos. Asimismo, se incorpora un análisis de entrevistas semiestructuradas a actores de la Asamblea Legislativa, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ) y de la Dirección del Consejo Nacional de Transporte Público (CTP). A raíz del análisis, se concluye que existen barreras institucionales y limitaciones económicas significativas que obstaculizan la implementación de buses eléctricos, pero se encuentra evidencia de oportunidades para generar modelos de negociación con el sector autobusero en aras de mejorar el sistema de transporte público en beneficio del interés público.

Palabras clave: Transporte público, movilidad eléctrica, autobuses eléctricos, descarbonización, políticas públicas, movilidad sostenible.

ABSTRACT

This work provides a general analysis of public policies focused on electric bus transportation in Costa Rica during the years 2018-2022. To achieve this, it includes a documentary analysis of Costa Rica's legal framework that promotes electric mobility, decarbonization plans, and the reduction of Greenhouse Gas Emissions (GHG), as well as the laws that establish institutional competencies for the implementation of electric buses. Additionally, it incorporates an analysis of semi-structured interviews with stakeholders from the Legislative Assembly, the Costa Rican Electricity Institute (ICE), the German Cooperation Agency (GIZ), and the Directorate of the National Public Transportation Council (CTP). Based on the analysis, it is concluded that there are significant institutional barriers and economic limitations that hinder the implementation of electric buses, but there is evidence of opportunities to develop negotiation models with the bus sector in order to improve the public transportation system for the benefit of the public interest.

Keywords: Public transport, electric mobility, electric buses, decarbonization, public policies, sustainable mobility.

Introducción

El transporte público corresponde a un factor esencial para la movilidad urbana de muchas personas, donde los autobuses son uno de los principales medios de transporte en el mundo. De esta forma, los autobuses eléctricos están llamados a ser una de las principales soluciones de transporte en las ciudades, si bien su implantación está siendo relativamente lenta, a excepción de China, donde hoy en día circula el 98% de los autobuses eléctricos del mundo (Villalba Sanchís *et al.*, 2021). Algunos países de Latinoamérica han decidido establecer políticas públicas para el cambio de flotillas eléctricas del transporte público modalidad autobús: países como Chile, Colombia y Panamá han optado por la incorporación de autobuses eléctricos para el beneficio de la ciudadanía.

La contaminación del aire, los efectos de los gases de efecto invernadero (GEI) por la contribución del transporte público y el uso de combustibles fósiles han generado en la atmósfera el aceleramiento del cambio climático. Tener una movilidad urbana sostenible y una movilidad eléctrica conlleva a la mitigación de GEI en las ciudades y a la descontaminación del aire en nuestras ciudades.

La movilidad eléctrica sostenible debe ser considerada un pilar y un reto importante para los gobiernos. La electrificación del sector nunca ha sido más prominente y relevante en el debate en curso sobre el futuro de la movilidad. Dado que el sector del transporte es responsable de más de una cuarta parte de las emisiones de GEI relacionadas con el uso de combustibles fósiles (Sustainable Mobility for All, 2021), los Estados deben velar por la mitigación de sus emisiones, tal como lo expresa la Contribución Nacional Determinada, NDC (MINAE, 2020). Costa Rica está comprometida a promover el bienestar de todas las personas y de la naturaleza con el fin de tomar acciones alineadas con una meta global de limitar el aumento de la temperatura media mundial a 1,5 °C. De esta forma, la política pública en pro del desarrollo de la electrificación del sector transporte público modalidad bus se ve permeada por la elaboración de las políticas bajo campos de visión (creación y concientización), política pública (marco de políticas) e implementación (acción, desarrollo y evaluación) (Figura 1).

Con respecto al contexto nacional, en Costa Rica los principales medios de traslado para el trabajo son el autobús (34%) y el vehículo privado (33%) tanto para centros, como periferias del país (Estado de la

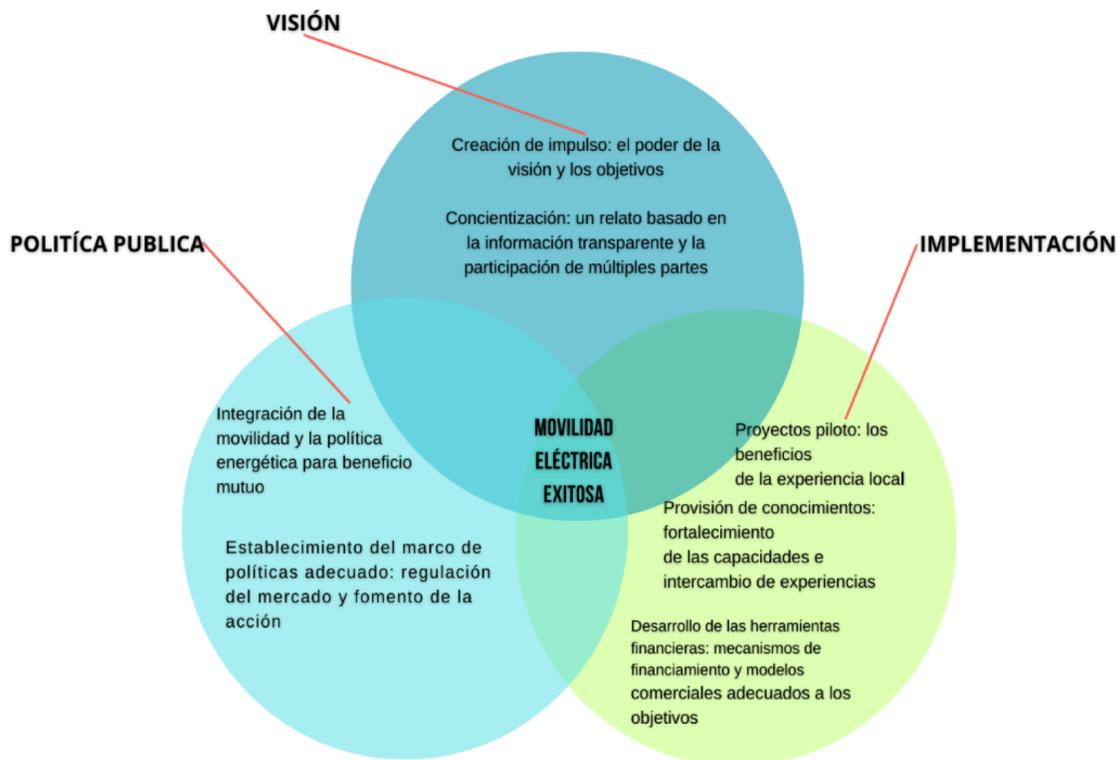


Figura 1. Campos de acción para una movilidad eléctrica exitosa. Adaptado de Sustainable Mobility for All (2021).

Nación, 2018). Debido a esto, muchos ciudadanos dependen de este servicio para poder concretar sus necesidades básicas de vida, educación, trabajos, recreación, entre otras. A nivel regional, Costa Rica es uno de los países latinoamericanos con más vehículos por mil habitantes (231 unidades), solo superado por Argentina (315) y México (278) (Estado de la Nación, 2018), por lo cual la movilidad es un elemento crucial en la vida de los costarricenses.

