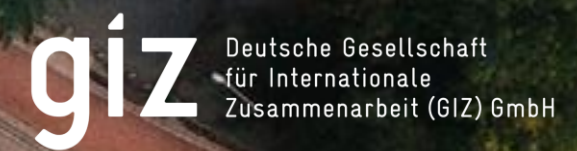


Playbook para la
movilidad cero
emisiones
LAC

Hacer de la justicia climática el centro del
transporte público para 2035 en el Sur Global.

RACE TO ZERO



Contenido

Acerca de este libro de jugadas

De nuestros socios

Capítulo 1: La puesta en escena

Electromovilidad en América Latina

El transporte en LAC, en cifras

El papel de la movilidad eléctrica en la descarbonización del transporte

Utilice este libro de jugadas para avanzar hacia un sistema de transporte público cero emisiones

Capítulo 2: Perspectivas clave, obstáculos y preguntas

Perspectivas clave

Obstáculos clave

Preguntas clave

Capítulo 3: Estudios de caso de la electrificación del transporte en acción

Despliegue masivo de buses eléctricos en Santiago de Chile

Los viajes con bicicletas eléctricas aumentan un 33% en Río de Janeiro en el primer semestre de 2021

Uruguay - Redistribución de las subvenciones

Capítulo 4: La colaboración en acción

Capítulo 5: El viaje para lograr cero emisiones en el transporte público

Pasos

Herramientas

Recomendaciones

Capítulo 6: Financiamiento de los buses eléctricos

Capítulo 7: Cómo se junta todo y qué viene después

Qué viene después

Con gratitud

El equipo de El libro de jugadas

Socios

APÉNDICE 1: Recursos adicionales

APÉNDICE 2: Glosario de términos

Acercas de este *playbook*

Los acontecimientos de 2020 han puesto a prueba la resiliencia y la capacidad de adaptación y superación de nuestro mundo de un modo que pocos habían previsto.

Como resultado de la pandemia, la gente está más apegada a lo que es importante para ellos como comunidad. Esto incluye observar más de cerca lo que realmente ocurre en nuestro entorno.

Lo emocionante de este momento es que hay una mayor concienciación e impulso para marcar la diferencia. Esto nos da más oportunidades de colaborar con otros para lograr un impacto aún mayor.

Bajo el lema "Reconstruir mejor", los planes de recuperación tras una pandemia ofrecen la oportunidad de replantear nuestros sistemas habituales en su conjunto. Aspiramos a un cambio revolucionario como parte de un esfuerzo global coordinado centrado en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático.

Antes de la COP26, la agenda de la electromovilidad se centraba, en su mayor parte, en el hemisferio norte. Algunos meses

antes de la COP26, la agenda de la electromovilidad amplía su alcance al hemisferio sur del planeta.

La elaboración de "El libro de jugadas para la movilidad cero emisiones - LAC" forma parte del legado de la COP25 al hemisferio sur del mundo.

Gonzalo Muñoz, el primer Campeón del Clima de Alto Nivel de la región, propuso este proyecto para crear más ambición desde el Sur Global hacia un futuro cero emisiones.

Su objetivo es que las ciudades de América Latina y el Caribe transformen el 100% de su plataforma de transporte público a cero emisiones para 2035. Esto representa un gran compromiso y esfuerzo por parte de los gobiernos de la región. Reconocemos que su aplicación creará un precedente para que esta iniciativa se reproduzca en otros continentes del sur.

Los socios del libro de jugadas -Campeones del Clima de Alto Nivel, GIZ, SLOCAT, PNUMA, UITP, ICLEI, TumiVolt, CMNUCC y EUROCLIMA+- comenzaron a trabajar juntos a finales de mayo de 2021.

El modelo de libro de jugadas arroja luz sobre cómo están actuando los países de LAC. Identifica los pasos prácticos y los recursos que los líderes pueden consultar en su viaje de transición del transporte. Este modelo se basa en intensa investigación previa y en los documentos colectivos publicados por nuestros socios.

El equipo de colaboración comenzó con la difícil tarea de crear una guía que pudiera servir para cualquier tipo de gobierno. A medida que nuestras reuniones avanzaban durante mayo y junio, la esencia del libro de jugadas comenzó a surgir: teníamos una idea y una estrategia sólidas.

Hemos decidido responder a las preguntas importantes y enumerar las tareas clave de esta transición. Lo mantuvimos sencillo para que sea fácil de leer y aplicar.

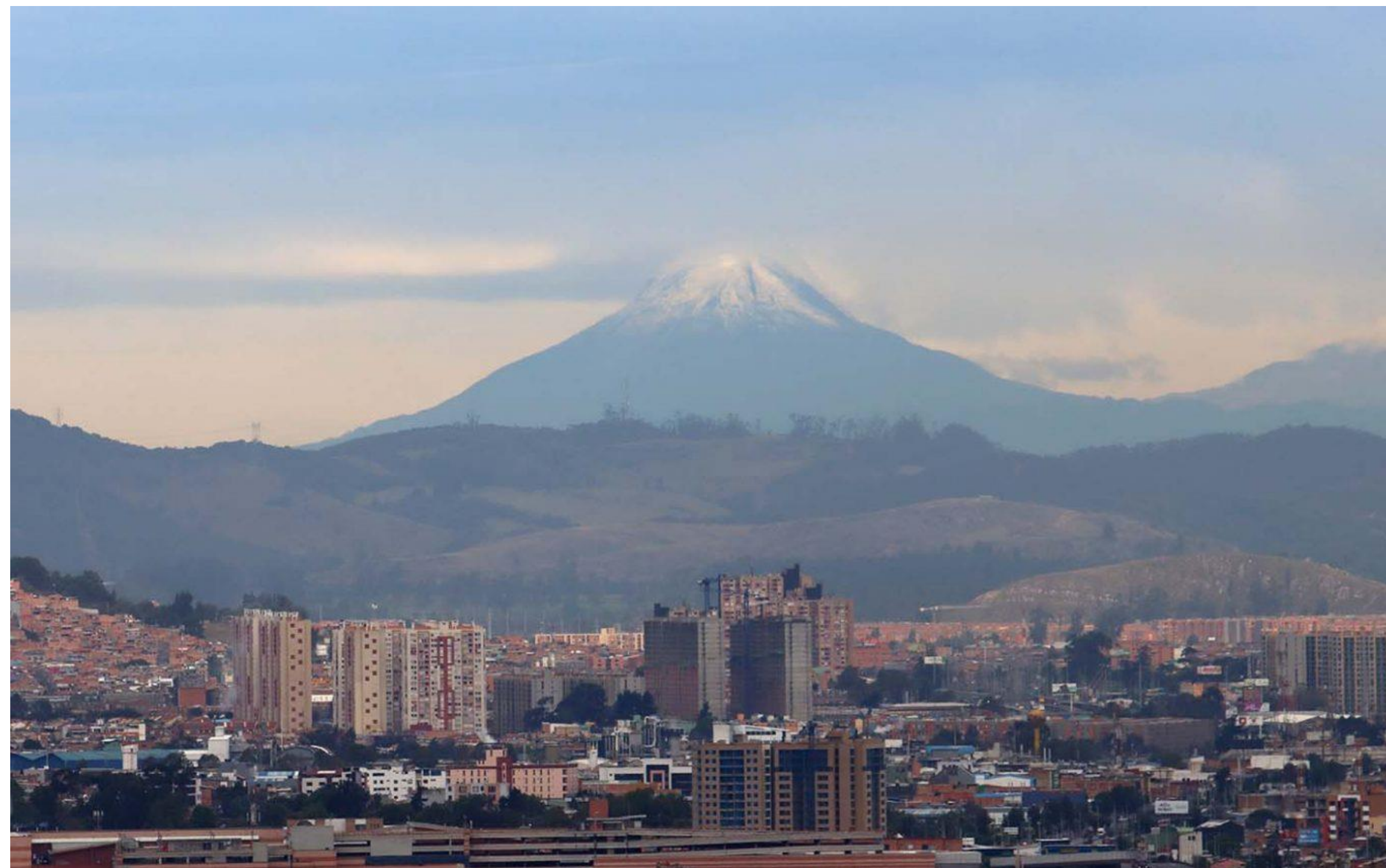
La mejor manera de aprender es con la experiencia, o en este caso, con el ejemplo. Aprendemos y crecemos a partir de los ejemplos que nos dan los demás. La imitación puede llevar a la innovación.

Sin embargo, en el libro de jugadas faltaban las historias y las experiencias vividas por las ciudades que ya estaban haciendo un impacto.

Para abordar este asunto, hemos incluido en nuestro libro de jugadas estudios de casos sobre ciudades que ya están realizando este cambio.

En 2021 esperamos colaborar estrechamente con los impulsores del cambio de diferentes ciudades para utilizar este libro de jugadas como base de un plan de estudios sobre la Transición del transporte hacia cero emisiones.

Presentamos esta versión 1.0 del libro de jugadas con la mayor humildad y con un fuerte ánimo de motivarles a que sigan del mismo modo que nosotros, asegurándose de que cada paso se ejecute correctamente, trabajando juntos como un equipo, y avanzando con nueva conciencia y conocimiento. El proceso de no es fácil, pero a través de él daremos un paso adelante en el camino hacia la Justicia Climática. Esperamos aprender de sus esfuerzos. Juntos, encontraremos la manera.



*Cielos de cuarentena en la ciudad de Bogotá
Foto cortesía de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, Colombia*

Las ciudades empiezan a entender que no se construye la ciudad en torno a un determinado medio de transporte...
Debes construir tu ciudad en torno a la gente.

Rolf Kullen,
Director de movilidad de la consultora de investigación Kantar



De nuestros socios



A medida que nos acercamos al último trimestre de 2021, avanzar la sostenibilidad y el impacto positivo debe ser el núcleo de nuestras

operaciones. El equipo de Campeones del Clima de Alto Nivel para COP26 tiene la tarea de hacer de 2021 el año más impactante para la acción climática, impulsando y mostrando los ambiciosos esfuerzos que se están llevando a cabo. Para lograr una mayor sostenibilidad en LAC, los gobiernos necesitan más recursos destinados específicamente a ayudarles. A través de este libro de jugadas, esperamos esbozar un proceso sencillo y alcanzable para crear y aplicar un plan de acción de transporte cero emisiones. Esperamos que este libro de jugadas sea una guía para impulsar sus esfuerzos de sostenibilidad. Sigamos trabajando juntos para construir un mundo más sostenible y resiliente".

Andrea Carolina Dávila, de los Campeones del Clima de Alto Nivel



"El papel del sector del transporte en la tan necesaria climática mundial de hoy no está en duda. Su descarbonización es esencial si queremos contener el aumento de la temperatura

global y avanzar hacia un futuro acorde con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En este sentido, la mejora de los sistemas de transporte es una estrategia clave para proporcionar sistemas de movilidad sostenibles, centrados en las personas, resilientes y respetuosos con el clima.

Por lo tanto, como GIZ nos complace formar parte de esta iniciativa liderada por los Campeones de Alto Nivel de la COP25 y la COP26. Esperamos que este libro de jugadas ayude a las ciudades a alcanzar su ambición climática mediante la transformación del transporte".

