

# Estructura institucional, legal y financiera óptima

Corredores de Transporte público eléctrico  
en Monterrey, México

## C40 Cities Finance Facility

JUNIO 2020



Funding partners:



CHILDREN'S  
INVESTMENT FUND  
FOUNDATION

UK Government



Implementing agencies:

giz Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



## **SOBRE CFF**

El programa C40 Cities Finance Facility (CFF) es una colaboración entre el Grupo de Liderazgo Climático – C40 Ciudades por el Clima y la Agencia de Cooperación Alemanais (GIZ) GmbH. El CFF apoya a las ciudades en economías en Desarrollo y emergentes en el desarrollo de proyectos que estén listos para acceder a financiamiento con el fin de reducir emisiones y detener el aumento de la temperatura mundial en 1.5 °C, fortaleciendo la resistencia contra los impactos del cambio climático. El CFF está financiado por el Ministerio Federal Alemán para la Cooperación y el Desarrollo Económico (BMZ), la Fundación del Fondo de Inversión para la Infancia (CIFF), el Gobierno del Reino Unido y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos la colaboración de Erika Salinas, por su importante aporte en el conocimiento de la estructura institucional y marco jurídico del Estado de Nuevo León.

Además, el producto final no hubiera sido posible sin las revisiones y comentarios del equipo del Gobierno del Estado de Nuevo León, a quienes gracias a su aporte permitieron el feliz término de este documento.

Preparado por:

C40 Cities Finance Facility

Deutsche Gesellschaft für

Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Oficinas:

Bonn and Eschborn, Germany

Potsdamer Platz 10

10785 Berlin, Germany

**Autores:**

Consorcio GITEC - ITDP

Felix Vidal

Gonzalo Peón

Luis Pedraza

Alejandro Vieyra

**Diseño:**

Berenice Pérez

Sonia Medina

E [contact@c40cff.org](mailto:contact@c40cff.org)

W [c40cff.org](http://c40cff.org)

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. METODOLOGÍA.....	6
2.1 Elementos del sistema de autobuses eléctricos .....	7
2.2 Análisis de riesgos.....	8
2.3 Casos de estudio .....	8
2.4 Arreglos potenciales .....	8
3. EVALUACIÓN DE MODELOS DE GESTIÓN DE FLOTA E INFRAESTRUCTURA ....	9
3.1 Identificación de riesgos financieros institucionales y legales .....	9
3.1.1 Financieros.....	9
3.1.2 Institucionales .....	10
3.1.3 Legales .....	11
3.2 Financiamiento Nacional e Internacional.....	13
3.2.1 Fondos internacionales .....	13
3.2.2 Fondos Federales .....	14
3.3 Modelos de gestión de flota (matriz de arreglos) .....	18
3.3.1 Operación Pública.....	18
3.3.2 Operación de la flota por privados: Contratos únicos de adquisición y operación de vehículos .....	21
3.3.3 Operación de la flota por privados: Leasing.....	24
3.3.4 Síntesis .....	27
3.4 Modelos de adquisición y operación de la infraestructura .....	28
3.4.1 Adquisición y operación pública .....	28
3.4.2 Adquisición y operación privada: concesiones y contratos de arrendamiento .....	29
3.4.3 Asociación Público-Privada.....	31
3.4.4 Síntesis .....	32
4. ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS EN OTRAS CIUDADES.....	33
4.1 Santiago de Chile .....	33
4.2 Bogotá .....	36
4.3 Aprendizajes para Monterrey.....	37
5. ARREGLOS POTENCIALES.....	39
5.1 Arreglo Clásico .....	40

5.2 Leasing financiero.....	41
5.3 Leasing operativo .....	43
6. CONCLUSIÓN.....	45
BIBLIOGRAFÍA.....	46

## 1. INTRODUCCIÓN

Este documento es el segundo entregable (B1.2) para el proyecto de ‘Corredores de transporte público eléctrico en Monterrey’, México. En éste, se presenta la estructura Institucional, Legal y Financiera óptima para la implementación de este proyecto en la ciudad. Esto, a través de un análisis detallado de los posibles modelos de gestión de flota e infraestructura existentes.

Los proyectos de autobuses eléctricos tienen altos costos iniciales, relacionados al precio de las unidades, que son hasta tres veces más altos que las de diesel (Clean energy Works, 2020), y a la infraestructura de recarga. Si bien, en el largo plazo, los costos totales pueden ser menores, principalmente porque la electricidad es generalmente más económica que la gasolina o el diesel (Moon-Miklaucic et. al, 2019), el plazo en el que esto se cumple es generalmente mayor a 10 años. Esta situación y la falta de recursos públicos en ciudades de países desarrollo, ha fomentado la entrada de nuevos actores al esquema. Tradicionalmente, son el operador de transporte y el gobierno quienes invierten en la renovación de flota e infraestructura relacionada. Dada la necesidad de un capital inicial mayor, empresas de manufactura de vehículos, de baterías e infraestructura de recarga, de energía, e incluso algunas dedicadas en específico a la renta de autobuses, conocidas como *bus rental companies*, o empresas puramente financieras, han tomado un rol importante en la toma de riesgos y financiamiento de proyectos eléctricos (Moon-Miklaucic et. al, 2019).