El tema de transporte público modalidad autobús responde a una serie de problemáticas, entre ellas, el uso de flotas antiguas basadas en combustibles fósiles, las cuales repercuten en agravar los efectos del cambio climático y los daños en la salud pública debido a la contaminación del aire. Hay una urgencia de crear e implementar un plan de sectorización del transporte público que permita mejorar la movilidad en la Gran Área Metropolitana (GAM), mitigar el congestionamiento vehicular y mejorar la accesibilidad para todas las personas de la sociedad costarricense. Se estima que las externalidades negativas del transporte tienen un costo cercano a 3146 millones de dólares anuales los cuales corresponden a una cifra elevada (Estado de la Nación, 2018).

El sector del transporte público tiene un gran impacto en la salud de la ciudadanía, su uso corresponde al 66 % del consumo de hidrocarburos y es responsable del 54 % de las emisiones de carbono en el país, lo que lo convierte en el sector que más produce emisiones de GEI (Estado de la Nación, 2018). En Costa Rica, dicho sector se considera uno de los más contaminantes en Latinoamérica. Solo el transporte público contribuye al 40 % del total de las emisiones del país, donde aproximadamente 400 000 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) son responsabilidad de los autobuses. Cabe destacar que estos datos corresponden a la GAM (Arauz, 2019). Adicionalmente, la movilidad en Costa Rica se ha visto afectada debido a aspectos relacionados al ordenamiento territorial en el desarrollo de las ciudades con una deficiente movilidad vial.

La justificación de esta investigación se basa en que la temática de transporte público eléctrico es relativamente nueva para Costa Rica. Por ello, su

prematureo estado de implementación y la escasa política pública al respecto son razones necesarias para su análisis. Solo para el año 2020, según el texto de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) de Costa Rica, el país incluía dentro de sus metas comprometerse a desarrollar un sistema de movilidad basado en la movilidad activa y un sistema de transporte público seguro, eficiente, impulsado con energía renovable y accesible para todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidades, con una flota de vehículos ligeros cero emisiones y un transporte de carga eficiente. La NDC de Costa Rica en transporte representa una profunda transformación de un sistema centrado en vehículos particulares a uno centrado en el bienestar de las personas (Ramírez y Ureña, 2021).

El informe del Estado de la Nación, del año 2018 menciona que Costa Rica refleja con nitidez el costo de haber relegado por décadas el ordenamiento territorial en el desarrollo de las ciudades. Este abandono genera problemas sociales, económicos y ambientales cada vez más difíciles de resolver. Al no acompañar el crecimiento urbano con criterios de sostenibilidad, planificación de largo plazo y una institucionalidad articulada en favor del bienestar colectivo, se construyó un escenario insostenible que ha mermado el positivo y relevante efecto que puede tener el transporte como un componente medular de la economía y la calidad de vida de la población (Estado de la Nación, 2018).

Por esto, se hace pertinente hacer una revisión local sobre el transporte público eléctrico de lo que existe hasta la actualidad en el marco del sistema político y analizarlo desde las políticas públicas y perspectivas de actores en competencia. De esta forma, el objetivo general de esta investigación es analizar las políticas públicas y perspectivas de actores en competencia con respecto a la implementación de autobuses eléctricos en Costa Rica durante los años 2018 a 2022. Como objetivos específicos, la investigación describe el estado de las políticas públicas de transporte público eléctrico modalidad autobús en Costa Rica hasta el año 2022 e identifica y analiza las barreras, oportunidades y retos existentes con la incorporación de una flota de transporte de buses eléctricos.

Metodología

Para este proyecto de investigación, se utilizó como técnica el análisis documental como una herramienta para el análisis de políticas públicas. El análisis documental es una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación (Dulzaides Iglesias y Molina Gómez, 2004).

Por otra parte, se realizaron cuatro entrevistas semiestructuradas. Esta es una técnica útil para obtener información de carácter pragmático acerca de cómo los sujetos actúan y reconstruyen el sistema de representaciones sociales en sus prácticas individuales, con el fin de lograr la construcción del sentido social de la conducta individual o del grupo de referencia de un sujeto, a través de la recolección de un conjunto de saberes privados (Tonon, 2012). Este tipo de entrevista permite mayor flexibilidad para obtener no solo conocimientos concretos, sino perspectivas y posturas de las personas entrevistadas dado que se utilizan preguntas abiertas pero que conducen a obtener la información requerida. En este sentido, las personas entrevistadas han estado involucradas en el tema de transporte público eléctrico modalidad autobús en Costa Rica. Desde el LANAMME, se contactó al diputado Juan Manuel Morales, quien es ingeniero forestal y trabaja en la Asamblea Legislativa; a Gerardo Guadamuz, ingeniero que lideró el programa de programas piloto del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE); a Claus Kruse, líder de la agencia de Cooperación Alemana GIZ y al Directivo del Consejo de Transporte Público de Costa Rica, Erick Ulate. Con esto, se podrán contrastar aspectos como factibilidad de las políticas, actores, barreras, factores socioeconómicos y ambientales, con el fin de establecer un análisis y un diagnóstico actualizado y desde diversas perspectivas.

Desarrollo

Contextualización del modelo socioeconómico y legal del transporte público

El transporte público en Costa Rica ha significado un avance importante en la movilidad de la ciudadanía costarricense. Entre los años 1950 y 1980, el transporte automotor se convirtió en el principal medio de transporte de personas y mercancías, fomentado por el desarrollo urbano del país (Sánchez, 2007). El funcionamiento de las rutas y sectorización de los buses en Costa Rica se rige a partir del *Reglamento de Políticas del Transporte Público Remunerado de Personas en Autobuses Urbanos* (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1999). La importancia de rutas radica en la capacidad de interconexión con todas las zonas del país, por lo que son necesarias para garantizar un servicio adecuado de autobuses (Koepff, 2015). El uso de los buses se ha convertido en un servicio esencial para la movilidad de las y los ciudadanos.

En la GAM se puede evidenciar la importancia del uso de los autobuses, la mayoría de la población de esta zona hace uso de este medio de transporte a diario para poder trasladarse sus centros de trabajo y estudios (Koepff, 2015). Sobre la utilización del transporte público, se establece que este se ha convertido en el principal medio de movilización de los ciudadanos para gran parte de la población del GAM de ingresos medios y bajos, cerca de un 70 % de ese segmento de la población. Por otra parte, según la Encuesta Nacional de Hogares del 2017, más de 103.000 personas laboran en las actividades del transporte público (INEC, 2017).

Con respecto al marco legal del transporte público y la promoción al cambio de una flota eléctrica, se establece la ley N° 9518 de "Incentivos y Promoción

para el Transporte Eléctrico”, donde se menciona que se estableció la obligación, por parte de los operadores de transporte público modalidad autobús, de sustituir gradualmente la flota de autobuses diésel por eléctricos en una tasa de al menos 5 % cada dos años con previa autorización técnica y legal del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), de conformidad con viabilidad financiera y cuando las condiciones de las rutas de autobuses lo permitan (ONU Medio Ambiente, 2022). La importancia de esta ley es que permite la optimización del transporte público de acuerdo con otras propuestas del gobierno, como el Plan Nacional de Descarbonización y la NDC.

Marco de políticas públicas y programas institucionales

A nivel legislativo, el primer proyecto de ley relativo al tema fue aprobado en el 2018 durante la administración de Luis Guillermo Solís. La ley N° 9518 “Incentivos y promoción para el transporte eléctrico” en su artículo 1 menciona que: “tiene por objeto crear el marco normativo para regular la promoción del transporte eléctrico en el país y fortalecer las políticas públicas para incentivar su uso dentro del sector público y en la ciudadanía en general” (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2018).