Vera Scholz, Directora de la División de Cambio Climático, Medio Ambiente e Infraestructuras



"Mientras que las partes del Acuerdo de París sobre el Cambio Climático tienen la responsabilidad de determinar su nivel nacional de ambición de mitigación del clima, todos los actores tienen un papel que desempeñar en las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero del transporte, que fue el segundo sector de mayor emisiones (junto con las emisiones

industriales) en 2019. En nuestro rol como el punto focal para el compromiso del sector del transporte en la Asociación de Marrakech para la Acción Climática Global (MPGCA) de la CMNUCC, desde la Asociación SLOCAT para el Transporte Sostenible y Bajo en Carbono trabajamos para involucrar a los actores de todo el mundo que están desarrollando y ofreciendo soluciones que aumentan el acceso al transporte y la movilidad descarbonizados. Las soluciones de transporte y movilidad con bajas emisiones de carbono tienen un papel fundamental en hacer que las ciudades sean lugares atractivos para vivir y trabajar. Aportar soluciones eficientes a los complejos sistemas que caracterizan los entornos urbanos del Sur Global es esencial para estabilizar el clima y cumplir la promesa de un desarrollo sostenible para todos. Compartir y mostrar las acciones exitosas en terreno también es fundamental para crear confianza en las soluciones, animar a otros y, por lo tanto, aumentar la ambición en la próxima ronda de compromisos climáticos nacionales en 2025. Por eso nos sentimos orgullosos de apoyar la iniciativa "insertar nombre", centrada en la electromovilidad urbana en el Sur Global, y estamos entusiasmados con su potencial para seguir involucrando y apoyando a los líderes de la acción en diferentes ubicaciones. Esperamos seguir trabajando con nuestros colegas para aumentar la ambición y dar impulso a una acción climática verdaderamente global desde el sector del transporte en el período previo a la COP26 y la COP27, y mucho más allá"

Maruxa Cardama, Secretaria General de la Asociación SLOCAT



"América Latina y El Caribe tienen la oportunidad, y la posibilidad, de reducir las emisiones del transporte y mejorar la calidad del aire en las ciudades mediante la movilidad eléctrica junto con a la electricidad limpia. Esta transición tiene el potencial de crear una industria que favorezca una economía inclusiva y sostenible, un elemento crítico en la era de la recuperación de COVID-19.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha estado apoyando el avance de la movilidad eléctrica en la región mediante la facilitación de diálogos políticos de alto nivel, asistencia técnica y creación de capacidades. La electrificación del transporte público en la región -y especialmente de los buses- es un catalizador para la reducción de emisiones y la mejora de la calidad de vida en las ciudades.

Este libro de jugadas nos invita a dar un paso en la dirección correcta y a seguir aumentando la ambición climática de cara a la COP26 y en adelante".

Piedad Martín, Directora Regional en funciones y Representante para América Latina y el Caribe, PNUMA



*Buses eléctricos en Santiago de Chile
Foto cortesía de RCN Radio*



"Para cumplir con sus objetivos de reducción de emisiones muchas ciudades están estableciendo estrategias de transporte teniendo en cuenta la movilidad

eléctrica y, más concretamente, buses eléctricos para sus redes de transporte público. Estas decisiones políticas forman parte de los esfuerzos de las ciudades no sólo para participar en el esfuerzo mundial de lucha contra el cambio climático, sino también para mejorar la calidad del aire. Este libro de jugadas puede desempeñar un papel fundamental a la hora de ayudar a las ciudades de la región a desarrollar un enfoque paso a paso para convertirse en lugares más saludables para vivir. Los buses eléctricos pueden aportar enormes beneficios a las ciudades, pero no debemos olvidar que primero hay que integrar la planificación del uso del terreno y del transporte, reforzar la gobernanza de la movilidad y dar prioridad al transporte público y a la movilidad activa sobre los autos para fomentar el cambio modal."

Philip Turner, Jefe de Desarrollo Sostenible, Asociación Internacional de Transporte Público (UITP)



El informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) establece la base científica de la emergencia climática y refuerza la importancia

de alcanzar cero emisiones netas. Muchas ciudades de todo el mundo consideran ahora a la movilidad eléctrica como una parte clave de su programa de movilidad sostenible de modo de estar alineadas con el acuerdo de París. Ahora más que nunca es importante que trabajemos juntos: ICLEI se complace en colaborar con ciudades y regiones con visión de futuro y con sus socios en la implementación de soluciones de e-movilidad, al tiempo que da prioridad a la movilidad activa y al uso del transporte público para un sistema de transporte accesible, equitativo e inclusivo. El libro de jugadas puede ayudar a las ciudades de la región a elevar sus ambiciones y acciones en materia de transporte a un nivel superior y a realizar la transición hacia una movilidad urbana con bajas emisiones de carbono".

Tu My Tran, Jefe de Movilidad Sostenible, ICLEI - Gobiernos Locales por la Sostenibilidad



Los vehículos con combustibles fósiles son los principales responsables de la mala calidad del aire en la mayoría de las ciudades latinoamericanas y de la emisión de gases de efecto invernadero que

causan el cambio climático. El despliegue de sistemas de transporte de movilidad cero emisiones es la forma más importante de salvar vidas que de otro modo cobraría la contaminación atmosférica, de descarbonizar las ciudades y de asignar mejor los recursos. Para ello, es necesario superar las barreras técnicas, políticas, financieras y, a veces, imaginarias pertinentes para lograr la transición a la movilidad cero emisiones. C40 se complace en formar parte del grupo que ha desarrollado este libro de jugadas que, pretendemos, proporcione apoyo a este esfuerzo valioso y viable, ya que pudimos ofrecer la mayor experiencia reunida a través de nuestro Acelerador de Despliegue Rápido de Buses Cero Emisiones (ZEBRA) en LAC.'

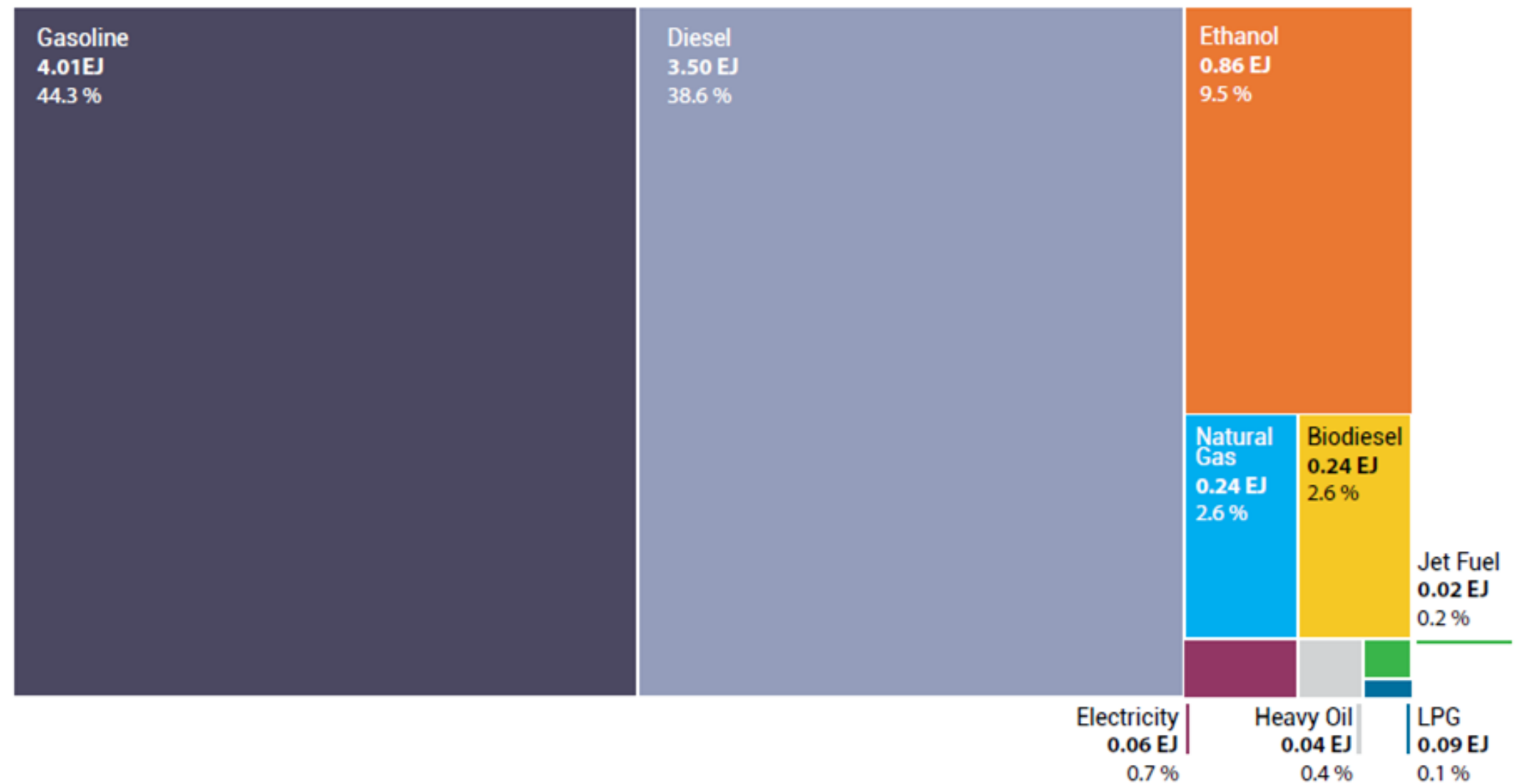
Manuel Olivera, Director Regional del C40 para América Latina

Capítulo 1: La puesta en escena

El transporte en LAC, en cifras

El sector del transporte es responsable del 15% de las emisiones de gases de efecto invernadero en la región de LAC, y es la fuente de contaminación atmosférica de más rápido crecimiento. Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) del transporte en la región de LAC aumentaron un 3% de 2010 a 2019, y representaron el 8% del total de las emisiones mundiales en 2019. El transporte sigue siendo el sector de uso de energía con la menor cuota de renovables, con más del 95% de las necesidades energéticas procedentes del petróleo y sus derivados y menos del 4% de biocombustibles y electricidad renovable en 2018. En la hipótesis de mantenimiento del statu quo, se prevé que las emisiones de ambos sectores se dupliquen de aquí a 2050, ya que el gasóleo y la gasolina siguen siendo los combustibles más utilizados en el transporte, con un 83% del total en términos de uso de energía.

Figura 1: Combustibles utilizados en el sector del transporte, por producto, 2018 (Total: 9 EJ)



Para finales de 2020, 27 de los 33 países de la región han priorizado el transporte en sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC); sin embargo, hasta la fecha, ningún país de LAC ha establecido un objetivo a medio plazo para poner fin a las ventas de vehículos de combustión interna y muchos todavía tienen regulaciones deficientes en cuanto a la eficiencia de los vehículos y del combustible y a las normas de emisiones. Solo el 11% de los países incluyeron medidas para el transporte basado en las energías renovables en sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) para reducir las emisiones en el marco del Acuerdo de París.

El papel de la movilidad eléctrica en la descarbonización del transporte

La descarbonización del sector del transporte deberá vincularse a la descarbonización del sector eléctrico para aprovechar las sinergias y los vínculos entre ambos. Esto acelerará el proceso de descarbonización, que no sólo pretende alcanzar las cero emisiones en 2050, sino que también tiene el potencial de hacer crecer la economía de la región, al tiempo que mejora la salud pública y la seguridad energética. La región de LAC cuenta con los porcentajes más altos del mundo de energía renovable, incluso en las redes eléctricas, lo que permite un mayor potencial para descarbonizar el transporte mediante la electrificación. El salto a la movilidad eléctrica en África, Asia y América Latina puede aportar importantes beneficios a los entornos y economías locales.

Entre 2010 y 2020, el precio medio de las baterías para vehículos eléctricos se redujo un 88%, pasando de unos 1.200 dólares por kilovatio-hora (kWh) a 137 dólares por kWh, lo que aumenta el potencial de un aumento mayor del uso de los vehículos eléctricos.

Los vehículos eléctricos contribuyen con al menos un 22% menos de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) que los motores de combustión interna, incluso cuando la electricidad utilizada para la carga se genera a partir de fuentes de combustible fósil. Aunque los vehículos eléctricos son, en general, más eficientes energéticamente que los convencionales, ofrecen un potencial aún mayor de reducción de emisiones si se basan en energías renovables limpias.