La participación de estos nuevos actores, permite la distribución de riesgos, pero también requiere de arreglos contractuales que pueden ser complejos. Esto debido a la relación entre privados y entre privados y gobierno, en un arreglo que considera un retorno de inversión a largo plazo, que requiere una garantía de flujos de efectivo y acuerdos de participación, que se deben acordar y respetar en un periodo de tiempo que abarca más de un ciclo político-electoral. .

En este documento se analiza en primera instancia los principales elementos de los sistemas de autobuses eléctricos, en los que pueden haber diferentes actores públicos y privados. Posteriormente se plantean los diferentes arreglos existentes, tanto los tradicionales como los más innovadores, y se analizan sus fortalezas y riesgos. En una siguiente sección se estudian dos casos en América Latina, de ciudades que ya tienen en operación flotas eléctricas: Santiago de Chile, Chile y Bogotá, Colombia. Finalmente, se plantean tres posibles modelos de gestión de flota e infraestructura o matrices, para el caso de Monterrey, misma que será analizada en conjunto con las autoridades del estado de Nuevo León, para seleccionar una estructura óptima.

Funding partners:



Implementing agencies:

## 2. METODOLOGÍA

Para este entregable se realizó, en primera instancia, una revisión de literatura y una diversidad de entrevistas con actores con amplia experiencia en el desarrollo de proyectos de transporte público, principalmente con modelos eléctricos. Entre estos actores se encuentran bancas de desarrollo tanto mexicanas como internacionales, incluyendo Banobras, que financia la línea 3 del metro; consultores, empresas de energía con experiencia en modelos financieros para implementar sistemas de transporte eléctricos, ONGs y del gobierno de Nuevo León.

*Tabla 1. Listado de entrevistas realizadas.*

Clasificación	Organización	Nombre	País / Región
Banca de desarrollo (nacional e internacional)	Nafin	Siddartha Flores	México
	Banobras	Abraham Vargas	México
	Protram	Carlos Valdez	México
	BID	Amado Crotte	México
	Banco Mundial	Abraham Vargas	México
	KFW	Fabiola Gómez	Alemania
Bus rental company	Ascendal Group	Carlos Botello	Latinoamérica
Consultor	PUC - CL	Ricardo Giesen	Chile
	Palomar Vizcaíno y Asociados	Santiago Palomar	México
Empresa de energía	Engie	Jorge Suarez	México
	Benlesa	Rubén Simental	México
Gobierno	Secretaría de Desarrollo Sustentable	Carlos Orozco, Erika Salinas	México
	Metrorrey	Enrique Lozano, Ernesto Picón, Jorge Rivas	México
	Transmilenio	Edder Velandia	Colombia
	Transantiago	Carlos Bueno	Chile
ONG	ITDP Brasil	Beatriz Rodrigues	México
	C40 - Zebra	Gabriel Oliveira, Selene Aparicio	Latinoamérica
	WRI	David Escalante	México
	Clean Energy Works	Margarita Parra	Estados Unidos

Funding partners:



Implementing agencies:

## 2.1 Elementos del sistema de autobuses eléctricos

Se definieron los principales elementos que componen los sistemas de autobuses eléctricos y que conforman los diferentes modelos de gestión. Estos se dividieron en dos componentes: vehículos e infraestructura.

Los vehículos cuentan con los siguientes elementos:

- **Autobuses eléctricos.** Utilizan motores eléctricos como medio de propulsión. Usan baterías como fuente de almacenamiento de la electricidad, a diferencia del trolebús, que se alimenta directamente de cables.
- **Operación de la unidades eléctricas.** Operación del servicio que incluye a los operadores y capacitaciones relacionadas y el control de las unidades (tiempos, paradas y recarga).
- **Mantenimiento de las unidades eléctricas.** Proceso de limpieza y cuidado de los autobuses y sus baterías, que requiere de conocimientos y habilidades nuevas. El mantenimiento sirve para que los autobuses, las baterías, y los sistemas de recarga cumplan o superen la vida útil señalada por el fabricante.

La infraestructura asociada al sistema, cuenta con los siguientes elementos:

- **Infraestructura de recarga.** Infraestructura utilizada para la recarga de las baterías de las unidades eléctricas y su mantenimiento.
- **Energía.** Provisión de electricidad para la recarga de los autobuses.
- **Patios de encierro.** Espacio en el que se resguardan los autobuses para limpieza, recarga y mantenimiento.
- **Estaciones y vialidad.** Dependiendo del diseño técnico seleccionado puede incluir: las estaciones, sistema de cobro y obras en la vialidad. Este componente puede incluir la operación de las estaciones si el diseño técnico lo requiere.
- **Mantenimiento de la infraestructura asociada.** Mantenimiento de las estaciones y patios de encierro.