La ley N° 9518 comienza a definir los actores institucionales encargados de promocionar, velar y ejecutar las acciones que lleven a la implementación del transporte público eléctrico, de tal forma que la responsabilidad recae en el Ministerio de Energía y Ambiente (MINAE) y en el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT).

Asimismo, en los artículos 6 y 7 de la mencionada ley, se establece que el MINAE es el actor institucional encargado de coordinar con las instituciones de la administración pública y con los actores no institucionales de la sociedad civil. Asimismo, el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) se estipula como el encargado de brindar las capacitaciones técnicas para generar recurso humano capaz de procesar pertinentemente la tecnología de transporte eléctrico. Véase el siguiente esquema de la Figura 2 para comprender adecuadamente estas relaciones.

Ahora bien, el capítulo III de la ley N° 9518 habla sobre los incentivos de carácter económico, relativo a los incentivos fiscales, de crédito y otras facilidades. Se plantean exoneraciones por concepto de impuesto general de ventas y el impuesto sobre valor aduanero de acuerdo con el costo del vehículo, es decir, de forma escalonada. Además, el MINAE se estipula como el encargado de construir centros de recarga para los vehículos eléctricos.

Por otra parte, el capítulo IV de la ley establece el financiamiento del transporte eléctrico, poniendo como actor específico a la Banca para el Desarrollo y como actor general al Sistema Bancario Nacional. También, plantea que el Estado debe invertir en obra pública para la adecuada movilidad de estos vehículos. En resumen, esta ley establece líneas muy generales sobre el transporte público eléctrico, como una forma de enfocar el marco legal en el cual deben ir encaminando las acciones pertinentes para el desarrollo de este. Es decir, no es una propuesta concreta, sino una base jurídica para futuras implementaciones.

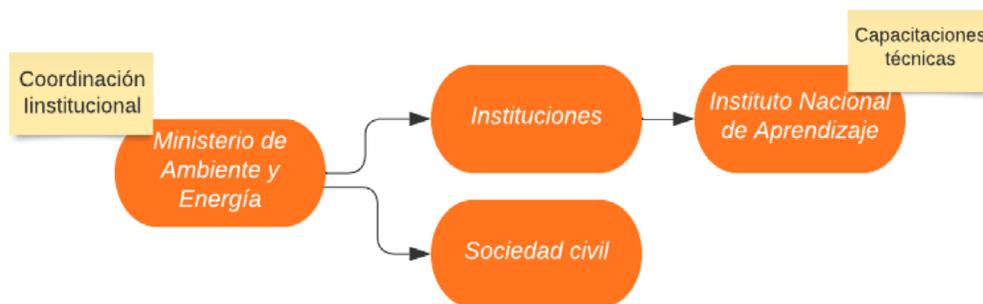


Figura 2. Esquema de coordinación institucional relativo a la implementación de buses eléctricos

Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050

Para el año 2018, el gobierno de la República en conjunto con una amplia gama de instituciones y centros de investigaciones: MINAE, IMN, FONAFIFO, SINAC, CONAGEBIO, SEPLASA, DIGECA y SEPSE, Grupo ICE, MAG, MOPT, RECOPE, MIDEPLAN, entre otras, generaron un informe que detalla un plan nacional para descarbonizar la actividad económica del país con acciones y objetivos delimitados hasta el año 2050. Esto implica trabajo en múltiples dimensiones y una de ellas se enfoca en el transporte público eléctrico. Dentro de este plan, se proponen los siguientes puntos como la visión de transformación:

- En 2035, el 30 % de la flota de transporte público será cero emisiones y el Tren Eléctrico de Pasajeros operará 100 % eléctrico.
- En 2050, el sistema de transporte público (buses, taxis, Tren Eléctrico de Pasajeros), operará en forma integrada y sustituirá al automóvil particular como la primera opción de movilidad para la población en la GAM.
- En el 2050, el 85 % de la flota de transporte público será cero emisiones.
- En el 2050, se habrán consolidado Ciudades Compactas en principales zonas urbanas de la GAM y principales ciudades secundarias del país, con incremento de un 10 % en los desplazamientos en modos no motorizados (MINAE, 2019a).

Como se puede observar, al igual que la ley N° 9518, el plan se plantea desde una visión de largo plazo, haciendo énfasis en que es un proceso gradual que implica una serie de acciones que se pueden realizar a corto plazo, pero cuyos resultados y metas se plantean en términos de décadas.

Posteriormente, el plan propone acciones concretas de cambio, las cuales se dividen en varios ejes por períodos de tiempo. En el eje 2 del período 2019-2022, que se refiere específicamente a la descarbonización en el transporte público, se propone llevar a cabo programas piloto de buses eléctricos, modelos de financiamiento alternativos

y consideraciones sobre el costo tarifario de los usuarios de transporte público para asegurar una inclusión efectiva. Asimismo, propone evaluar la viabilidad de electrificar paulatinamente la flota de taxis y evaluar la posibilidad de crear un fondo público para financiar estos proyectos.

Por otra parte, el eje 3 busca fomentar esquemas de desarrollo urbano bajos en emisiones con un enfoque territorial orientado al adecuado desarrollo de transporte. Las acciones concretas tienen que ver con programas de gestión territorial, la búsqueda de modelos de ciudad más compactos y mejor estructurados para un adecuado aprovechamiento del espacio, además de un mayor orden. Asimismo, plantean un trabajo vital de las municipalidades para poner en marcha estos programas, sobre todo en la construcción de infraestructura pública que favorezca la movilidad del transporte público.

A modo de análisis, es posible ver cómo las acciones concretas son solamente un esbozo de lo que se debe hacer, no hay detalle a profundidad de cómo se hará cada una de las acciones, ni cuáles son los procesos del sistema político que deben hilarlas. Ahora, es esperable que esto no se explique ampliamente porque es competencia institucional, según la ley, determinar cada acción concreta para que esta sea efectiva. De esta forma, el plan nacional de descarbonización funciona como una guía para que los actores institucionales en competencia hagan el esfuerzo por cumplir los objetivos en un tiempo aproximado al propuesto. Los puntos que se proponen en este plan son convincentes, técnicos y necesarios para la implementación del transporte público eléctrico. Es un informe vital que debe ser examinado por las instituciones encargadas y actores de interés.

Contribución Nacional Determinada 2020 (NDC)

La Contribución Nacionalmente Determinada 2020 establece los compromisos voluntarios del país con el fin de cumplir con la meta global de limitar el aumento de la temperatura media mundial teniendo como parámetros los 1,5 °C alineado con la meta de evitar el aumento de 2 °C (MINAE, 2020). De esta forma, la Contribución Nacionalmente Determinada 2020 es considerada un instrumento de política

pública creado para Costa Rica luego de la firma del Acuerdo de París en el año 2015 y de su ratificación en el año 2016.

Con respecto al eje 1 sobre movilidad y transporte la NDC establece el impulso de un sistema de movilidad basó en un sistema de transporte público impulsado por energía renovable y accesible, que sea incluyente de personas con discapacidad y que establezca una flota de vehículos ligeros cero emisiones y un transporte carga eficiente.