Las emisiones del ciclo de vida y el impacto de las baterías de los vehículos eléctricos deben tenerse en cuenta a la hora de comparar la huella medioambiental de los vehículos eléctricos con la de los convencionales. Las principales preocupaciones son la extracción de materias primas y el reciclaje de las baterías. Una perspectiva de economía circular, impulsada por políticas para prolongar la vida útil de las baterías de los vehículos eléctricos, puede ayudar a los gobiernos y a los fabricantes a compensar los costos de producción, los impactos y las emisiones. Los estudios del Consejo Internacional de Transporte Limpio han demostrado que las emisiones

a lo largo de la vida útil de los Vehículos eléctricos a batería (BEV) de tamaño medio que se registran hoy en día ya son inferiores a los de los automóviles a gasolina comparables en un 66%-69% en Europa, un 60%-68% en Estados Unidos, un 37%-45% en China y un 19%-34% en India. Las emisiones se reducirán aún más a medida que el sector energético de esos países se descarboniza.



*Cielos de cuarentena en la ciudad de Santiago
Foto cortesía de BlocSUC Chile*

Varios gobiernos han aumentado las inversiones en vehículos eléctricos como parte de sus paquetes de recuperación de COVID-19. El creciente alcance de las políticas de electrificación de los vehículos de carretera y otros modos de transporte ofrece un importante potencial para aumentar la cuota de energía renovable en el transporte. Más de 16 países cuentan con organismos de coordinación de la movilidad eléctrica para liderar la transformación del transporte. En 2020 se creó el primer Consejo de transición a los vehículos cero emisiones, compuesto por ministros y representantes de los mayores y más progresistas mercados automovilísticos del mundo.

La mayor parte de los desplazamientos de pasajeros en la región se realizan en transporte público (con una media del 68% de los viajes). LAC tiene el mayor uso de buses per cápita del mundo y también lidera la implementación del tránsito rápido de buses (BRT), con sistemas presentes en 57 ciudades a partir de 2021. La región tiene unos índices de urbanización significativamente rápidos: más del 80% de sus habitantes viven en ciudades.

En todo el mundo, más de 600.000 buses eléctricos estaban en funcionamiento en 2020. En América Latina y el Caribe hay 2.473 buses eléctricos, y más de 700 llegarán a Bogotá y Santiago en 2021. En 2019, el 18% de los buses del mundo se alimentaban mediante electricidad, incluyendo los eléctricos de batería (6,3%), los híbridos-eléctricos (7,9%) y los aéreos directos y similares (3%). Sin embargo, en la región, los buses eléctricos representan un porcentaje mínimo del total. No obstante, los analistas prevén que para 2025 se entregarán más de 5.000 buses eléctricos al año en las ciudades latinoamericanas.

El transporte público también puede beneficiarse de su integración con los modos de movilidad activa, como los desplazamientos a pie o en bicicleta y el uso de dispositivos de movilidad personal (o micromovilidad). La electrificación de los microvehículos de movilidad aumenta las oportunidades para un tipo más amplio de usuarios, incluidas las personas con movilidad reducida o limitada y las poblaciones de edad avanzada. Estos modos fueron

impulsados durante la pandemia como formas fáciles, asequibles, limpias y cómodas de moverse. Muchas ciudades trabajaron para proporcionar un entorno seguro para su uso. A nivel mundial, el parque de vehículos eléctricos de dos y tres ruedas (excluyendo las bicicletas con asistencia eléctrica) llegó a los 290 millones en 2020 y alrededor de una cuarta parte de todos los vehículos de dos ruedas motorizados del mundo eran eléctricos.



Utilice este libro de jugadas para avanzar hacia un sistema de transporte público cero emisiones

Debido a la respuesta de la COVID-19, las reducciones de movilidad se aceleraron a partir de mediados de marzo de 2020, y a finales de ese mes la demanda de viajes de pasajeros en la región había disminuido casi un 80% y se mantuvo prácticamente igual hasta finales de 2020. Los sistemas de transporte público de la región se financian mediante una combinación de tarifas de los usuarios y subvenciones del gobierno, y ambos se han visto muy afectados por la pandemia, con un descenso del número de usuarios y una recesión económica. No obstante, la pandemia ofrece a los países y ciudades una situación innegable para volver a construir sus sistemas de transporte de mejor forma y listos para el futuro.

Este libro de jugadas pretende proporcionar información sobre cómo conseguirlo, especialmente para los sistemas de transporte público, mediante el uso de buses eléctricos. En esta primera versión, el objetivo es incentivar a los gobiernos nacionales y locales para que aumenten su ambición y descarbonicen sus sistemas de transporte público mediante la electrificación de sus flotas y servicios. Como se ha mencionado anteriormente, estas acciones proporcionarán beneficios sociales transversales a través de un aire más limpio, menos ruido, menos emisiones de gases de efecto invernadero y el uso de electricidad renovable, mejorando así la calidad de vida de sus habitantes.



Capítulo 2: Perspectivas clave, obstáculos y preguntas

Categoría	Barrera	Recomendación
<p style="text-align: center;">LEGAL Institucional, legal y normativo</p>	Ausencia de políticas de electrificación del transporte público con objetivos estratégicos claros y una meta definida	Desarrollar planes de movilidad eléctrica que incluyan objetivos, metas, responsabilidades, plazos e indicadores claros que promuevan la coordinación de normativas y acciones entre los niveles nacional y local. Los gobiernos deben dar señales claras de mercado a los fabricantes de automóviles, los concesionarios y las empresas de servicios públicos.
	<p>Complejidad en la coordinación de los diferentes actores/instituciones responsables del despliegue del transporte público eléctrico</p> <p>Falta de alineación entre las políticas y acciones nacionales y locales</p>	Crear instancias técnicas o de alto nivel para la coordinación, integradas por todos los responsables pertinentes a nivel nacional y local
	Duración inadecuada de los contratos de concesión de transporte público	Revisar y adaptar las condiciones reglamentarias de los sistemas de transporte público para facilitar la integración de los vehículos eléctricos
	<p>Falta o insuficiencia de legislación y normativa específica para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Infraestructura de carga (normalización y responsabilidades) ● Tarifas eléctricas ● Homologación de vehículos ● Gestión de la batería 	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizar y desarrollar tarifas eléctricas especializadas para la recarga de vehículos eléctricos. ● Diseño y aplicación de normas para regular la adaptación de los vehículos eléctricos. ● Desarrollar y/o adoptar normas mínimas de calidad, eficiencia, seguridad y mantenimiento, y fin de vida de los vehículos y sus componentes

Categoría	Barrera	Recomendación
<p style="text-align: center;">LEGAL Institucional, legal y normativo</p>	<p>Falta de planes para eliminar el actual parque de buses</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear y/o modificar incentivos e iniciativas gubernamentales a nivel nacional y local ● y/o directivas a nivel de agencia para promover la adopción de buses eléctricos y la preparación del enfoque del ciclo de vida para los sistemas de tránsito. ● Desarrollar y/o adoptar normas mínimas de calidad, eficiencia, seguridad, mantenimiento y fin de vida de los vehículos y sus componentes, incluida la infraestructura de recarga. ● Crear condiciones que garanticen que los buses saldrán de las calles cuando lleguen al final de su vida útil.
	<p>Escasa coordinación de las tareas de mantenimiento</p>	<p>Desarrollar contratos sólidos con responsabilidades claras del mantenimiento de los diferentes activos, incluyendo un mecanismo adecuado de verificación del mantenimiento</p>
	<p>Competencia con otros medios de transporte, como el transporte informal o los autos privados</p>	<p>Desarrollar y aplicar una normativa de tránsito que reduzca el riesgo de la demanda de tránsito</p>
	<p>Normas débiles para los vehículos de combustión interna</p>	<p>Desarrollar y hacer cumplir la normativa sobre emisiones de los buses nuevos y usados.</p>
	<p>Falta de espacio y terreno para instalar la infraestructura</p>	<p>Fomentar y establecer un proceso de planificación global e interinstitucional y definir quién está mejor posicionado para realizar las inversiones</p>
	<p>Inadecuado proceso de licitación</p>	<p>Promover un nuevo enfoque del proceso de contratación para considerar el costo total de la propiedad, los menores costos operativos de los buses eléctricos y las externalidades de las flotas de vehículos.</p>

**ECONOMÍA Y
FINANZAS**
**Necesidades de
inversión y
financiamiento**

Categoría	Barrera	Recomendación
	Falta de opciones de financiamiento especializada para los vehículos eléctricos de transporte público de pasajeros	Desarrollar y/o adaptar las opciones de financiamiento para abordar las características de las flotas de vehículos eléctricos (por ejemplo, alto CAPEX, bajo OPEX), incluyendo estructuras y productos de financiamiento complejos
	Dificultad para obtener préstamos en moneda extranjera (en algunos países)	Establecer instituciones intermedias que interactúen entre las instituciones locales y el sector privado que intenta acceder a la financiación
	Mayor costo de compra de las flotas de vehículos eléctricos en comparación con las flotas de motores de combustión interna	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar y aplicar normas de eficiencia mínima para los vehículos con motor de combustión interna. ● Desarrollar un mecanismo de estructuración de la financiación y/o una normativa que transforme el costo de compra (CAPEX) en costo operativo (OPEX).
	Importantes gastos de capital de la infraestructura de la red	Desde una fase temprana del diseño y el despliegue de la flota de buses eléctricos, hay que colaborar con las compañías eléctricas y los reguladores de servicios públicos para tener en cuenta todos los costos y requisitos de la red y la infraestructura asociados.
	Falta de opciones de financiamiento innovadoras debido al escaso conocimiento de la tecnología de movilidad eléctrica en el sector financiero	Reforzar las capacidades del sector financiero y un involucramiento mayor con el ecosistema de la movilidad eléctrica para identificar y desarrollar nuevos mecanismos adaptados al despliegue de los vehículos eléctricos (compra o alquiler).
	Limitaciones para pasar de los proyectos de demostración a las flotas comerciales	Crear una hoja de ruta para ampliar la implantación del bus eléctrico y lograr su adopción masiva.
	Percepción de alto riesgo de la inversión en vehículos eléctricos por parte del sector financiero	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar mecanismos de reducción del riesgo, como los contratos de garantía y los contratos de reducción del riesgo de la demanda. ● Proporcionar capacitación especializada a los administradores de los sistemas de tránsito local para que puedan acceder a productos financieros complejos.