Funding partners:



Implementing agencies:

## 2.2 Análisis de riesgos

Posteriormente se aterrizaron los modelos de gestión de flota existentes, presentados en la tabla 2. Para cada uno de los modelos, se realizó un análisis exhaustivo de riesgos financieros, institucionales y legales.

*Tabla 2. Modelos de gestión de flota e infraestructura analizados.*

<b>Modelos de Gestión de Flota</b>	
Operación Pública	Operación pública y propiedad pública de los vehículos
	Vehículos de propiedad privada y operados públicamente
Operación de la flota por privados: Contratos únicos de adquisición y operación de vehículos	Permisos
	Concesión de operación incluyendo adquisición de la flota
	Contrato de arrendamiento y servicio
Operación de la flota por privados: Leasing	Leasing operativo
	Leasing financiero
<b>Modelos de adquisición y operación de la infraestructura</b>	
Adquisición y operación pública	
Adquisición y operación privada: concesiones y contratos de arrendamiento	
Asociación Público-Privada	

## 2.3 Casos de estudio

Se analizaron dos casos de estudio en América Latina, de ciudades en las que se han utilizado flotas de autobuses eléctricos con modelos de gestión innovadores: Santiago de Chile, Chile y Bogotá, Colombia. En ambas ciudades, la inversión en la flota de autobuses eléctricos fue realizada por un organismo privado diferente al operador; y en el caso de Chile, una empresa de energía eléctrica participó también en el arreglo. Se finaliza esta sección con los aprendizajes que podría tomar el Área Metropolitana de Monterrey de estos dos modelos.

## 2.4 Arreglos potenciales

Con base en las entrevistas, el análisis de riesgos y los casos de estudio, se plantean finalmente tres modelos diferentes de gestión de flota e infraestructura, para los que se definen fortalezas y debilidades:

1. Arreglo Clásico. Donde el gobierno y los transportistas son quienes invierten en el sistema, con recursos propios y a través de fondos nacionales.

Funding partners:



Implementing agencies:



2. Leasing financiero. Con la participación de privados en la provisión de parte de la infraestructura y la compra de los vehículos eléctricos.
3. Leasing operativo. Con inversión privada en vehículos y su mantenimiento, así como elementos de la infraestructura.

Se trabajará en conjunto con el gobierno del estado de Nuevo León para la selección del modelo óptimo.

### 3. EVALUACIÓN DE MODELOS DE GESTIÓN DE FLOTA E INFRAESTRUCTURA

En esta sección se presentan con detalle los posibles modelos que se pueden seguir para la gestión de flota y de la infraestructura requerida para la operación del proyecto de autobuses eléctricos en el Área Metropolitana de Monterrey. Como se comentó anteriormente, la selección del modelo a seguir para la provisión de este servicio de transporte público es crucial en este caso, pues los altos costos iniciales relacionados al precio de las unidades y la infraestructura de recarga, así como el uso de nueva tecnología, conllevan mayores riesgos. Además, la necesidad de que la inversión en el proyecto sea principalmente privada, por los acuerdos previos que tiene el Gobierno del Estado de Nuevo León con PROTRAM para la construcción de la línea tres del metro. Esto requiere que se den garantías suficientes a los inversionistas, a la vez que se asegura la correcta operación del proyecto y sus beneficios sociales. Una primera evaluación de los modelos, se hará con base en los riesgos financieros, institucionales y legales identificados para cada uno.

#### 3.1 Identificación de riesgos financieros institucionales y legales

##### 3.1.1 Financieros

###### - Licitación desierta

El modelo escogido deberá asociarse con garantías financieras a los inversionistas privados adaptadas al nivel de riesgo que estarían tomando. Es incluso posible que, si a una de las figuras privadas se le atribuye un nivel de inversión demasiado alto, ninguna empresa esté dispuesta a responder a la licitación.

###### - Encarecimiento del proyecto

Del mismo modo, si se atribuye un riesgo demasiado importante a una empresa, es posible que sólo pueda financiar su inversión a un tipo de interés alto. Este costo terminaría repercutiendo en el costo total del proyecto. Este

Funding partners:



Implementing agencies:

riesgo también podría presentarse en caso que el perfil de empresa participante en la licitación sea demasiado específico y sólo pueda ser asumido por un número muy reducido de empresas en el mercado. Así, la poca competencia entre ellas puede causar un aumento de los costos que terminaría encareciendo el proyecto. Un último elemento está relacionado a la complejidad contractual del arreglo, que podría conllevar altos costos jurídicos.

#### - **Conflicto con operadores actuales**

Las empresas transportistas que operan ahora en la zona, podrían continuar sus operaciones compitiendo con las líneas alimentadoras por un precio menor, comprometiendo la sostenibilidad financiera del proyecto. Esta probabilidad se daría si el modelo operativo no permite integrar a estas empresas a la operación de las nuevas líneas alimentadoras.

#### - **Fondos públicos necesarios no disponibles**

Si el modelo requiere un nivel de inversión pública alta, existe un riesgo importante que estos fondos no puedan movilizarse por la situación financiera de Metrorrey, del Estado y el uso previo de fondos federales para la financiación de la Línea 3 de Metro.