La contribución 1.2. establece que, a partir del 2021, se renovarán las concesiones de autobuses públicos con el criterio descarbonización, incluyendo aspectos como la sectorización, el pago electrónico y la integración de medios de transporte público y activo. De igual forma, la contribución 1.4. establece que, para el año 2030, al menos un 8 % de la flota de transporte público del país será cero emisiones (MINAE, 2020). Actualmente, la NDC no ha podido abordar gran parte de sus metas. Es importante establecer que la contribución nacional sólo establece las metas bajo los ejes establecidos de sostenibilidad, los indicadores y el seguimiento de las políticas públicas recae en la administración y la operacionalización del Estado, siendo el poder ejecutivo de la República el encargado de establecer las acciones en medida de los ejes establecidos.

Plan Nacional de Transporte Eléctrico y Plan de Descarbonización del Sector Transporte Terrestre

El Plan Nacional de Transporte Eléctrico (PNTE) (2018-2030) es un documento producido por el Gobierno Central, el MINAE y el MOPT en el cual se establecen marcos estratégicos generales para la implementación del transporte eléctrico en el sector público, tanto transporte institucional, taxis y tren, como autobuses (MINAE, 2019b).

Desde este documento se proponen indicadores clave para analizar la gestión de la implementación del transporte eléctrico. Un punto destacable es el marco jurídico nacional e internacional que incorpora con el objetivo de dotar a las autoridades decisorias la base de sus propuestas concretas.

La forma en que se concibe el marco estratégico tiene que ver con los ministerios competentes, es decir, el MOPT y el MINAE. Los datos que incorporan para justificar las ventajas de implementar el transporte eléctrico tienen que ver con la reducción de GEI, la mejora en la salud pública al reducir la contaminación del aire, así como el ahorro en importaciones de productos derivados del petróleo, dado que el país cuenta con una matriz energética de aproximadamente 99 % de energía limpia y renovable.

Se señala la relevancia de la participación de la sociedad civil interesada en el mejoramiento del transporte público, de forma que el plan se ha nutrido de la contribución de sectores sociales que, desde el 2015, han estudiado y aportado a la construcción de ideas y bases para el documento.

Ahora bien, al igual que el Plan Nacional de Descarbonización, este no garantiza el cumplimiento de los objetivos, lo cual representa una limitante en cuanto al alcance real que tiene en las políticas públicas. Eso sí, complementa al Plan Nacional de Descarbonización en cuanto al marco jurídico y estratégico.

Por otra parte, el Plan de Descarbonización del Sector Transporte Terrestre (PDST) es un marco generado por la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), en el cual se destaca la propuesta de cinco objetivos específicos: impulsar el desarrollo de la industria nacional de biocombustibles, incrementar la flota de vehículos a gas licuado de petróleo, garantizar la continuidad de la investigación y desarrollo de energías alternativas, adaptar el Sistema Nacional de Combustibles para la importación, distribución y venta de GLP y contar con el recurso humano competente para el desarrollo de energías alternativas (RECOPE, 2018).

Un punto positivo es el diagnóstico que realiza, el cual tiene que ver con el estado del transporte terrestre en Costa Rica, sobre todo lo referido a las presas, las rutas, el uso de combustibles y emisión de CO₂, así como comparativas a nivel internacional. Las recomendaciones van encaminadas con el seguimiento de los objetivos específicos propuestos, aunque sin detalles de cómo se lograrán.

Análisis de resultados

Para este análisis se hará una división en dos apartados generales. Primero, se examinarán las variables de barreras, limitaciones y oportunidades desde la técnica de análisis documental, haciendo una sistematización de la literatura existente y, segundo, se analizarán las cuatro entrevistas a partir de las variables mencionadas.

Análisis documental

Cuando se estudian las barreras sobre el transporte público y sus limitaciones, es necesario comprender cuáles son los factores institucionales, administrativos y políticos. Dentro del proceso de análisis de implementación, se debe considerar lo siguiente: la tratabilidad del o de los problemas a los que se dirige la política, la capacidad de la política para estructurar apropiadamente el proceso de implementación y el efecto neto de las diversas variables en el apoyo a los objetivos de la política (Paz Chancay, 2022). Comprendiendo el marco de descarbonización del país, la incorporación de estas flotas de autobuses eléctricas depende en gran parte de una adecuada infraestructura, la movilidad de transporte público modalidad autobús implica la implementación de políticas públicas y otros instrumentos para que el sector transporte reduzca al 2024 el equivalente a 0,5 megatoneladas de CO₂ (Ramírez y Ureña, 2021), así como una mejora en el sistema de transporte y de la calidad de vida de la población.

Es pertinente hablar del proyecto "Dando el salto a los buses eléctricos en Costa Rica" (Bermúdez, 2021). Este es un estudio del Programa Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Fundación Costa Rica Estados Unidos para la Cooperación (CRUSA), es una iniciativa que nace en el 2017 en línea con el Plan Nacional de Descarbonización y el Plan Nacional de Transporte Eléctrico. Dentro de las barreras mencionadas, se establece que falta una coordinación entre los ministerios públicos debido a que no existía una línea de acción conjunta, la falta de la negociación de un modelo atractivo en términos de rentabilidad, la poca capacidad del Estado para intervenir en el transporte público y la falta de un sistema digital para gestionar el transporte público desde el Consejo de Transporte Público (CTP).

Dentro de estas barreras, es importante generar ambientes propicios para la toma de decisiones. Una limitación que debe analizarse es el sistema de concesiones y tecnologías eléctricas, además, se deben analizar los niveles y estándares oficiales. Respecto de las barreras que se deben estudiar, se presentan las políticas, financiamientos, tecnologías y comunicación.

Se destaca una estrategia que sea anuente con la sectorización existente en el país, según Schulze-Boysen (2019), la ley N° 9518 exige que cada dos años las empresas deben sustituir un 5 % de su flota de buses de diésel por eléctricos, por lo cual su importancia no debe ser omitida. Sin embargo, hay rutas que son muy largas y la tecnología no da para cubrir ese rango, por lo cual se debe hacer un trabajo de planificación sectorial de las rutas del país (Schulze-Boysen, 2019), con el fin de mantener a flote el servicio de buses eléctricos.

Entre las principales limitaciones, es posible identificar la incierta rentabilidad que permita a los operadores de autobuses recuperar los costos de inversiones asociados con el reemplazo de las flotas eléctricas, de esta forma, factores importantes que influyen en la rentabilidad de los buses eléctricos son los precios futuros del diésel, los precios de la electricidad y las de los vehículos. Por otra parte, los transportistas en Costa Rica influyen significativamente en la transición (Schulze-Boysen, 2019). Así pues, instrumentos de mitigación de riesgo e incentivos financieros son necesarios, dado que se convierten en una forma para reducir los riesgos, adquiriendo una flota lo suficientemente grande (de mínimo 50 unidades). Asimismo, se establece revisar los sistemas de concesiones para que su duración sea compatible con la inversión necesaria para la conversión de las flotas (Schulze-Boysen, 2019).

En el contexto del sistema político, existen algunas oportunidades para la implementación de autobuses eléctricos en Costa Rica. Cabe rescatar que, por el momento, las oportunidades son limitadas y, entre las que existen, es posible agruparlas según tres características. Primero, están aquellas que provienen del marco de políticas públicas (incentivos fiscales, acuerdos del MOPT-MINAE, etc.); segundo, las relativas al financiamiento

y tercero, aquellas provenientes de la percepción pública, es decir, de los usuarios, ante los beneficios de la implementación.