Categoría	Barrera	Recomendación
<p>TECNOLOGÍA Conocimiento, difusión, materiales locales, capacidades de fabricación</p>	<p>Incipiente mercado regional de buses eléctricos e infraestructura de recarga</p>	<p>Reforzar los acuerdos económicos regionales para impulsar las cadenas de valor para la fabricación y el ensamblaje de buses eléctricos e infraestructuras de recarga</p>
	<p>Limitaciones de autonomía y potencia de los buses eléctricos</p>	<p>Analizar y optimizar las especificaciones de los buses eléctricos y la arquitectura de la flota en función de las demandas de cada ruta.</p>
	<p>Defectos de diseño de los buses eléctricos</p>	<p>Incorporar periodos de prueba previos a la entrada de los vehículos eléctricos en un sistema de tránsito para probar los elementos clave del bus.</p>
	<p>Falta de datos operativos de los buses de combustión interna y eléctricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear y aplicar procesos de recolección y análisis de datos de las flotas de buses eléctricos ● Garantizar que los datos sean accesibles a los actores e instituciones pertinentes para reforzar la toma de decisiones
	<p>Falta de información, especialmente sobre dónde empezar</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Reunir a todos los actores para que desarrollen y ejecuten un plan conjunto para el proyecto de movilidad eléctrica - cada sector contribuirá con su experiencia. ● Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias entre ciudades, gobiernos o sistemas de transporte público
	<p>Falta de información sobre las ventajas e inconvenientes de los buses eléctricos</p>	<p>Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias entre ciudades, gobiernos o sistemas de transporte público</p>
	<p>Falta de datos operativos de los buses de combustión interna y eléctricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear y aplicar procesos de recolección y análisis de datos de las flotas de buses eléctricos ● Garantizar que los datos sean accesibles a los actores e instituciones pertinentes para reforzar la toma de decisiones

Categoría	Barrera	Recomendación
<p style="text-align: center;">SOCIAL Competencias, formación, trabajo y perspectiva de género</p>	<p>Falta de programas específicos para incluir la perspectiva de género en el transporte</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●Desarrollar análisis y planes de acción para promover la integración de las mujeres en todos los procesos de movilidad eléctrica. ●Crear políticas, planes o iniciativas específicas para abordar los asuntos de género en el transporte.
	<p>Falta de personal con las competencias adecuadas, tanto para la planificación como para las actividades técnicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●Llevar a cabo una capacitación para reforzar las capacidades de la mano de obra actual. ●Revisar y actualizar los planes de estudio de los programas de educación técnica y profesional para incorporar las habilidades y conocimientos necesarios
	<p>Falta de conocimientos especializados del personal de emergencia para atender incidentes en carretera con vehículos eléctricos</p>	<p>Proporcionar capacitación especializada al personal de emergencia sobre los vehículos y la infraestructura de carga en los depósitos/en ruta.</p>
	<p>Resistencia a la adopción de tecnologías más eficientes o cero emisiones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●Desarrollar campañas de concienciación sobre los diversos impactos de la nueva tecnología, incluidos los impactos sobre la salud y la creación de empleo. ●Adaptar la estrategia de comunicación para educar a la población sobre los beneficios no económicos de la tecnología para sensibilizarla y reducir las incertidumbres. ●Asegurarse de que los usuarios del transporte público estén en el centro del proceso de modernización para que la electrificación vaya acompañada de la mejora de la calidad y la sostenibilidad del servicio
	<p>Percepción pública negativa</p>	<p>Evaluar las preferencias y los conocimientos de los consumidores y los titulares para desarrollar campañas de comunicación y aumentar los niveles de concienciación del público</p>

Categoría	Barrera	Recomendación
INFRAESTRUCTURA Barreras físicas para la recarga y la infraestructura energética (desde la generación hasta la carga)	En algunas ciudades, la fiabilidad de la red es limitada	<ul style="list-style-type: none"> ● Planificar la demanda energética a medio y largo plazo teniendo en cuenta los planes de movilidad eléctrica ● Coordinarse con las autoridades competentes y las compañías eléctricas para garantizar la fiabilidad de la red
	Alta dependencia de los combustibles fósiles para la generación de electricidad	Cumplir y ampliar los compromisos de generación de electricidad a partir de fuentes renovables.
	Falta de comprensión de los requisitos para actualizar la infraestructura	Desde una fase temprana del diseño y el despliegue de la flota de buses eléctricos, hay que colaborar con las compañías eléctricas y los reguladores de servicios públicos para tener en cuenta todos los costos y requisitos de la red y la infraestructura asociados.
	Falta de normas y reglamentos para la infraestructura de carga	Desarrollar reglamentos y normas regionales para la infraestructura de carga, incluidos los aspectos de interoperabilidad.
	Complejidad para determinar las responsabilidades de la infraestructura de la red	Evaluar el uso de la infraestructura y elaborar contratos específicos entre todas las partes involucradas.
	Baja tasa de eficiencia de la infraestructura de carga	Desarrollar y ejecutar estrategias para optimizar la carga de vehículos eléctricos en función de la composición y las operaciones de la flota de buses eléctricos (por ejemplo, carga inteligente, tarifas de electricidad especializadas).
	COMERCIAL Disponibilidad en el mercado de vehículos eléctricos, infraestructura de recarga	Alto costo de los vehículos eléctricos en los mercados nacionales
Mercado de buses eléctricos desarticulado o limitado		<ul style="list-style-type: none"> ● Atraer a empresas y fabricantes para la producción y ensamblado local e importar para mejorar el suministro.
Escasa diversidad de topologías de buses eléctricos en el mercado nacional		<ul style="list-style-type: none"> ● Permitir las importaciones, incluida la facilitación de las divisas. ● Coordinar los requisitos de importación (tecnología, eficiencia, seguridad, etc.) para fomentar un mercado común y facilitar la entrada de vehículos eléctricos

Capítulo 3: Estudios de caso

Despliegue masivo de buses eléctricos en Santiago de Chile

La mayor flota de buses eléctricos de América Latina, con 776 buses eléctricos en Santiago (comenzando con más de 200 en 2018, el resto se adquirió en 2020).



Foto del Grupo Enel

1 Fuerte compromiso político

- El gobierno de Santiago ha impulsado el despliegue de buses eléctricos mediante medidas políticas e incentivos a los operadores (por ejemplo, garantías de capital).
- La ciudad se ha comprometido a adquirir únicamente buses cero emisiones a partir de 2025.
- El Gobierno nacional se propone electrificar el transporte público para 2040: - marco normativo - Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.

2 Hoja de ruta eléctrica 2018-22

Reducción del riesgo mediante nuevos modelos de negocio y diversificación:

- Nuevos actores: las empresas de servicios públicos Enel X y Engie han invertido en buses eléctricos y estaciones de recarga
- Garantías de crédito de los bancos nacionales
- El tamaño de la flota de operadores se limita
- La Autoridad de Transporte de Pasajeros garantiza los pagos del arrendamiento entre el operador y la empresa de servicios públicos.

Lea más al respecto,

La adopción de la electricidad: el camino hacia los buses cero emisiones (2021)

https://cms.uitp.org/wp/wp-content/uploads/2021/06/EBRD_UITP_GIZ_Going-Electric-A-Pathway-to-Zero-Emission-Buses_June2021.pdf



Inauguración de los buses eléctricos ENGIE en Chile
Foto de BNAmericas

Los viajes con bicicletas eléctricas aumentan un 33% en Río de Janeiro en el primer semestre de 2021

Bike Rio fue el primer sistema de tercera generación de bicicletas compartidas en Brasil -lanzado e inaugurado en 2011- y ahora se convierte en el primer sistema de América Latina que ofrece bicicletas eléctricas en sus estaciones.



Un estudio realizado en colaboración entre Tembici, Laboratório de Mobilidade Sustentável, Aliança Bike y GIZ muestra que las bicicletas eléctricas son ya las nuevas preferidas entre los cariocas (ciudadanos de Río de Janeiro, Brasil). Prueba de ello es que el número de viajes creció un 33% en el primer semestre de este año, comparando enero con junio, y sólo en el segundo trimestre de 2021 el número total de usuarios aumentó un 26%, según datos de Tembici.

El estudio buscaba evaluar el sistema desde su puesta en marcha, en septiembre de 2020, y muestra un aumento del porcentaje de viajes realizados en bicicletas eléctricas.

La bicicleta eléctrica amplía las posibilidades de uso diario, ya que facilita desplazamientos más largos y menos exigentes, requiriendo menos esfuerzo por parte de quien pedalea. Permite que muchas personas, que antes combinaban diferentes modos en sus desplazamientos, ahora utilicen solo la bicicleta para moverse, lo que también supone un ahorro económico. Para el 12% de los encuestados, la innovación permitió realizar rutas que antes no se hacían con

bicicletas convencionales, incluyendo una ruta que une dos estaciones donde hay una gran pendiente.

En cuanto a las principales motivaciones e impactos positivos percibidos por los usuarios de Bike Rio que ya han probado las bicicletas eléctricas cabe destacar la agilidad y la comodidad en los desplazamientos, así como la eficiencia de las bicicletas eléctricas como medio de transporte en las ciudades. La reducción del tiempo de viaje y de la fatiga física o la sudoración, la mayor agilidad en el camino y la facilidad para pedalear en las subidas fueron las principales ventajas de utilizar bicicletas eléctricas.

El estudio también observó un aumento de los desplazamientos al y del trabajo con bicicletas eléctricas, lo que refuerza el cambio de hábitos en relación con el modo de transporte, que ahora se ve y se utiliza cada vez más. El porcentaje de uso de la bicicleta eléctrica entre los hombres para ir al trabajo a diario es un 60% mayor que el uso de la bicicleta normal, mientras que entre las mujeres, el uso de la bicicleta eléctrica es el doble que el de la convencional.

[Lea más al respecto, Monitoramento Piloto Bicicletas Eléctricas no Bike Rio - PNME](#)

Uruguay - Redistribución de las subvenciones

El lunes 17 de junio de 2019, a través del Decreto N° 165/019, artículo N° 349, se estableció un subsidio para apoyar el reemplazo de buses con motorización diésel por nuevos buses cero emisiones con motorización eléctrica en el servicio regular de transporte público. Para la implementación del subsidio, la ley crea una Comisión Técnica integrada por representantes del Poder ejecutivo para determinar los requisitos técnicos para acceder al subsidio, entre otras funciones.

El proyecto MOVÉS, ejecutado por el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y el Ministerio de Medio Ambiente (MA), proporcionó un incentivo a los operadores de transporte, lo que impulsó la compra de las primeras 30 unidades para la ciudad de Montevideo. Del total incorporado hasta ahora, 20 unidades son buses BYD K-9, y 10 son Yutong E-12. El objetivo original del Decreto 165/019 es apoyar la sustitución de hasta el 4% (unas 120/150 unidades) del total

De la flota de buses con motor diésel asignada al servicio de transporte público regular de pasajeros dentro del territorio nacional.

En Uruguay, los buses públicos que funcionan con diésel reciben una subvención en sus gastos de combustible. Esta subvención cubre la diferencia de precio entre un bus con motor diésel y uno con motor eléctrico de dimensiones similares. Desde el punto de vista financiero, la subvención para la compra de un bus eléctrico equivale a la subvención total que recibe un bus diésel durante su vida útil. De este modo, los recursos se reorientan para su mejor uso sin generar gastos adicionales para el gobierno.

En diciembre de 2020, tras los primeros seis meses de servicio, la Comisión Técnica realizó una evaluación del rendimiento. En este periodo, los buses eléctricos recorrieron más de 700.000 km en Montevideo y sustituyeron 300.000 litros de combustible fósil. Los buses eléctricos se probaron en rutas específicas con diferentes condiciones de exigencia para medir sus capacidades. Los primeros resultados apuntan a que las unidades han respondido plenamente a los requisitos operativos.

Los resultados también demuestran que estas nuevas unidades aportan beneficios en cuanto a la calidad del servicio y las condiciones de trabajo.