### 3.1.2 Institucionales

#### - **Bloqueo por parte de la nueva administración**

El diseño del arreglo institucional para la adquisición de la flota y la infraestructura asociada debe tener en cuenta el calendario electoral de Nuevo León. Efectivamente, la elección que tendrán lugar en 2021 resultará en un cambio de administración y no existe garantía que la próxima administración dé continuidad al proyecto.

#### - **Obtención del acuerdo del congreso local**

Si algunos de los componentes del proyecto requieren de la aprobación del congreso local, principalmente la autorización de obtener recursos a deuda, existe la posibilidad de que no se logre obtener el apoyo político para que se apruebe. De esta manera el éxito del proyecto puede quedar comprometido en sí mismo, o está el riesgo que se alargue el tiempo para el proceso de autorización legislativa, lo cual se asocia con un incremento del riesgo de no continuidad por parte de la nueva administración.

#### - **Autorización de rutas y tarifa**

El Instituto de Movilidad y Accesibilidad (IMA) tiene la función de autorización de rutas de transporte público, a menos que los contratos de los servicios no involucren un permiso o concesión. También, le corresponde al IMA la

Funding partners:



Implementing agencies:

autorización de las tarifas, teniendo como excepción las correspondientes al Metro y Transmetro, que las define Metrorrey. Por lo tanto, este proyecto requiere una colaboración entre las instituciones y existe el riesgo que no se colabore como lo requeriría el proyecto por la nueva importancia que se le está dando al Instituto y que aún no se publica su reglamento.

#### - **Dificultad para cambiar de prestador de servicio**

En caso que la operación de la flota o de la infraestructura se entregue a una empresa privada, existe el riesgo que ésta no cumpla con los indicadores de desempeño fijados y no brinde un servicio de calidad. El gobierno debe tener provisiones legales suficientes para subsanar esas deficiencias y, de ser necesario, poner fin al contrato. Además, el cambio del prestador de servicio es más complicado y costoso en arreglos en los que éste es también propietario de los activos.

### 3.1.3 Legales

#### - **Complejidad legal del arreglo alarga el tiempo de implementación**

Los contratos entre el sector público y privado pueden tener un tiempo de diseño e implementación variable según su complejidad. Como el gobierno tiene poco tiempo para implementar el proyecto antes de un posible cambio de administración, este riesgo debe ser considerado.

#### - **Conflicto legales con los operadores**

Los operadores que tengan otorgada una concesión o permiso, cuentan con el recurso de inconformidad para defenderse ante una potencial revocación, cancelación o suspensión de la concesión o permiso correspondiente, lo que eventualmente podría resultar en una obligación para el pago de una indemnización a cargo del Estado.

#### - **Conflicto legal relativo a los términos de la licitación**

Los términos de las licitaciones para la compra de la flota y la infraestructura asociada pueden ser objeto de disputa y potencialmente sujetarse a litigios si no se elaboran adecuadamente. Estos litigios pueden causar un atraso en el proceso de licitación, costos legales, así como la descalificación de empresas con ofertas competitivas. Dentro de los términos de referencia para ello, deberá establecerse las obligaciones del adjudicado para cumplir lo acuerdos con los concesionarios actuales, y el pago de daños y perjuicios, pago de honorarios legales por los posibles litigios y la terminación, revocación o rescisión según corresponda.

Sesiones de Aclaraciones. Todo estructura, términos y, en general, condiciones para la adjudicación de contratos relacionados con puede estar sujeta a sesiones de aclaraciones por parte de los participantes. Es importante considerar el abordar todos los ángulos necesarios o que pudieran ser

Funding partners:



Implementing agencies:

objetados a fin de satisfacer dichas aclaraciones dentro del marco legal aplicable.

*Tabla 3. Ejemplo de evaluación de riesgos*

Riesgos		
Financieros	Institucionales	Legales
Licitación desierta	Bloqueo por parte de la nueva administración	Complejidad legal del arreglo alarga el tiempo de implementación
Encarecimiento del proyecto	No obtención del acuerdo del congreso local	Conflicto legales con los operadores
Competencia por los operadores actuales	Autorización de rutas y tarifa	Conflicto relativo a los términos de la licitación
Fondos públicos necesarios no disponibles	Dificultad a cambiar de prestador de servicio	

Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	No aplica
-------------	--------------	-------------	-----------

Funding partners:



Implementing agencies:

## 3.2 Financiamiento Nacional e Internacional<sup>1</sup>

Si se considera la situación financiera del estado de Nuevo León y de Metrorrey, se observa una escasez de recursos públicos a nivel estatal. Por este motivo, este proyecto intenta atraer inversión privada en la medida de lo posible. Sin embargo, también es necesario considerar fuentes de financiamiento públicas a nivel federal e internacional con capacidad de invertir en activos clave para el proyecto.