Respecto al primer grupo, los incentivos fiscales creados mediante políticas públicas son una oportunidad que ofrece ventajas atractivas para invertir en el desarrollo empresarial de buses eléctricos. El segundo grupo, sobre las oportunidades de financiamiento, tiene distintas formas para cumplir el objetivo. El proyecto “Transporte”, realizado por GIZ, crea tres categorías en donde especifica las posibles fuentes de financiamiento para el transporte público eléctrico. La primera categoría es llamada *Equity*, la cual consiste en inversiones, ya sean públicas o privadas, cuyo proveedor tenga interés en el desarrollo e implementación de estas tecnologías verdes. La segunda es categorizada como deuda y se refiere a la adquisición de préstamos bancarios, préstamos internacionales de cambio climático y el acceso a bonos verdes. La tercera categoría es sobre la reducción de riesgos, cuya especificación gira en torno a los fondos de contingencia, contratos de provisión y financiamiento concesional. La anterior información se puede ver de mejor forma en el siguiente esquema de la Figura 3.

Asimismo, ONU Medio Ambiente (2021) detalla otras formas de financiamiento alternativas, como las que se describen en la siguiente cita:

En el caso del estudio de GIZ (2020), se evalúan las oportunidades de generación de recursos adicionales provenientes de políticas de tarificación de estacionamientos en la vía pública, tarificación vial por congestión, incrementos en los impuestos a la propiedad del vehículo y a los combustibles (ONU Medio Ambiente, 2021. p. 6).

Por último, queda por analizar las oportunidades desde la opinión de los usuarios respecto del uso de buses eléctricos. Los planes piloto llevados a cabo por “MiTransporte”, así como el MINAE y el MOPT, han sido utilizados para aplicar encuestas a los usuarios que tuvieron la oportunidad de acceder a los buses eléctricos durante los planes piloto. En este sentido, la GIZ aplicó las encuestas y encontró información relevante.

Dentro de las conclusiones, afirman lo siguiente: “se infiere que la implementación del plan piloto de buses eléctricos desarrollado en el marco del proyecto “MiTransporte” es una oportunidad para generar bienestar a la sociedad costarricense” (GIZ, 2022. p. 24). La ciudadanía valoró diversos aspectos como la comodidad, accesibilidad, iluminación, vibración de la unidad, temperatura, entre otros. En todos ellos, las valoraciones fueron significativamente positivas, los usuarios se mostraron satisfechos ante el servicio dado.

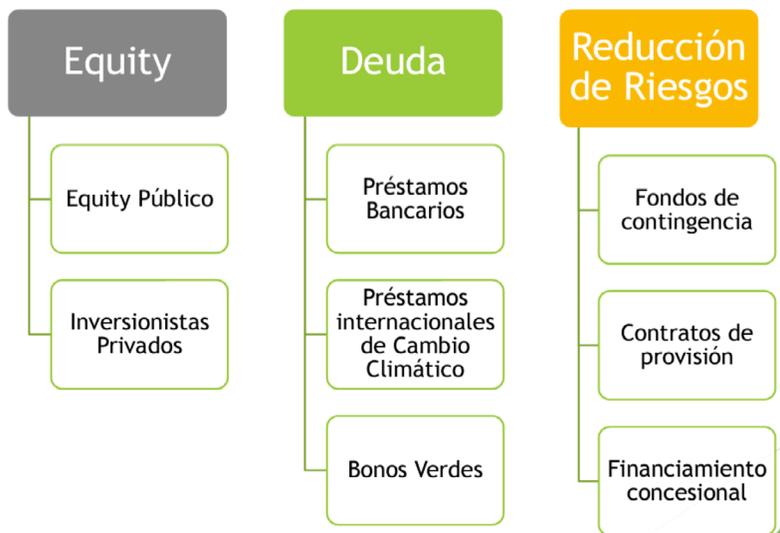


Figura 3. Esquema de fuentes de financiamiento para el transporte público eléctrico (Pinzón, 2020)

La experiencia de los usuarios de transporte público se considera una oportunidad, pues existe un interés público que justifica y otorga legitimidad a la implementación de los buses eléctricos en Costa Rica.

Análisis de entrevistas

Con el fin de comprender las barreras, limitaciones y oportunidades que tiene el transporte eléctrico modalidad autobús en Costa Rica, se aplicaron entrevistas a cuatro actores con conocimiento cercano y relevantes para el impulso de transporte eléctrico modalidad bus en Costa Rica.

Las entrevistas fueron dirigidas a: Claus Kruse, director en la Agencia de Cooperación Alemana en Costa Rica para el Desarrollo (GIZ) y encargado del proyecto “MiTransporte”: Mitigación de emisiones en el sector transporte de Costa Rica; Gerardo Guadamuz, funcionario del Instituto Costarricense de Energía (ICE), encargado de los planes piloto en la coordinación de buses eléctricos del ICE; Juan Manuel Morales, diputado oficialista del Partido Progreso Social Democrático y Erick Ulate Quesada, directivo del Consejo del Transporte Público (CTP) y presidente de la Asociación de Consumidores de Costa Rica, precursor de políticas públicas enfocadas en aspectos tarifarios con respecto al establecimiento de servicios públicos.

A continuación, se muestran los resultados de las entrevistas con su respectivo análisis.

Entrevista I

La primera entrevista fue realizada a Claus Kruse, director del proyecto “MiTransporte”. Dicho proyecto consistió en un plan piloto que se elaboró a partir del Comisión la Electrificación del Transporte Público (CETP), la cual fue una instancia de gobernanza que sentó actores institucionales y privados que fueron parte en el proyecto “MiTransporte”, una experiencia que permitió la unión de instituciones como la ARESEP, MINAE, GIZ y MOPT.

Según lo mencionado por parte de Kruse, respecto a las barreras institucionales, se debe recordar que el sistema de transporte público y la movilidad

eléctrica está regulado por parte del Estado de Costa Rica, sin embargo, para ofrecer los servicios se concede un permiso a operadores privados (autobuseros).

Manejar el transporte público es complejo, el CTP y MOPT no tienen las capacidades técnico-administrativas para poder manejar todo el sistema de movilidad, tanto en infraestructura, como en la construcción de rutas y en la búsqueda de nuevas tecnologías. Debido a esto, se les dan a las empresas privadas concesiones para gestionar el transporte público y ofrecer estos servicios. Según Kruse, uno de los mayores beneficios sobre electrificación de los autobuses es reducir las contribuciones de GEI del sector transporte público en modalidad autobús, lo cual contribuiría a la lucha contra el cambio climático, teniendo como beneficio un impacto directo en la salud pública, debido a que los porcentajes de contaminación en el aire tendrían una tendencia a la baja. Por otra parte, hay beneficios indirectos en las macroeconomías del país, esto por cuanto, al establecer un ambiente libre de contaminación, se generarían menos costos en el sector salud al disminuir los padecimientos y enfermedades respiratorias al haber un decrecimiento de los gases contaminantes en la ciudad

En la misma entrevista, se menciona que existen problemas con la aplicación de leyes que regulen y establezcan la implementación de nuevas flotas eléctricas. Por ejemplo, la ley N° 9518 otorga incentivos fiscales para la implementación de movilidad eléctrica, sin embargo, no existe una adecuada gestión o un mecanismo para que los operadores sean incentivados al cambio de sus flotas.