[Lea más al respecto,](#)

PNUMA (2021). Movilidad eléctrica: Avances en América Latina y el Caribe 2020. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe, Panamá

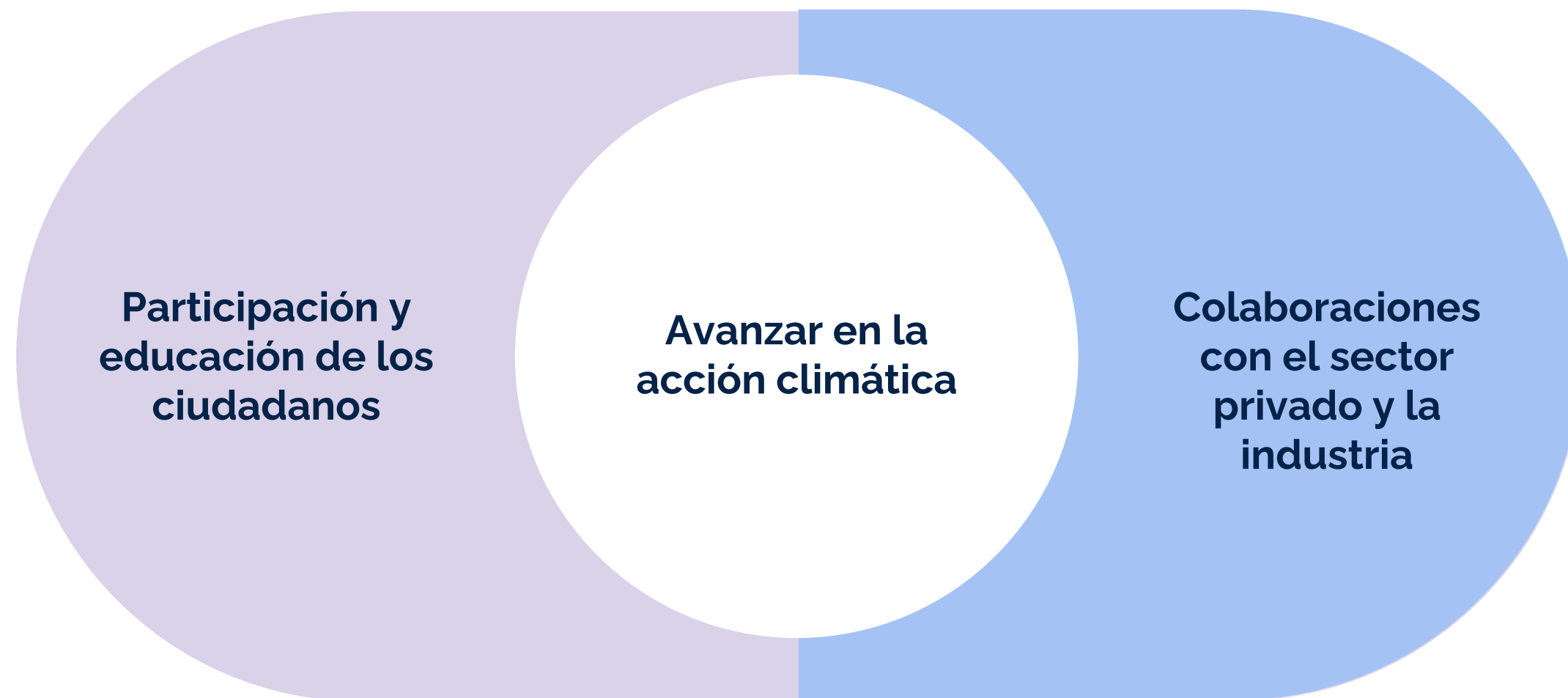


Foto de Autoblog Uruguay

Capítulo 4: La colaboración en acción

La transición hacia una movilidad limpia no puede ser un paso liderado únicamente por los gobiernos. Aunque las políticas y los mecanismos de promoción y financiamiento proporcionados por los Estados tienen un peso crucial en el desarrollo de la movilidad eléctrica, hay otros factores y actores con gran influencia y potencial para acelerar esta transición.

Enfoques clave para avanzar en la Acción por el Clima a través de la colaboración



Participación y educación de los 1 ciudadanos

Para avanzar en la justicia climática, hay que empezar por involucrar a los ciudadanos. Estas asociaciones ayudan a diversificar las voces que contribuyen a su estrategia de acción climática, al tiempo que contribuyen a la resiliencia y al aumento de las oportunidades de cambio.

La colaboración con los ciudadanos tiene más sentido cuando se dirige dentro de las comunidades locales con grupos de trabajo. Esos grupos de trabajo deberían incluir a los gobiernos locales (ya sean regionales o municipales), teniendo en cuenta que gran parte de la tarea debería realizarse a una escala mucho más local.

Por ejemplo:

Este tipo de organización se encuentra en numerosos países de América Latina y el Caribe, comprometida con la promoción, la educación, el intercambio de información y el desarrollo de políticas, entre otras cosas.

Estas colaboraciones ponen de manifiesto la necesidad de lograr un consenso social que acelere la adopción de la movilidad eléctrica en la región. El crecimiento de los eventos locales y nacionales, como las ferias de movilidad, los foros de debate sobre la transición y la movilidad eléctrica, los seminarios entre usuarios y compradores, etc., demuestra el deseo de la región de aprender, debatir y aplicar este tipo de tecnología.

Por ejemplo, Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, etc. ya ofrecen programas educativos y de formación que van desde seminarios hasta títulos técnicos, de grado y de postgrado. Esto es una prueba evidente de las oportunidades de empleo que surgirán como resultado de la adopción de las tecnologías de movilidad eléctrica.



*Programa educativo en Chile - Educa Sostenible
Foto cortesía de Educa Sostenible*


2 Asociación público-privada (APP)

El suministro eficaz de infraestructuras de recarga es un apoyo necesario para el desarrollo de vehículos eléctricos y también una importante medida estratégica para promover la revolución del consumo energético y el desarrollo ecológico. Desgraciadamente, la construcción y el funcionamiento de la infraestructura de recarga no ocurre de forma simple y están atrasados respecto a la demanda real. Las asociaciones público-privadas (APP) pueden ofrecer una vía prometedora y acelerar el desarrollo de las infraestructuras de tarificación aprovechando los recursos financieros y las competencias profesionales del sector privado

Las APP son contratos a largo plazo entre una parte pública y una parte privada, para el desarrollo y la gestión de un bien o servicio público, en el que la parte privada asume un riesgo significativo y la responsabilidad de la gestión durante la duración del contrato. Las APP puede ofrecer una vía prometedora y acelerar el desarrollo de las infraestructuras de tarificación aprovechando los recursos financieros y las competencias profesionales del sector privado.

Por ejemplo:

Ejemplos tangibles de la eficacia de las asociaciones público-privadas (APP) son los proyectos nacionales de movilidad eléctrica financiados por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y apoyados por el PNUMA y la Agencia Internacional de la Energía (AIE) a través del Programa Mundial de Movilidad Eléctrica. Las APP se beneficiarán del apoyo en el desarrollo de sus estrategias y normativas nacionales en materia de movilidad eléctrica, la puesta en marcha sobre el terreno de proyectos de demostración y pilotos de movilidad eléctrica, el desarrollo de modelos de negocio y planes de sostenibilidad a largo plazo de la movilidad eléctrica con bajas emisiones de carbono.



Nos ponemos la responsabilidad de cumplir con los ambiciosos objetivos de sustentabilidad. Para lograr estos objetivos, las asociaciones son fundamentales. Juntos podemos conseguir más.

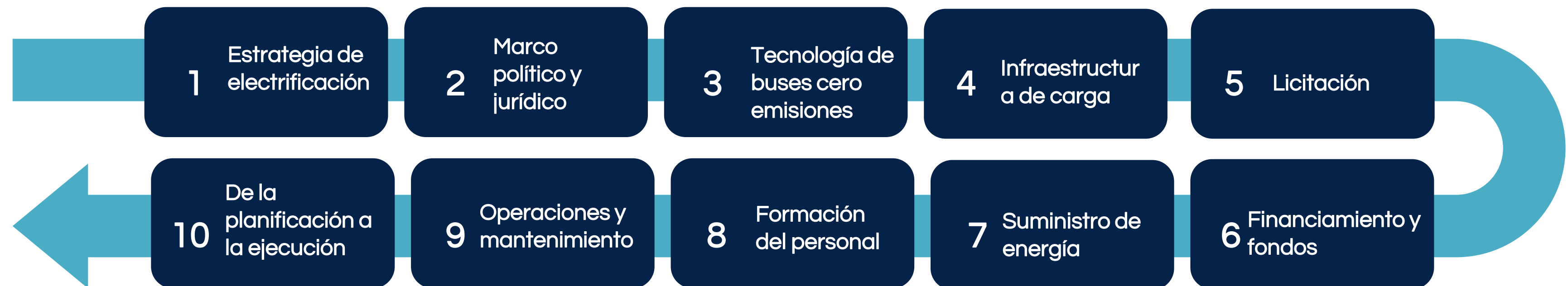
Christopher Hillman, Director de Sostenibilidad e innovación social, Danone Reino Unido e Irlanda

Capítulo 5: El viaje para lograr cero emisiones en el transporte público

La introducción de los buses eléctricos plantea a los responsables de la toma de decisiones y a los operadores de buses (públicos) de las ciudades una multitud de nuevos desafíos. **TUMI ofrece una lista de preguntas que preparan a las ciudades para transformar su transporte público para el futuro eléctrico.** Los siguientes pasos pueden ser útiles tanto para proyectos piloto como para el despliegue de una flota de buses eléctricos.



Pasos clave para introducir los buses eléctricos



1. Estrategia de electrificación

¿Cuáles son los objetivos fundamentales de la electrificación de los buses en su ciudad?

Establecer objetivos estratégicos de electrificación de buses específicos y con plazos determinados para su ciudad e invitar a las partes interesadas en cada etapa. Ejemplo: Santiago de Chile decidió electrificar el sistema de buses para 2040.

2. Marco político y jurídico

¿Qué requisitos políticos/legales hay que tener en cuenta?

Definir los compromisos políticos, comprender y modificar los marcos normativos e introducir los programas necesarios de incentivo de la demanda a nivel nacional y local.

3. Tecnología de buses cero emisiones

¿Qué tecnología de vehículos se adapta mejor a las condiciones locales?

Definir los requisitos de los vehículos en función de las condiciones locales, como la longitud y la topografía de la ruta, la capacidad de pasajeros y las necesidades de calefacción y aire acondicionado.

1. Infraestructura de carga

¿Qué infraestructura de recarga se necesita?

Determinar la infraestructura de recarga en función de las necesidades de la operación y del vehículo y del tamaño de la flota. Elegir entre la carga en el depósito o la carga de oportunidad (en ruta).

1. Licitación

¿Cuáles son los elementos clave de la licitación de buses?

Identificar a los actores clave (agencias / operadores) y definir el modelo de negocio para licitar los activos o servicios de operación necesarios (como los buses eléctricos, la infraestructura de carga, la gestión).



Santiago de Chile
Foto cortesía de DCN Radio
o de Clem Onojeghuo de Pexels

6. **Financiamiento y fondos**

¿Cuál es el volumen de inversión estimado, qué programas de financiamiento están disponibles?

Preparar la planificación de la inversión/financiera e identificar los programas y modelos de financiamiento disponibles (autofinanciamiento, préstamos bancarios, leasing, etc.). Los políticos deben crear programas de financiamiento nacionales y locales.

6. **Suministro de energía**

¿Cómo proporcionar cantidades suficientes de energía eléctrica renovable?

Planificar el aumento de las necesidades de energía, reforzar la red y garantizar el suministro a partir de fuentes renovables. La coordinación con los servicios públicos de electricidad es clave para garantizar este paso.

6. **Formación del personal**

¿Cómo preparar a todo el personal operativo y trabajadores de primera línea para trabajar con buses eléctricos?

Capacitar a todo el personal de operaciones para trabajar con buses eléctricos y con la infraestructura a lo largo de toda la cadena de valor (incluida la capacitación de los conductores, y del personal de seguridad, operaciones, mantenimiento, planificación y emergencias).