### 3.2.1 Fondos internacionales

En las últimas décadas, en México, varios proyectos de transporte público y de impacto medioambiental se han financiado por medio de fondos internacionales como el Green Climate Fund o a través de Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Por ejemplo, los transportistas que operaban la flota de Ecovía financiaron las unidades gracias a un préstamo del BID. Sin embargo, **las entidades internacionales no asignan fondos directamente a entidades federadas, empresas privadas u organismos públicos descentralizados**. Así, el financiamiento de proyectos locales, se hace únicamente a través de entidades federales, quienes se responsabilizan de la distribución de estos fondos. Por lo tanto, si el Gobierno de Nuevo León, Metrorrey, o alguna de las empresas privadas implicadas en el arreglo de adquisición y operación de los vehículos, o de la infraestructura, quisieran beneficiarse de estos fondos, deben necesariamente **hacer la solicitud por medio de una entidad federal** competente. Dada la naturaleza del proyecto, estos fondos deben solicitarse a través del BANOBRAS, del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN), de su programa PROTRAM y/o, de Nacional Financiera (NAFIN), quienes deberían haber llegado previamente a un acuerdo con alguno de estos fondos internacionales.

Funcionarios de entidades tanto federales como internacionales confirmaron en entrevistas que, dada la poca disponibilidad de fondos internacionales actualmente y el poco tiempo que dispone el Estado de Nuevo para publicar la licitación, **no se puede considerar estos fondos como una fuente viable de financiación para el proyecto** (Flores, comunicación personal, 11 de junio 2020; Vargas, comunicación personal, 26 de mayo 2020; Crotte, comunicación personal, 25 de mayo 2020; Gómez, comunicación personal, 1 de junio 2020).

---

<sup>1</sup> Esta sección se centra en los criterios para solicitar los apoyos federales e internacionales relevantes para este proyecto identificados en el paquete de trabajo A2.

Funding partners:



Implementing agencies:

### 3.2.2 Fondos Federales

#### - Nacional Financiera (NAFIN)

La Banca de desarrollo federal, Nacional Financiera (NAFIN), tiene fondos de atribución específica para proyectos de transporte público. Estos se dividen entre fondos para pequeñas y medianas empresas de transporte y fondos para transportistas. Estos fondos se atribuyen a privados para ayudarles a financiar la renovación de su flota. En proyectos de más de 500 millones de pesos, NAFIN puede operar como banca de primer piso y otorgar un préstamo directamente a la empresa transportista.

En la mayoría de los casos, NAFIN apoya con créditos de segundo piso, a través de intermediarios financieros. Su papel, entonces, es de apoyar la empresa transportista para mejorar las condiciones de financiamiento para la adquisición de la flota. Para ello, NAFIN se posiciona como garante, comprometiéndose a cubrir parte de los pagos en caso de que la empresa transportista no cumpla con sus compromisos de pago. Por lo tanto, la empresa transportista no requiere presentar un colateral para la solicitud del préstamo y puede rebajar su aporte inicial de capital, requerido habitualmente por las entidades financieras, de 20% a 10% de la inversión. Se puede también alargar el periodo de devolución del préstamo para facilitar los pagos. En el caso de los autobuses a gas, pueden alargar el pago del préstamo hasta 84 meses<sup>2</sup> (Flores, comunicación personal, 11 de Junio 2020).

Para solicitar esta ayuda, NAFIN no tiene criterios específicos sobre el tipo de arreglo legal e institucional por el cual el privado debería operar las líneas. Sin embargo, requiere que se le provea la documentación necesaria para justificar la viabilidad económica y financiera del proyecto (estudio de demanda y modelo financiero). Además, si el proyecto se financia con un intermediario financiero, éste deberá aprobar también el proyecto con sus propios criterios.

Cabe destacar que, por ahora, NAFIN no ha financiado ningún proyecto de autobuses eléctricos, por lo que sus criterios de apoyo para el financiamiento de flota no contemplan esta posibilidad. Con un trabajo conjunto entre el Estado de Nuevo León y NAFIN estos criterios podrían adaptarse. Ésto, sin embargo, alargaría el proceso de solicitud del apoyo. Además, NAFIN sólo trabaja directamente con las empresas transportistas (Flores, comunicación personal, 11 de Junio 2020). Por lo tanto, para solicitar fondos, se debería seleccionar un arreglo institucional en el que la empresa operadora también sea propietaria de la flota. Además, NAFIN no contempla apoyos para ayudar a financiar la infraestructura asociada a un proyecto de transporte urbano. Así, no se podría recurrir a estas ayudas para el financiamiento de los patios de encierro, la infraestructura de recarga o para obras en la vía pública.

---

<sup>2</sup> Es el periodo más largo contemplado por NAFIN. Actualmente, no existen periodos de devolución adaptados para autobuses eléctricos.

Funding partners:



Implementing agencies:

## - Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo PROTRAM

El Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM) es uno de los programas del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN), dedicado a apoyar el financiamiento de proyectos de inversión en transporte urbano masivo (Fondo Nacional de Infraestructura, s.f.).