Kruse menciona que se puede generar una bolsa para que el Estado subsidie a los autobuses eléctricos. Asimismo, también una alternativa, que se podría considerar polémica, consiste en declarar el transporte público como de uso gratuito. Se sabe que el cambio de buses eléctricos podría significar un ahorro considerable a los operadores a largo plazo, hay rutas que pueden generar un ahorro considerable con respecto al uso de combustibles fósiles. Por lo tanto, se establecería una recuperación de 7 años en un periodo de concesión, lo cual es

un tema que ha sido polémico y un argumento usado por los operadores.

El fin de una empresa privada es maximizar sus ganancias. El Estado puede poner límites para poder definir cuánto gana la empresa privada, pero el bienestar social de los consumidores es relegado a segundo plano. El Estado podría ser el operador de los buses y no necesariamente que sean todas las rutas, sino solamente las más importantes que inciden en el sistema económico del país.

El operador no puede asumir los altos costos de obtener dichas flotas, las nuevas tecnologías son costosas. De esta forma, se propone un financiamiento donde un actor externo, ya sea privado o público, se encargue de adquirir las unidades y las venda o alquile a los operadores. Ahora bien, respecto de las oportunidades, Kruse menciona que en el mercado hay condiciones de rentabilidad a mediano y largo plazo para las empresas que adquieran flota eléctrica. Es importante persuadir y crear canales de comunicación del gobierno con las empresas para evaluar estas oportunidades.

También, se señala que el consumo de energía es cinco veces menor para los buses eléctricos, lo cual implica menores costos, sobre todo, en rutas más largas. En rutas cortas puede que no sea tan rentable.

Hay oportunidades de establecer asociaciones público-privadas que movilicen la descarbonización del transporte público, de manera que es posible hacer esfuerzos coordinados. Kruse apunta que puede haber un modelo de *leasing*, en donde un intermediario compra los buses y los alquila a las empresas autobuseras. Asimismo, puede adquirir las baterías para venderlas. Esto implica movilización económica y empleo. La marca país de Costa Rica se verá mejorada. Asimismo, la salud ocupacional de los choferes de bus ha demostrado ser mejorada en los proyectos piloto implementados en la GAM.

Entrevista II

La segunda entrevista semiestructurada fue realizada a Gerardo Guadamuz, quien fue coordinador de proyectos de buses eléctricos del ICE y se obtuvo información que permite analizar las barreras, limitaciones y oportunidades para la implementación de buses eléctricos en Costa Rica.

Guadamuz menciona, respecto de las barreras, que es importante generar condiciones habilitantes; primero, porque una barrera consiste en la falta de voluntad política y pocos planes de acción bien definidos, es decir, hay metas propuestas, pero se ha dicho poco sobre qué acciones se tomarán para llegar a ella.

En la parte económica, es necesario revisar a profundidad de dónde saldrán los recursos para la infraestructura eléctrica de redes, planteles, y las unidades. Se han desarrollado esfuerzos importantes con Banca para el Desarrollo, Fondos del Clima y Banca Nacional. En la parte política, es necesario realizar modificaciones en política pública, por ejemplo, los plazos de concesiones a las empresas autobuseras.

Otra de las necesidades es realizar planes de ordenamiento del sector de transporte público con la sectorización. De esta forma, se espera que en la GAM se concentre el desarrollo principal. Con respecto a la tipología de los buses, hay que revisar las características de las unidades que sean adecuadas para las rutas.

Asimismo, existe el riesgo en las inversiones: es necesario acceder a condiciones habilitantes. Por ejemplo, el pago electrónico garantiza a los acreedores que obtendrán los pagos de préstamos que otorguen, por tanto, les permite a las empresas acceder a financiamiento y a tasas más bajas.

Respecto a los planes de acción, aún no se ha definido cómo se va a cumplir con el 5 % de la flota eléctrica propuesta en las concesiones del 2021, ¿cómo se va a estimular la adquisición de dichas unidades? Es una tarea pendiente que tiene el Estado.

Hay condiciones geográficas que pueden dificultar la implementación de buses eléctricos, tales como la temperatura, morfología del territorio, ruralidad, rutas poco o nada pavimentadas que pueden causar reacciones negativas en la tecnología eléctrica, de manera que es necesario realizar estudios. Eso debe hacerse antes de obligar a todas las empresas autobuseras a que implementen flota eléctrica y, con esto, darles mayor seguridad.

Habiendo visto las barreras, es pertinente aportar las oportunidades para la implementación de buses eléctricos en el país. Así pues, Guadamuz menciona

en la entrevista un dato clave: en Costa Rica se genera una matriz eléctrica, en su mayor parte, desde fuentes renovables y limpias. Esta matriz es una oportunidad pues facilita el transporte eléctrico. Consecuentemente, se sustituye la importación de combustibles fósiles por la energía producida en el país, lo cual abarata costos significativamente.

La implementación del transporte público eléctrico implica creación de empleo, pues es necesario personal de soporte, mantenimiento, entre otros.

A pesar de que el financiamiento implica retos, también es importante señalar que a nivel internacional hay oportunidades tales como los bonos verdes y fondos de inversionistas. Esto implica modelos de negocios innovadores en tanto las tecnologías verdes están teniendo un crecimiento de inversión a nivel mundial.

Para los trabajadores, los buses eléctricos han demostrado, en los planes piloto, ser más aptos para la salud física y mental de los choferes y de los usuarios. Un transporte público cómodo, eficiente, saludable y ágil implica una mayor demanda del servicio.

Entrevista III

La tercera entrevista fue aplicada a Erick Ulate Quesada, directivo del Consejo de Transporte Público (CTP) y presidente de la Asociación de Consumidores de Costa Rica. Se menciona el interés en satisfacer las necesidades de los consumidores en torno al tema de movilidad en transporte público en Costa Rica, así como la regulación del servicio público en materia de rebajas tarifarias.

Con respecto a las barreras políticas institucionales, se menciona que no existe actualmente una barrera política e institucional para el establecimiento de buses eléctricos ya que existe un interés por parte del Estado para incentivar el cambio a las flotas eléctricas. Sin embargo, Ulate menciona que el problema está en los sistemas burocráticos, ya que el transporte regulado no solo comprende los buses de rutas ya existentes, sino que también aquellos buses que cumplen la función de servicios especiales (turismo, servicios privados, buses escolares), los cuales son flotas que doblan en

cantidad. Debido a esto nace la incertidumbre si también se gestionará el cambio de las flotas de uso especial a flotas eléctricas, por lo cual no se ha visto un pronunciamiento por parte del Estado al incorporar este sector en el cambio a flotas eléctricas.

El costo de transporte público es un tema primordial para asegurar la subsistencia de las familias, por lo cual, ante la incorporación de flotas eléctricas, han surgido dudas en el sector de los consumidores debido a que existe una preocupación por el alza en las tarifas de los pasajes. Según Ulate en el presente año se presentó un alza de un 22% en las tarifas que pagan los usuarios, lo cual ha generado un malestar en las personas que usan los servicios de buses.

Ulate menciona que debe existir algún tipo de subsidio para la incorporación de nuevas flotas eléctricas por parte del Estado para que los costos de las unidades reconocidas en tarifa sean igual al costo de las unidades ya existentes. Por otra parte, el tema de la comodidad de las unidades debe ser importante, se debe abogar por una norma técnica en la distribución interna para garantizar la comodidad de los usuarios. Se debe tomar en cuenta la comodidad de los pasajeros y al mismo tiempo se debe asegurar que las tarifas no tengan un costo mayor.