6. **Operaciones y mantenimiento**

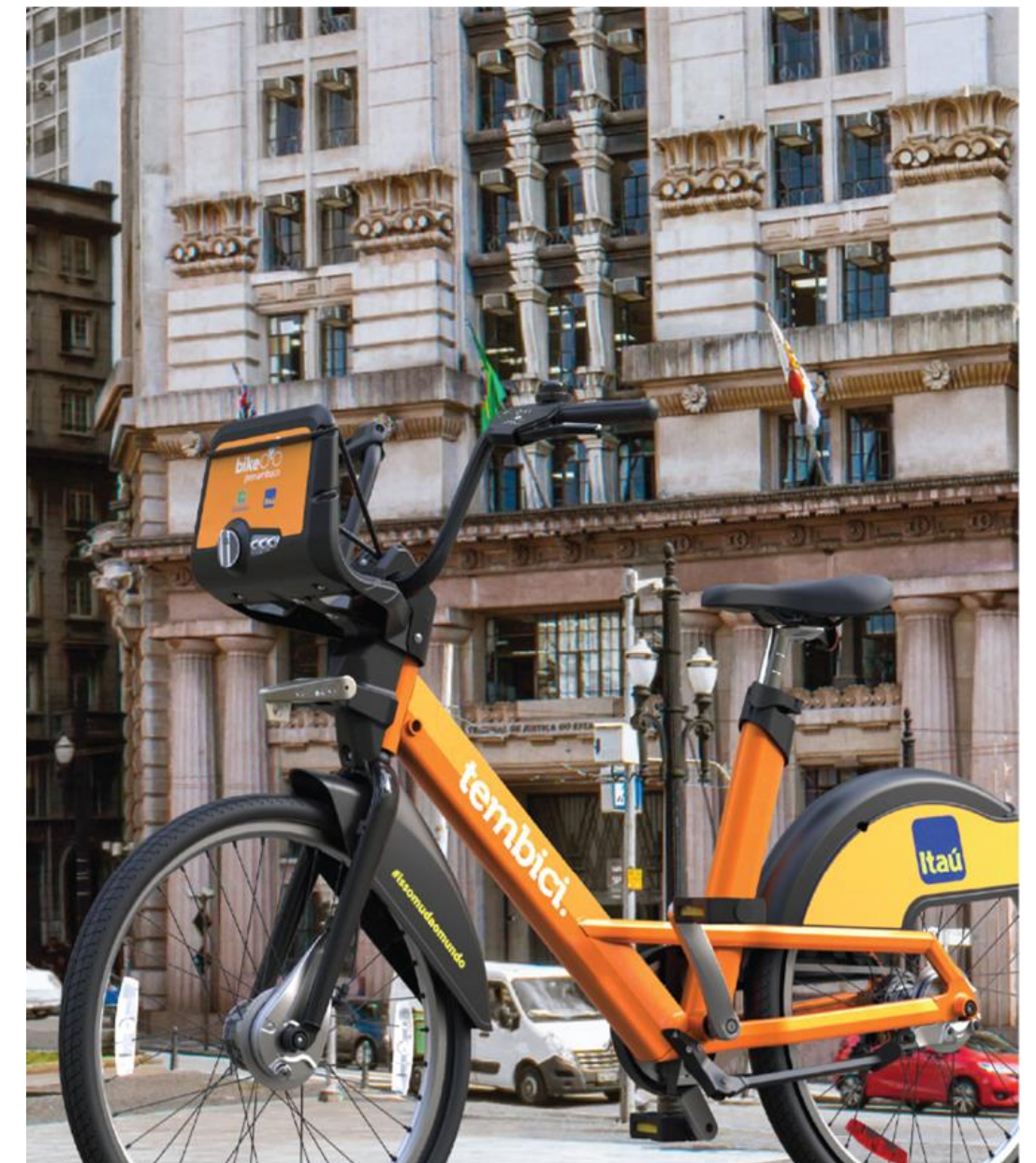
¿Cómo garantizar un esquema sólido de O&M?

Adaptar y actualizar el nivel del esquema de operación y mantenimiento a las nuevas necesidades que plantean los buses eléctricos.

6. **De la planificación a la ejecución**

¡Empecemos a trabajar! No espere para empezar a electrificar su flota de buses públicos.

La lista de comprobación completa de los buses eléctricos de TUMI está disponible en <https://www.transformative-mobility.org/campaigns/e-bus-checklist>



*Bicicletas eléctricas de Sao Paulo
Foto cortesía de PBSC Urban Solutions*

Herramientas

Cuando las ciudades quieren electrificar su flota de buses, suelen surgir varias preguntas. ¿Qué hay que tener en cuenta para el diseño técnico de las rutas y la infraestructura de recarga? ¿Cómo se comportan los buses en términos financieros y económicos en comparación con otras tecnologías? ¿Qué capacidades adicionales hay que formar para la planificación, el funcionamiento y el mantenimiento de los buses eléctricos? ¿Cómo se pueden controlar y verificar los impactos?

Para ayudar a las ciudades en esta evaluación, pueden ser útiles las siguientes herramientas para el diseño técnico, el análisis de costos financieros y económicos, el desarrollo de capacidades y el seguimiento y la evaluación del impacto:

Diseño técnico



Requisitos técnicos de los pliegos de condiciones y operadores de flotas de buses eléctricos para el transporte público de Santiago de Chile

<https://theicct.org/sites/default/files/publications/ZEBRA-requisitos-tecnicos-ebus-stgo-nov2020.pdf>

Kit de herramientas para la renovación de la flota de buses (incluye también otras tecnologías)

<https://www.changing-transport.org/toolkits/bus-fleet-renewal>

Buenas prácticas en temas técnicos clave y ubicaciones.

<https://cms.uitp.org/Going-Electric-A-Pathway-to-Zero-Emission-Buses>

Evaluación de costos económicos y financieros



Herramienta de Excel global para la evaluación económica y financiera de los buses eléctricos

<https://www.changing-transport.org/publication/e-bus-global-tool/>

Calculadora eMob para buses, motocicletas y vehículos ligeros

<https://www.unep.org/resources/toolkits-manuals-and-guides/emob-calculator>

Desarrollo de capacidades



Formación de la UITP: La electromovilidad en el transporte público

<https://www.uitp.org/trainings/la-electromovilidad-en-el-transporte-publico/>

"Curso de e-learning 1 - Movilidad eléctrica: Algo más que electrificar los autos" de SOLUTIONSplus y el Programa Regional de Formación para América Latina 2021

<https://www.mobility-academy.eu/mod/page/view.php?id=1443>
<http://www.solutionsplus.eu/regional-trainings-2122.html>

El conocimiento técnico de la movilidad eléctrica incluye Preguntas frecuentes, herramientas, seminarios web y publicaciones

<https://www.transformative-mobility.org/campaigns/knowhow>

Comunidad de práctica de electromovilidad de LAC

<https://movelatam.org/>

Seguimiento y evaluación de impacto



Sistemas de seguimiento, notificación y verificación de proyectos de buses eléctricos en Colombia

<https://www.changing-transport.org/publication/mrv-scheme-ebuses/>

Calculadora de emisiones de MobiliseYourCity para SUMP y NUMP

<https://www.mobiliseyourcity.net/mobiliseyourcity-emissions-calculator>

"Ciclos de prueba en carretera normalizados" de la UITP para medir el consumo de energía y la autonomía diaria óptima

<https://www.uitp.org/e-sort>

Capítulo 6: El financiamiento de los buses eléctricos

Desafíos

El mayor reto para el despliegue de buses eléctricos en las ciudades latinoamericanas es su elevado costo inicial en comparación con los buses diésel. Sin embargo, sus menores costos de mantenimiento, energía y funcionamiento pueden dar lugar a unos costos totales de propiedad (TCO) menores o comparables a lo largo de la vida útil de los vehículos, lo que revela que los buses eléctricos pueden ser una alternativa rentable a los buses impulsados por combustibles fósiles (1).

La pandemia de COVID-19 ha exacerbado este ya importante desafío, debido a la disminución del número de pasajeros y, por tanto, de los ingresos, en los sistemas de transporte público de todo el mundo. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de desarrollar nuevos modelos de negocio y soluciones financieras innovadoras para ayudar a las ciudades a superar los altos costos iniciales y desplegar con éxito flotas de buses cero emisiones (2).

Los modelos actuales de explotación de buses en América Latina varían en función del papel de los actores públicos y privados en la propiedad, la explotación y el mantenimiento del sistema. El modelo más común o tradicional se basa en propietarios-operadores privados que tienen una concesión o permiso con un municipio, lo que les permite poseer, operar y mantener las flotas de buses. Este modelo no es óptimo para el despliegue de los buses eléctricos debido a varios desafíos que se detallan a continuación. La figura 1 presenta el modelo tradicional y algunos de sus principales "puntos débiles" para la bancabilidad y la capacidad de inversión en electrificación (3). Destaca que los principales obstáculos para el despliegue a gran escala de los buses eléctricos están relacionados con la concentración del riesgo en el operador-propietario privado, su dificultad para acceder a financiamiento y la falta de transparencia en los ingresos.



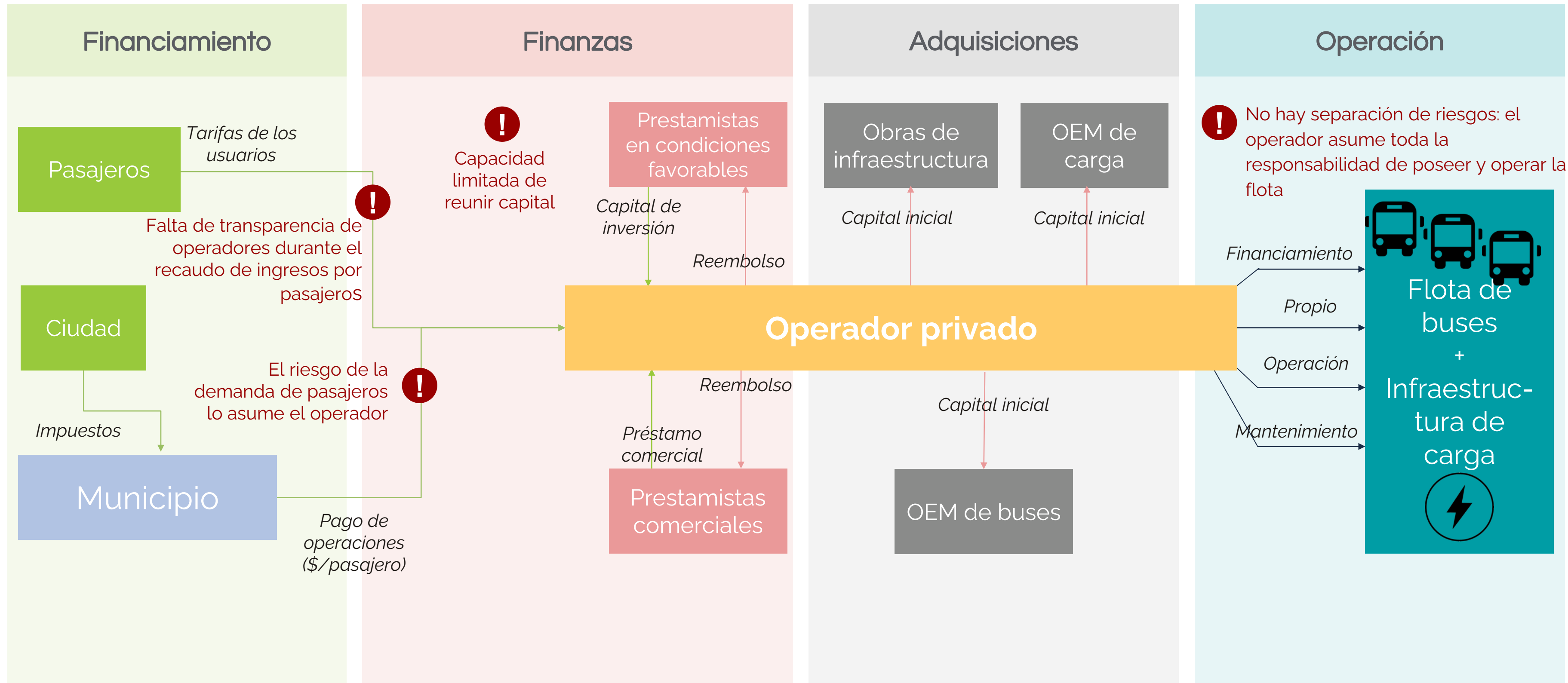
Medellín, Colombia
Foto cortesía de La República

1) <https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/2018/05/Electric-Buses-in-Cities-Report-BNEF-C40-Citi.pdf>

2) https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Accelerating-a-market-transition-in-Latin-America-New-business-models-for-electric-bus-deployment?language=en_US

3) https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Leading-a-clean-urban-recovery-with-electric-buses-Innovative-business-models-show-promise-in-Latin-America?language=en_US

Figura 1: Modelo de tránsito tradicional para los buses municipales en América Latina



¿Por dónde empezar para conseguir proyectos bancarizables de buses eléctricos?