El proyecto de las líneas alimentadoras de la línea 3 de Metrorrey, se alinea con varios de los objetivos del programa. Entre ellos destacan:

- Apoyar el desarrollo integral de sistemas de transporte público sustentables, eficientes, seguros, cómodos y con tarifas accesibles que generen ahorros en costos de operación y tiempo de traslado a los usuarios.
- Beneficiar principalmente a la población de menores ingresos con transporte masivo que favorezca su accesibilidad e inclusión social.
- Respalda las políticas de uso eficiente de la energía, con proyectos de transporte masivo y racionalización del uso de automóviles.

Así, aunque el proyecto esté alineado con los objetivos y la visión de PROTRAM, se deben cumplir con una serie de objetivos técnicos y financieros para poder acceder a las ayudas que ofrece para el desarrollo de proyectos de transporte público.

Desde un punto de vista técnico, PROTRAM solamente apoya proyectos con características específicas. Las líneas de autobuses convencionales no se consideran como parte de los proyectos elegibles al PROTRAM. Para ello, las líneas alimentadoras tendrían que solicitar el apoyo de PROTRAM como autobús rápido troncal (BRT). Así, independientemente del arreglo institucional y modelo de negocios seleccionado, las rutas alimentadoras deberán cumplir con estándares técnicos precisos para beneficiar del apoyo financiero de PROTRAM. Estos criterios incluyen, la adquisición de autobuses de gran capacidad (articulados o no), estaciones de rápido acceso y prepago, y tener carriles confinados en la totalidad de la ruta o, por lo menos, en tramos críticos. Por lo tanto, la selección del modelo técnico de operación será determinante en la capacidad del gobierno de Nuevo León para solicitar estas ayudas. De cumplir con los criterios técnicos para que el proyecto pueda considerarse BRT se podría solicitar el apoyo de PROTRAM para la inversión en:

- La infraestructura con sus instalaciones fijas, talleres y depósitos de vehículos
- Adquisición de la flota
- Derechos de vía
- Obra pública o concesionada de los carriles exclusivos
- Paradores, estaciones y terminales
- Electrificación, sistemas de señales y comunicaciones y control
- Sistemas de boletos de prepago
- Obra pública inducida y expropiaciones

Funding partners:



Implementing agencies:

Si las características técnicas del proyecto no cumplen con estos requisitos, solamente podría solicitarse el apoyo de PROTRAM para las obras de integración multimodal.

Además, el proyecto debe respetar los siguientes requisitos administrativos:

- a. Llevarse a cabo en las ciudades o Zonas metropolitanas definidas como Ciudades Grandes.
- b. Contar con la documentación integrada conforme a la [Guía de Presentación y Evaluación del Proyecto de Infraestructura de Transporte Masivo](#).
- c. Estar enmarcados en un Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable o su equivalente, con la opinión favorable de la SCT y SEDESOL, en el seno del Grupo Consultivo del Programa.
- d. Contar con la opinión favorable de la Coordinación Sectorial respecto a su factibilidad técnica, análisis de demanda y estructura de costos, en el seno del Grupo Consultivo del Programa.
- e. Contar con el dictamen técnico, concesión o liberación del derecho de vía respectivo, por parte de SCT, cuando se usen vías generales de comunicación.
- f. Contar con una Manifestación de Impacto Ambiental, en la que se demuestren y cuantifiquen los efectos positivos que el Proyecto tendrá al medio ambiente, así como las acciones que mitiguen los efectos negativos, en su caso.
- g. Contar con una Rentabilidad Social alta, avalada por el Análisis Costo y Beneficio presentado a la Unidad de Inversiones de la SHCP y aprobado el Registro en su Cartera de Proyectos
- h. Contar con un esquema de financiamiento y una estructuración jurídica, corporativa y financiera, que permita la ejecución y operación adecuadas del Proyecto, con los Apoyos de FONDO en cofinanciamiento con las Autoridades Locales y con participación de la inversión privada.**
- i. Contar con una organización institucional que asegure la ejecución eficiente del Proyecto y la sostenibilidad de su operación y mantenimiento a lo largo de la vida útil del mismo.**
- j. Contar con la opinión favorable del Grupo de Trabajo Consultivo.

Por otro lado, se deberá buscar maximizar la participación de la inversión privada en la inversión total del proyecto tanto en la construcción de la infraestructura fija y especialmente en los componentes de equipo de transporte, patios y talleres, terminales y estaciones, centros de control y sistemas de recaudo, mantenimiento de

Funding partners:



Implementing agencies:



la infraestructura y en la operación y explotación de los servicios de Transporte Masivo. Esto es particularmente importante para estas líneas porque vienen asociadas al proyecto de la línea 3 de Metrobús donde la participación privada fue particularmente baja.