Para Ulate, el tema de la sectorización debe ser una prioridad, el CTP no ha respondido a las necesidades actuales de la población. La implementación de una estrategia de sectorización debe estructurarse de la mejor manera con el fin de que no signifique un costo en las tarifas de los consumidores. Ulate menciona que al establecer un plan de sectorización se obtienen beneficios como: disminuir los tiempos de viaje y maximizar la ocupación de los autobuses dando como resultado un costo menor en las tarifas de buses. No obstante, para esto se debe acelerar el tema de pago electrónico, así mismo, se debe contar con una reforma legal para tener un control de dicho pago. Se debe encontrar una alternativa que incorpore a los consumidores de pago en efectivo y pago electrónico para no excluir a ninguna persona, que siempre tengan la oportunidad de pagar con efectivo.

El rol del Banco Central para la creación de tarjetas de recarga para uso de transporte público ya se ha discutido, por lo cual su incorporación de este sistema de pago está validado a través de una serie de normas técnicas, en donde se establece la vía del Sistema Nacional de Pagos Electrónicos (SINPE).

Ulate menciona que el subsidio estatal no solo debe exonerar impuestos, se debe cubrir la brecha entre los costos actualmente cuantificados por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) con respecto al costo de una unidad nueva no eléctrica ante una unidad nueva eléctrica. Se debe elaborar un proceso sobre las enseñanzas y aprendizajes con respecto a la incorporación de flotas eléctricas tanto para empresas pequeñas como grandes con el fin de no desperdiciar el dinero invertido.

Ulate expresa que Costa Rica debe orientar su propio modelo de transporte eléctrico modalidad autobús; no es apropiado calcar otros modelos de la región latinoamericana debido a que los contextos son diferentes. Por otra parte, Ulate menciona que se debe mejorar en el CTP, la institución debe mejorar la transparencia. Actualmente, los procesos burocráticos son impedimento para que el CTP pueda fiscalizar de manera correcta.

Entrevista IV

La última entrevista realizada, se aplicó al diputado Manuel Morales, congresista de la Asamblea Legislativa (AL) de Costa Rica. Morales menciona en la entrevista, con un enfoque en la AL, que una de las barreras más significativas tiene que ver con la voluntad política. Esto implica que hay actores dentro del Poder Legislativo que obedecen a intereses y no legislan en favor de la promoción de la

movilidad eléctrica, o, por lo menos, no está dentro de sus agendas.

Otra de las barreras que existen en Costa Rica es el sistema de movilidad dentro de la GAM. Morales responde sobre cómo las rutas y las paradas de buses tienen una planificación estructuralmente desordenada.

Con respecto de las oportunidades, Morales afirma que es posible ampliar el tiempo de operación del bus como modelo para incentivar la compra de buses eléctricos. Esto es una acción que se puede hacer desde la Asamblea Legislativa. Asimismo, la energía renovable que existe en Costa Rica y la capacidad del ICE para construir centros de recarga es una base muy útil.

Respecto de las oportunidades, Morales menciona que es importante cumplir las metas que tiene Costa Rica con los Acuerdos de París, pues hasta el momento no se han cumplido de forma satisfactoria, esto implicaría un beneficio a nivel internacional. Otra oportunidad es que la electrificación en el transporte público contribuye a mejorar los índices de salud pública y la contaminación sónica, lo que implica menores costos de seguro social. Actualmente, el Consejo Nacional del Transporte Público es una institución que se limita a procesos de tramitación y no cumple sus funciones en la construcción de políticas públicas, regulación y fiscalización del transporte público en Costa Rica, así como la evaluación y el seguimiento de datos actualizados.

Habiendo analizado las entrevistas, se construyeron las siguientes imágenes; véase la Figura 4 y la Figura 5 donde se sistematiza, por puntos, las barreras políticas-económicas y oportunidades que tiene la implementación de buses eléctricos en Costa Rica.

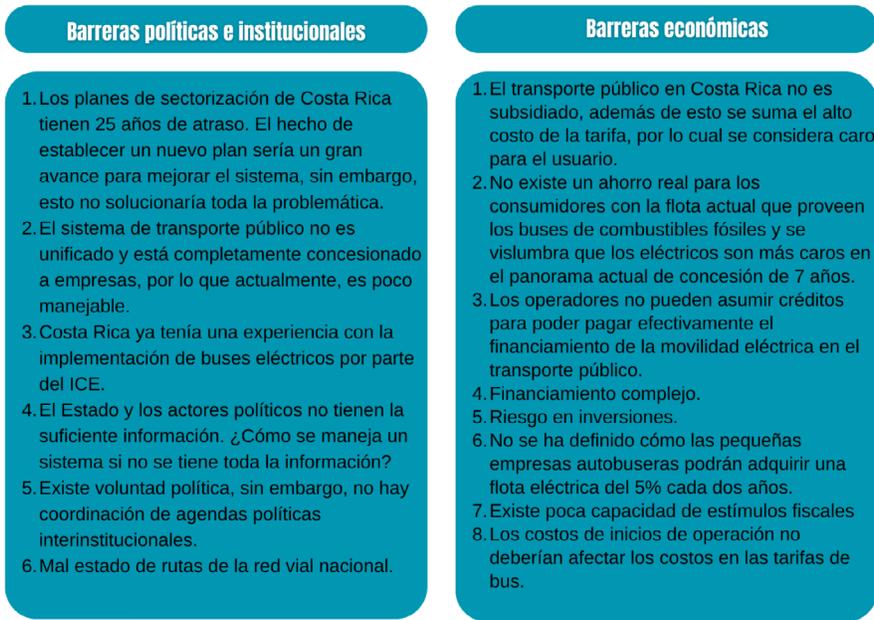


Figura 4. Barreras políticas institucionales y económicas



Figura 5. Oportunidades en la incorporación de flotas eléctricas en Costa Rica, según la información recopilada en las entrevistas

Conclusiones

Es pertinente realizar una serie de reflexiones respecto al análisis documental y de las entrevistas implementadas en este trabajo. Así pues, a nivel general, es posible ver cómo el estado de las políticas públicas se basa, en su mayoría, en planes que establecen metas y objetivos en años determinados. Sin embargo, no hay garantía de que estos se cumplan. Los planes pueden o no ser seguidos por las instituciones competentes, pues debe atravesar un proceso de toma de decisiones dentro de la agenda pública.

Desde las personas entrevistadas, se concluye que, para que se logre una implementación del transporte público eléctrico, es necesario asignarlo como prioridad en dicha agenda pública. Asimismo, para que esto se cumpla es necesario una reestructuración y modernización sistemática que incentive nuevos modelos de negocios, protección y defensa de los derechos de los usuarios, planificación y operativización de la sectorización, reducción de los costos tarifarios, cobro electrónico y mejoramiento del estado de las rutas.

Respecto a las oportunidades analizadas mediante las entrevistas y la revisión documental, es posible ver evidencia que fundamenta la posibilidad de profundizar en las acciones para incluir flota eléctrica en el transporte público del país, tanto desde la capacidad del Estado para abrir mesas de negociación con el sector transportista, como desde el interés de las empresas en mejorar el servicio de transporte público para reducir costos a largo plazo.