Para superar estos desafíos, las ciudades pueden aplicar cambios críticos para preparar el sistema de transporte público y crear las condiciones para proyectos financieramente sólidos y bancarizables que puedan atraer a los inversores.

1. Gestionar el riesgo de la demanda:

En un entorno posterior a COVID-19, con un número de pasajeros reducido e imprevisible, asignar el riesgo de la demanda a operadores con finanzas ya frágiles tras la pandemia induce un tremendo riesgo financiero y una alta probabilidad de quiebra. Por lo tanto, las ciudades deben pasar a sistemas de pago basados en indicadores que afectan los costos, como los kilómetros recorridos, la puntualidad y los indicadores de servicio

independientemente de los ingresos por el cobro de la tarifa (que se quedan con la autoridad de tránsito).

2. Adoptar un sistema centralizado de cobro de tarifas:

Este es un componente crítico para la capacidad de cualquier sistema de tránsito municipal de atraer a los inversionistas. Al recaudar las tarifas de forma directa y centralizada en lugar de depender de los operadores, los ayuntamientos pueden garantizar la precisión y la transparencia del proceso, maximizar los ingresos y reducir el riesgo de prácticas cuestionables o de mala gestión por parte de los operadores.

2. Establecer un fondo fiduciario para la quiebra:

Ya sea gestionado por el municipio o por una entidad privada, un fondo fiduciario proporciona a los inversores la confianza de que los ingresos se gestionarán de forma transparente e independiente, y que los pagos estarán respaldados por una entidad bien

capitalizada, en lugar de canalizarse a través de operadores que pueden tener prácticas de gestión financiera poco óptimas. En algunas jurisdicciones, los inversores privados han recibido prioridad en la "cascada" de efectivo de estos fideicomisos para proporcionar una mayor seguridad de pago.

4. Asignar mejor el riesgo tecnológico:

Al tratarse de una tecnología relativamente nueva, existen pocos datos sobre la esperanza de vida y la fiabilidad de los buses eléctricos y las baterías. Esta incertidumbre obliga a los financiadores de los proveedores de flotas a utilizar referencias comerciales y financieras muy conservadoras para mitigar el riesgo. Para ello, es necesario que los fabricantes de equipos originales (OEM) proporcionen datos fiables sobre el rendimiento a largo plazo y marcos de garantía sólidos para estas tecnologías para atraer a los financiadores.

5. Mitigar el riesgo de la tasa de cambio:

En América Latina, los buses eléctricos suelen importarse y adquirirse en moneda fuerte, mientras que los ingresos se generan en moneda local y los buses diésel suelen fabricarse localmente. Esto supone una barrera de riesgo cambiario para la adopción temprana de los buses eléctricos, al menos hasta que se alcance el objetivo a largo plazo de fabricar buses eléctricos en el país. Los gobiernos nacionales y municipales pueden hacer frente a esto ayudando a crear opciones de mitigación de divisas y utilizando contratos indexados a la inflación. Los bancos de desarrollo y los mercados de capitales locales e internacionales también pueden colaborar y crear opciones de financiamiento en moneda local y garantías asequibles para atraer a inversores internacionales interesados en financiar un transporte de pasajeros más ecológico.

Además, aparte de las cinco acciones sugeridas anteriormente, las ciudades pueden cambiar su modelo de negocio de tránsito de pasajeros para abordar algunos desafíos y permitir el despliegue de los buses eléctricos. En este sentido, el modelo tradicional puede mejorarse para proporcionar un mejor acceso a financiamiento a través de un financiamiento en condiciones favorables o de variaciones en las responsabilidades de la propiedad.

Financiamiento en condiciones favorables para los propietarios de activos:

Corresponde a una adaptación del financiamiento estándar de renovación de la flota mediante la participación de diferentes proveedores de capital, como los Bancos Multilaterales de Desarrollo (BMD) u otras Instituciones Financieras de Desarrollo (IFD), para adaptar el financiamiento y reducir sus costos, lo que permite a los operadores adquirir buses eléctricos y otros componentes, como baterías y estaciones de carga. Para

eso, el financiamiento en condiciones favorables proporcionado por los BMD o las IFD a través de intermediarios financieros (como los bancos locales) tendría una duración más larga (por ejemplo, 15 años), períodos de gracia y tipos de interés más bajos que los préstamos comerciales. Además, las garantías de mitigación de riesgos pueden proporcionarse a través de fideicomisos a nivel de ciudad, créditos de BMD o IFD y/o garantía de ingresos de una Autoridad de Transporte Público.

Otro acuerdo prometedor para aumentar la bancabilidad de los buses eléctricos es la separación de las responsabilidades de **propiedad y operación** entre diferentes actores, lo que permite una mejor distribución del riesgo que el modelo de tránsito tradicional (véase la sección siguiente).

El modelo desagregado

El modelo de tránsito desagregado es una estructura comercial que transfiere la propiedad de los activos de los buses eléctricos (infraestructura de carga, baterías y/o buses) a terceros que disponen de capital para realizar las elevadas inversiones iniciales. Estos actores financian, adquieren, poseen, mantienen y arriendan los activos a los operadores, lo que permite una mejor distribución del riesgo entre las partes interesadas y mitiga los costos iniciales para los operadores.

El modelo desagregado puede aplicarse mediante vínculos contractuales directos y de arrendamiento financiero entre el operador de buses y el propietario de los mismos. Sin embargo, esta solución expone a los inversores al riesgo de salud financiera y de quiebra del operador. Para evitarlo, se pueden maximizar los beneficios del modelo desagregado creando contratos separados y pagos separados para la provisión de activos y para el funcionamiento directamente con las autoridades municipales (Figura 2).

Esto es especialmente importante cuando los operadores privados tienen un historial de quiebras.

El modelo tradicional asigna demasiado riesgo a los operadores, que no tienen la capacidad financiera y técnica para absorber por sí solos los retos asociados al despliegue de buses eléctricos. Por otro lado, el modelo desagregado no sólo distribuye mejor el riesgo entre los actores, sino que también permite una mejor segmentación de las responsabilidades (permite a las partes hacer lo que mejor saben hacer) y puede generar el interés comercial del capital privado para apoyar la transición.

Estos modelos innovadores han fomentado el despliegue de buses eléctricos en los sistemas de transporte público de toda América Latina. La ciudad de Santiago, por ejemplo, ha alcanzado un total de 776 buses eléctricos operando en sus calles en agosto de 2021, lo que la convierte en la mayor flota de buses eléctricos fuera de China, y cientos más

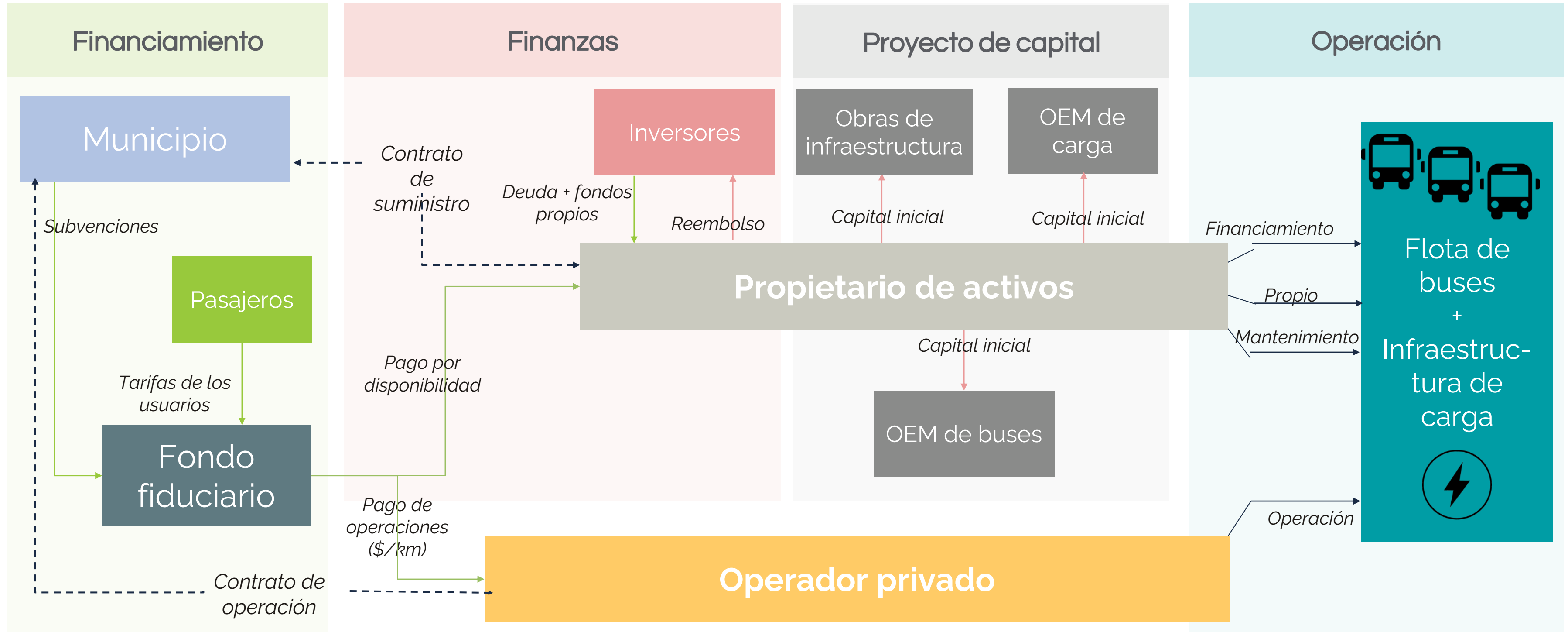
se desplegarán en breve a través de una serie de concursos públicos. La mayoría de los buses eléctricos desplegados y planificados en Santiago utilizan la estrategia de separar la propiedad y la operación en sus modelos de tránsito, lo que demuestra la viabilidad y la bancabilidad de esta solución, así como su sólido caso de negocio (véase el estudio de caso de Metbus como referencia (1)). Un marco similar ha permitido la adquisición de más de 1.480 buses eléctricos en Bogotá, y varias ciudades están siguiendo su ejemplo.

Además, la creciente demanda y el potencial de mercado de los buses eléctricos en América Latina han atraído a varios inversionistas y fabricantes. En diciembre de 2020, la asociación Acelerador de Despliegue Rápido de Buses Cero Emisiones (ZEBRA), que apoya la transición a los buses cero emisiones en las ciudades latinoamericanas, lanzó un compromiso (2) firmado por varias instituciones que se comprometen a financiar el despliegue de buses eléctricos en las ciudades de Medellín, São Paulo, Ciudad de México y Santiago.

1) https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Metbus-pioneering-e-bus-deployments-in-Santiago?language=en_US<clid=783c9a17-3d76-4ed6-950e-d6fe45e86854

2) <https://theicct.org/events/zebra-pact-ebus-dec2020>

Figura 2: Modelo mejorado de desagregación



En conclusión, es posible afirmar que la transición a los buses eléctricos en las ciudades latinoamericanas puede ser financieramente viable, ya que los principales desafíos pueden ser superados por los cambios en los modelos de tránsito existentes, tales como la separación de la propiedad y la operación. Sin embargo, para que esto sea posible, las ciudades tienen un papel muy importante en la preparación y estructuración de sus sistemas de tránsito para permitir la bancabilidad y atraer a los inversores interesados en el mercado latinoamericano.