Si se cumplen todos estos requisitos, PROTRAM puede proporcionar apoyo para el financiamiento del proyecto con una diversidad de productos como se detallan en la tabla 4

*Tabla 4: Productos de financiación PROTRAM*

		Apoyo	Características
NO RECUPERABLES	Aportaciones	Estudios (RS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta 75% del gasto en proyectos de agua y MMA</li> <li>Hasta 50% otros sectores</li> </ul>
		Inversiones Obra pública	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta 50% de la inversión</li> </ul>
	Subvenciones		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta el 50% del valor de la inversión</li> <li>Compartición de excedentes si flujos &gt; IRR proyectada</li> </ul>
RECUPERABLES	Financiamiento – Estudios		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta 70% del costo del estudio</li> <li>3 años</li> </ul>
	Mezzanine		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta 15% del valor de la inversión o 20% de la deuda</li> <li>Plazo: hasta el mismo plazo que la deuda senior</li> <li>En caso de convertibilidad: 5 años de permanencia</li> </ul>
	Garantías	De crédito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta el 70% del valor de la emisión</li> <li>Plazo: el del crédito</li> </ul>
		Bursátiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta el 50% del valor de la emisión</li> <li>Plazo: el de la emisión.</li> </ul>
		Desempeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta el 15% de la inversión del proyecto</li> <li>Hasta alcanzar 40% de los ingresos proyectados</li> <li>Cobertura de eventos y montos predeterminados.</li> </ul>
		Riesgo político	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caso por caso</li> </ul>
	Capital	Directo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta el 49% del capital de la empresa concesionaria.</li> </ul>
Indirecto		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasta el 20% del capital de los fondos de inversión.</li> </ul>	

Fuente: [fondadin.gob.mx](http://fondadin.gob.mx)

Los apoyos del PROTRAM se dividen entre apoyos recuperables y no recuperables. Las ayudas no recuperables, o a fondo perdido, no requieren una devolución de los fondos federales invertidos. PROTRAM, sin embargo, limita la cantidad de fondos no recuperables invertidos en cada proyecto. Como las rutas alimentadoras que se prevén están asociadas al proyecto de la línea 3 del Metro, que ya benefició de ayudas de este tipo, ya no sería posible, en teoría, solicitar apoyos no recuperables. En la práctica, si el proyecto cumple con la visión económica, social y ambiental de PROTRAM, podría negociarse una extensión de inversión no recuperable (Vargas, Comunicación personal, 26 de Mayo 2020). Sin embargo, esta fuente de financiamiento no está asegurada y conllevaría un proceso de negociación que podría alargar el tiempo de implementación del proyecto con resultados inciertos.

Por ello, es necesario que el modelo administrativo y de negocios contemple más bien las ayudas recuperables que podrían solicitarse sin pedir una excepción en las reglas de atribución del fondo. Entre estas, las más comunes y adecuadas para el proyecto

Funding partners:



Implementing agencies:

serían las garantías de crédito, en particular la garantía de riesgo compartido (Vargas, Comunicación personal, 26 de Mayo 2020). Esta ayuda se aporta para facilitar que un privado acceda a un crédito para una de las inversiones elegibles descritas anteriormente. En este caso, FONADIN, a través de PROTRAM, se compromete a cubrir la mitad de las pérdidas del ente financiero si el privado no cumple con sus compromisos de pago. Con esta garantía federal, el ente financiero debe reducir el tipo de interés aplicado al préstamo. PROTRAM también podría proveer un crédito subordinado o una ayuda “mezzanine”. Este mecanismo se aplica en el caso de que el privado dispuesto a realizar una inversión no tenga capacidad de realizar el aporte inicial de capital requerido por la entidad financiera. Sin la ayuda del PROTRAM, se puede complicar su búsqueda de financiamiento y podría acabar pagando tasas de interés mayores. Así, se le puede prestar al privado la cantidad suficiente para realizar aporte inicial de capital y el resto del financiamiento se realizaría por un ente financiero privado. Este tipo de ayudas sin embargo, aumentan el endeudamiento del privado que realiza la inversión y alarga el periodo de devolución de la deuda. Por lo tanto, solamente podría considerarse para la inversión en infraestructura si se tienen en cuenta los tiempos de amortización de los vehículos eléctricos y en particular de las baterías.

### 3.3 Modelos de gestión de flota (matriz de arreglos)

#### 3.3.1 Operación Pública

##### Operación pública y propiedad pública de los vehículos

En este tipo de arreglo, toda la provisión del servicio de transporte público es llevada a cabo directamente por el gobierno, generalmente el estatal y en ocasiones municipal. Esto incluye también la propiedad de las unidades de transporte y su mantenimiento (Tabla 5).

*Tabla 5. Responsabilidad sobre los elementos del sistema de autobuses eléctricos*

<b>Vehículos</b>	<b>Público</b>	<b>Privado</b>
Autobuses eléctricos		
Operación de la unidades eléctricas		
Mantenimiento de las unidades eléctricas		

#### Fortalezas

Este modelo le permite al organismo público tener total control sobre la operación. Anula el riesgo de potencial conflicto con la empresa operadora, los costos asociados

Funding partners:



Implementing agencies:



a una mala operación que es proveída por terceros, y los conflictos que surgen si se quiere cambiar de empresa operadora.