Sin embargo, para que estas oportunidades se desarrollen debe haber una coordinación interinstitucional entre los órganos competentes y los actores políticos con capacidad decisoria, tales como la Asamblea Legislativa. Los actores entrevistados dejan claro la necesidad de diálogo y voluntad política, además de profundizar en el conocimiento técnico. Asimismo, las discusiones actuales sobre el transporte público eléctrico han generado movilizaciones ciudadanas, las cuales no fueron abordadas en la delimitación de este estudio, pero se recomienda generar más investigaciones desde la participación ciudadana, sobre todo los grupos activistas por los derechos de movilidad de personas con discapacidades.

Así también, es recomendable ampliar más el análisis de riesgo para evaluar la factibilidad de las Políticas Públicas. Es decir, cuáles son las implicaciones positivas y negativas, así como poco certeras, que la implementación de una política pública tiene. Esto con el fin de encontrar balances en los procesos de negociación y construcción de los proyectos que se planteen a los actores con capacidad decisoria.

Por último, es importante generar una serie de inquietudes: ¿debería existir un órgano central que controle todo el tema relativo al transporte público eléctrico?, ¿cuál institución sería la más adecuada? A partir del trabajo, se vio que en la ley N° 9518 se establecen las competencias de coordinación institucional al MINAE y una cuota de competencia al MOPT. Sin embargo, esto no es suficiente dado que ambos ministerios obedecen a un interés político y no necesariamente técnico, además de que no tienen obligaciones de tener como prioridad el transporte público eléctrico. En este estudio se sugiere la importancia de profundizar la posibilidad de generar un órgano técnico encargado de este asunto. Por otra parte, se debe reorientar

las discusiones y las narrativas sobre el transporte eléctrico modalidad autobús como un elemento circunstancial para la salud pública de las personas y debe orientarse a la meta país de un transporte público descarbonizado, resiliente y sostenible.

Referencias

- Arauz, V. (2019). *2021: una fecha clave para el transporte tico*. Ojo al Clima. Recuperado de https://ojoalclima.com/entrada_blog/2021-una-fecha-clave-para-el-transporte-tico/
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (1999). *Decreto N° 28337-MOPT. Reglamento sobre Políticas y Estrategias para la Modernización del Transporte Colectivo Remunerado de Personas Por Autobuses Urbanos para el Área Metropolitana de San José y zonas aledañas que la afecta directa o indirectamente*. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=42773&nValor3=45090&strTipM=TC
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (2018). *Ley N° 9518. Incentivos y promoción para el transporte público eléctrico*. Recuperado de https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=85810&nValor3=111104&strTipM=TC
- Bermúdez, E. [MOVE - Movilidad Eléctrica en Latinoamérica]. (2021). *Proyecto dando el salto a los buses eléctricos en Costa Rica* [Video]. YouTube. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=8ip5takrXMw>
- Dulzaides Iglesias, M. E., y Molina Gómez, A. M. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*, 12(2), 1-1.
- Estado de la Nación (2018). *Capítulo 6: Transporte y movilidad: retos en favor del desarrollo humano*. San José, Costa Rica. <https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/2989>

- GIZ (2022). *Encuesta sobre la experiencia de uso de las personas usuarias de los buses eléctricos. Ingeniería y Administración*. Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ), Costa Rica.
- INEC (2017). *ENAHO 2017. Principales resultados de la Encuesta Nacional de Hogares 2017*. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC): San José, Costa Rica. Recuperado de <https://inec.cr/multimedia/enaho-2017-principales-resultados-la-encuesta-nacional-hogares-2017>
- Koepff, J. (2015). El Transporte Público en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica. *Perspectivas*, 1, 1-11.
- MINAE (2019a). *Plan de Descarbonización 2018-2050*. Ministerio de Ambiente y Energía: San José, Costa Rica. Recuperado de <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2019/02/PLAN.pdf>
- MINAE (2019b). *Plan nacional de transporte eléctrico*. Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE): San José, Costa Rica. Recuperado de <http://www.pgrweb.go.cr/DocsDescargar/Normas/No%20DE-41579/Version1/Plan-TranspElect.pdf>
- MINAE (2020). *Contribución Nacionalmente Determinada de Costa Rica 2020*. Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE): San José, Costa Rica. Recuperado de <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2021/01/Contribucion-Nacionalmente-Determinada-de-Costa-Rica-2020-Version-Completa.pdf>
- ONU Medio Ambiente (2021). Desarrollo de una propuesta de estructuración financiera y legal para la electrificación de los autobuses de transporte público en el Área Metropolitana de San José de Costa Rica. *Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (en adelante, PNUMA): Costa Rica*. Recuperado de: <https://energia.minae.go.cr/wp-content/uploads/2022/03/7.D11-Desarrollo-propuesta-estructura-financiera.pdf>
- Paz Chancay, L. D. (2022). *Barreras para la creación de políticas públicas locales sobre cambio climático en la provincia de Esmeraldas* (Tesis de Maestría). Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador.
- Ramírez, C. D., y Ureña, C. A. E. (2021). ¡Buses eléctricos para Costa Rica! Aprendizajes de un proyecto piloto y recomendaciones para el escalamiento. San José, Costa Rica, Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE). Recuperado de: [7.Aprendizaje-de-un-Proyecto-Piloto-recom-para-escalamiento.pdf](#)
- RECOPE (2018). Plan de Descarbonización del Sector Transporte Terrestre. Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE): San José, Costa Rica. Recuperado de https://www.recope.go.cr/wp-content/uploads/2019/03/RECOPE-PLAN-DE-DESCARBONIZACION-DEL-SECTOR-TRANSPORTE-TERRESTRE_VF.pdf

- Sánchez, I. D. A. (2007). Algunas características del sector transporte en Costa Rica y su influencia en el consumo de hidrocarburos, 1965-2004. *Diálogos. Revista Electrónica de Historia*, 7(2), 19-45. <https://doi.org/10.15517/dre.v7i2.6192>
- Schulze-Boysen, V. A. (2019). La electrificación del transporte público: retos y oportunidades para Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 11(1), 48-52.
- Sustainable Mobility for All (2021). *Movilidad eléctrica sostenible: Componentes esenciales y recomendaciones de políticas*. Washington DC, Sustainable Mobility for All (SuM4All).
- Tonon, G. (2012). Reflexiones latinoamericanas sobre investigación cualitativa. *Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales, Niñez Y Juventud*, 8(1).
- Villalba Sanchís, I., Insa Franco, R., Salvador Zuriaga, P., y Martínez Fernández, P. (2021). Un nuevo paradigma de la movilidad: El autobús eléctrico. *R-Evolucionando el transporte*, 2117-2127. <https://doi.org/10.36443/10259/6967>

Los contenidos de este documento, representan insumos dentro de un proceso de gestión del conocimiento que, por sí mismos, a priori, no constituyen una declaración de una normativa, procedimiento, criterio o herramienta oficial de acatamiento obligatorio en la gestión de proyectos de obra vial pública de Costa Rica, por parte del LanammeUCR. Cualquier posición oficial para Costa Rica sobre aspectos puntuales contemplados en este documento, se realizarán por los medios que corresponden, según los lineamientos de la Universidad de Costa Rica, de la Ley 8114 y su Reglamento al Art 6 (Decreto 37016 – MOPT).