Brasilia, Brasil

Foto de Kaique López vía Pexels

Capítulo 7: Bringing all together

Centrar la acción climática

Como has aprendido en las páginas anteriores, hay que hacer un esfuerzo consciente para aplicar la acción climática en la toma de decisiones de tu gobierno.

Qué viene después

Este libro de jugadas para la movilidad cero emisiones para LAC es la primera guía paso a paso para los gobiernos de LAC que incluye todos los aspectos de la movilidad cero emisiones. Utilízelo como modelo para su viaje de transición a las cero emisiones. Presentamos este trabajo con gran humildad, y lo consideramos la versión 1.0, con adiciones y modificaciones por venir.

El libro de jugadas de la justicia climática para negocios, versión 2.0.

Basándonos en lo aprendido hasta ahora y en las deficiencias de este primer proceso, estamos emocionados de empezar a trabajar en la versión 2.0 de este libro de jugadas en 2022. La versión 2.0 se centrará en otras áreas del Sur Global, incluyendo nuevas y adecuadas perspectivas, estrategias y estudios de caso.

COP26, Glasgow

En noviembre de 2021, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático reunirá a líderes de todo el mundo. El Día del Transporte se centrará en el intercambio de conocimientos, los proyectos de movilidad y los avances en el sector privado y público. Como parte de los proyectos de movilidad para el Sur Global, el libro de jugadas para la movilidad cero emisiones LAC desempeñará un papel esencial en el contenido de este encuentro, y la Conferencia también se utilizará como incubadora para llevar el libro de jugadas al siguiente nivel.

Gracias por llegar hasta aquí. Esperamos que se una a nosotros en este camino hacia una movilidad sostenible en el Sur Global.



Capítulo 7: Bringing all together

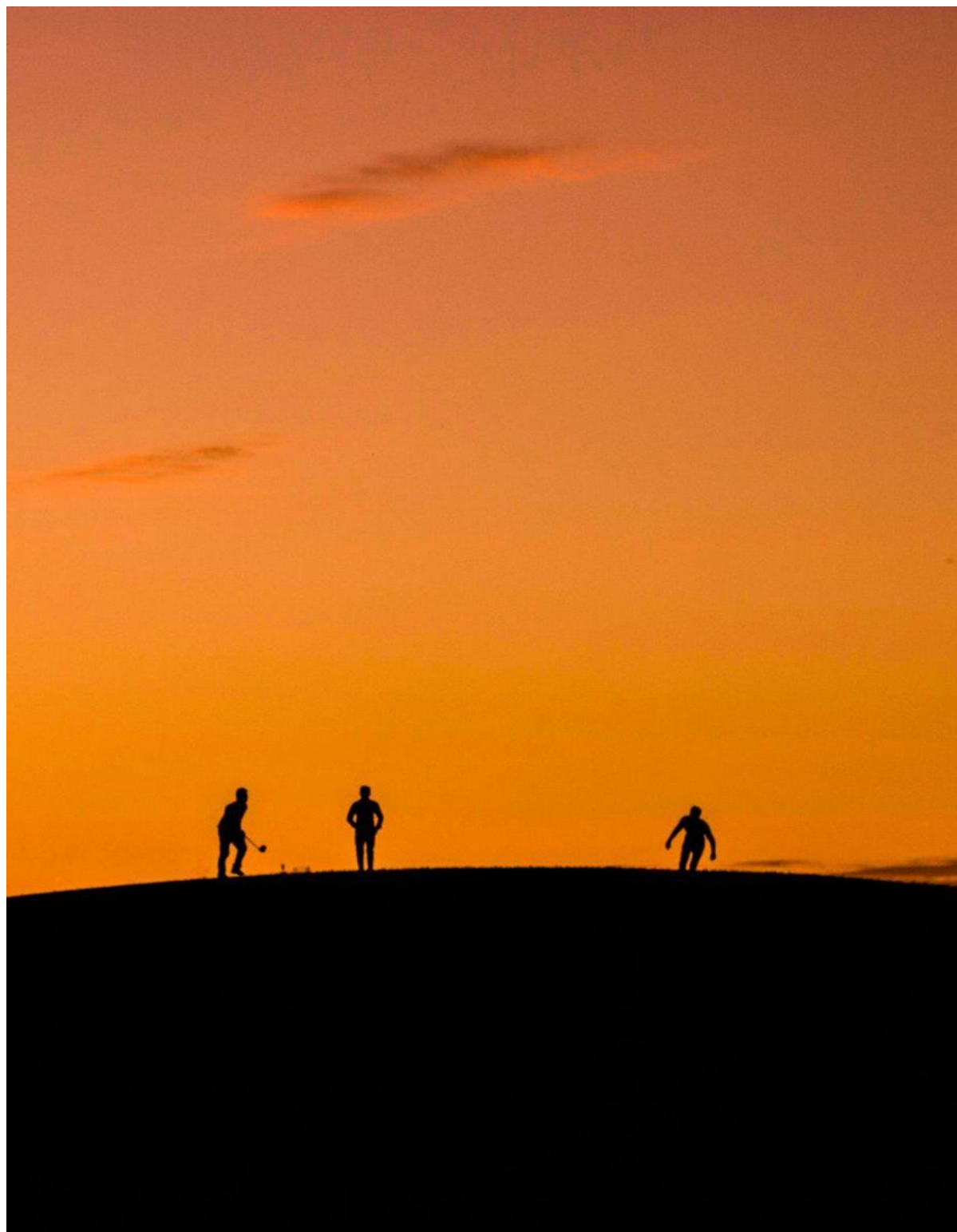


Foto de Haris Irshad vía Pexels

Con gratitud

Este libro de jugadas no habría cobrado vida sin la visión y las contribuciones de tantas organizaciones y personas. Estas contribuciones llegaron de diversas formas, como contribuciones directas y apoyo consultivo voluntario.

Nos gustaría dar las gracias especialmente a:

- Las ciudades impulsadas por la misión que compartieron sus historias a través de nuestros estudios de caso
- Gonzalo Muñoz, chileno designado Campeón de Alto Nivel para el Clima, por su ambición y estímulo para crear este libro de jugadas.
- Nuestros asesores voluntarios, que han revisado, corregido y contribuido al contenido de este libro de jugadas. Gracias por cada idea que nos ha ayudado a dar una mejor forma a este libro de jugadas.
- Y por último, un sincero agradecimiento a nuestros revisores y traductores,

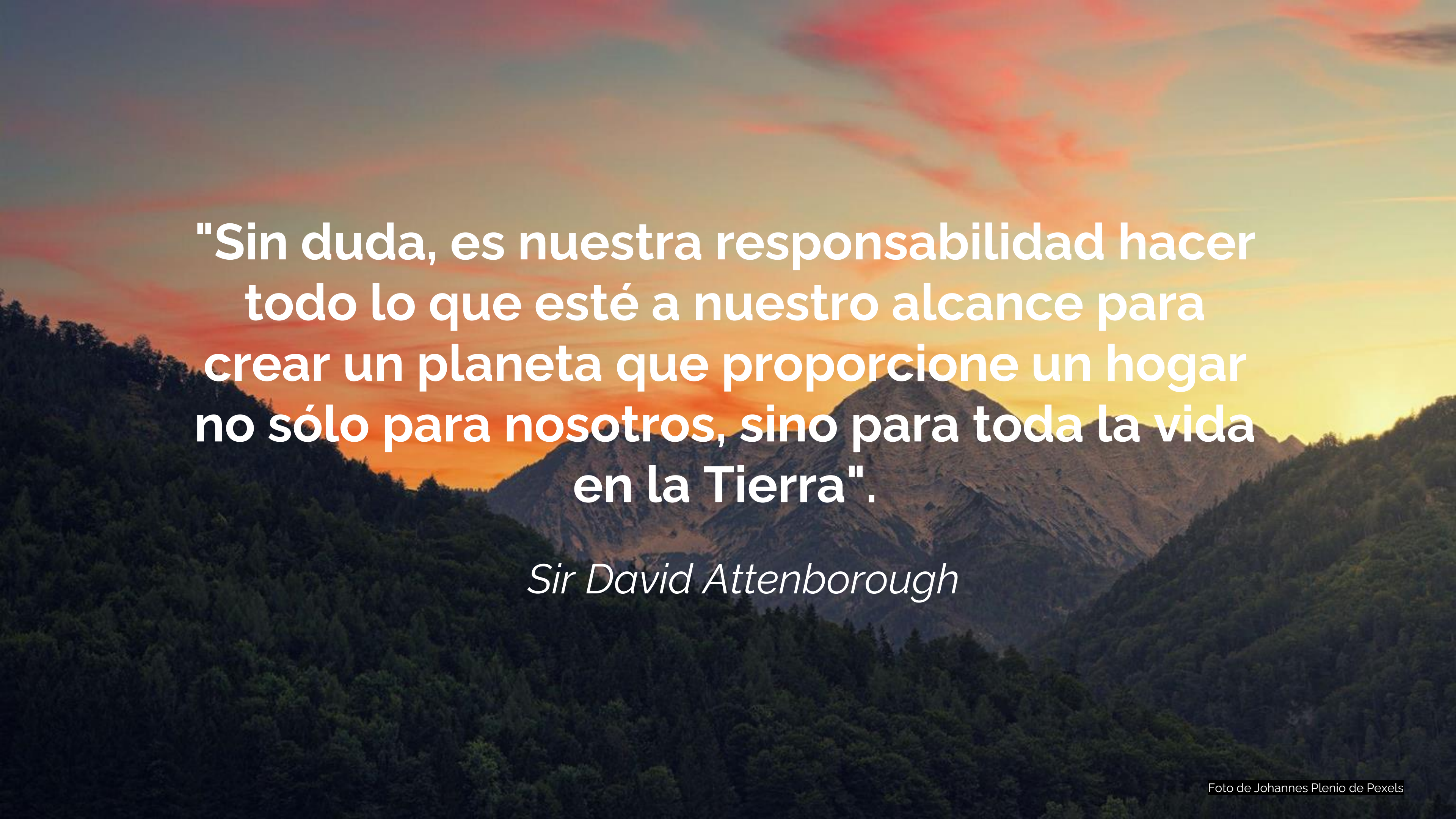
El equipo de El libro de jugadas:

- Andrea Carolina Dávila, de los Campeones del Clima de Alto Nivel de la ONU
- Macarena Castillo, de GIZ
- Corinna Winter, de GIZ
- Jens Giersdorf, de GIZ
- Michael Engelskirchen, de GIZ
- Cristian Tolvett, de GIZ
- Victor Valente, de GIZ
- Marvin Stolz, de GIZ
- Rohan Shailesh Modi, de GIZ
- Arturo Steinvorth, de SLOCAT
- Maruxa Cardama, de SLOCAT
- Mark Major, de SLOCAT
- Ian Ponce, de la CMNUCC
- Tawanna Lima, de la CMNUCC
- Esteban Bermúdez, del PNUMA
- Luis Felipe A, del PNUMA
- Jone Orbea, del PNUMA
- Philip Turner, de la UITP
- Arno Kerkhof, de la UITP
- Dionisio González, de la UITP
- Thomas Maltese, de C40
- Bianca Macêdo, de C40
- Anthony Courreges, de C40
- Tu My Tran, de ICLEI
- Yiqian Zhang, de ICLEI

Capítulo 7: Bringing all together

Nuestros socios





"Sin duda, es nuestra responsabilidad hacer todo lo que esté a nuestro alcance para crear un planeta que proporcione un hogar no sólo para nosotros, sino para toda la vida en la Tierra".

Sir David Attenborough