## Riesgos<sup>3</sup>

*Tabla 6. Riesgos - Operación pública y propiedad pública de los vehículos*

<b>Riesgos</b>		
<b>Financieros</b>	<b>Institucionales</b>	<b>Legales</b>
Licitación desierta	Bloqueo por parte de la nueva administración	Complejidad legal del arreglo alarga el tiempo de implementación
Encarecimiento del proyecto	No obtención del acuerdo del congreso local	Conflicto legales con los operadores
Competencia por los operadores actuales	Autorización de rutas y tarifa	Conflicto relativo a los términos de la licitación
Fondos públicos necesarios no disponibles	Dificultad a cambiar de prestador de servicio	

De los principales riesgos de este modelo, es la necesidad de fondos públicos para la compra de las unidades y su operación. Dado el alto costo de las unidades eléctricas, esto resultaría muy difícil de lograr por la situación financiera del estado de Nuevo León y de Metrorrey. Además, se estaría incumpliendo con los compromisos de inversión privada acordados con PROTRAM en el financiamiento recibido para la línea 3 del metro. Finalmente, si se recurriera a un préstamo para la adquisición de estas unidades, se tendría que solicitar la autorización del congreso local, comprometiendo la viabilidad del proyecto.

Otro riesgo importante radica en la competencia con los operadores actuales, o posibles conflictos legales en caso que se decida cancelar o suspender permisos correspondientes, que podría resultar en una obligación para el pago de una indemnización.

<sup>3</sup> Descripción de los riesgos en sección 3.1

Funding partners:



Implementing agencies:



## Vehículos de propiedad privada y operados públicamente

Este arreglo implica una operación pública de las unidades, con una inversión privada para la flota de autobuses eléctricos y su mantenimiento (Tabla 7).

*Tabla 7. Responsabilidad sobre los elementos del sistema de autobuses eléctricos*

Vehículos	Público	Privado
Autobuses eléctricos		
Operación de la unidades eléctricas		
Mantenimiento de las unidades eléctricas		

## Fortalezas

Este modelo le permite al organismo público tener total control sobre la operación y mitiga el riesgo de potencial conflicto con empresas operadoras, los costos asociados a una mala operación y cambio de empresa transportista. La adquisición de los vehículos se hace por inversión privada, lo que va acorde con los acuerdos para el financiamiento de la línea 3 del metro y no requiere de préstamos o créditos que vayan a deuda. Únicamente se requeriría solicitar acuerdo del congreso si los vehículos se adquieren por medio de una asociación público privada, en cuyo caso habría un riesgo más que una fortaleza.

## Riesgos

*Tabla 8. Riesgos - Vehículos de propiedad privada y operados públicamente*

Riesgos		
Financieros	Institucionales	Legales
Licitación desierta	Bloqueo por parte de la nueva administración	Complejidad legal del arreglo alarga el tiempo de implementación
Encarecimiento del proyecto	No obtención del acuerdo del congreso local	Conflictos legales con los operadores
Competencia por los operadores actuales	Autorización de rutas y tarifa	Conflicto relativo a los términos de la licitación
Fondos públicos necesarios no disponibles	Dificultad a cambiar de prestador de servicio	

Funding partners:



Implementing agencies:



Un riesgo medio es la participación de privados en una licitación que depende de las garantías de pago que pueda ofrecer el gobierno. Los operadores actuales quedan fuera del arreglo, lo cual expone al gobierno del estado y a Metrorrey a riesgos legales y financieros.

### 3.3.2 Operación de la flota por privados: Contratos únicos de adquisición y operación de vehículos

Actualmente la gran mayoría de las líneas de autobús de Monterrey son operadas por empresas privadas. Para ello el gobierno comúnmente extiende contratos para ceder a una empresa la operación de una línea por un tiempo definido. Los contratos a los que se recurren son permisos, concesiones o contratos de arrendamiento y servicio. Todos los contratos en uso actualmente requieren que las empresas transportistas adquieran también las unidades.

*Tabla 9. Responsabilidad sobre los elementos del sistema de autobuses eléctricos*

Vehículos	Público	Privado
Autobuses eléctricos		
Operación de las unidades eléctricas		
Mantenimiento de las unidades eléctricas		

#### Permisos Fortalezas

Es una herramienta jurídica fácil de implementar. Conlleva únicamente el procedimiento establecido, donde solo se encuentra involucrada la Administración Pública y no hay injerencia del Congreso. También, al ser usualmente anuales y hasta por cinco años, hacer modificaciones en la provisión del servicio privado es más sencillo.

#### Riesgos

*Tabla 10. Riesgos - Operación pública y propiedad pública de los vehículos*

Riesgos		
Financieros	Institucionales	Legales
Licitación desierta	Bloqueo por parte de la nueva administración	Complejidad legal del arreglo alarga el tiempo de implementación
Encarecimiento del proyecto	No obtención del acuerdo del congreso local	Conflictos legales con los operadores

Funding partners:



Implementing agencies:

Competencia por los operadores actuales	Autorización de rutas y tarifa	Conflicto relativo a los términos de la licitación
Fondos públicos necesarios no disponibles	Dificultad a cambiar de prestador de servicio	

Específicamente para el caso de autobuses eléctricos, en el que el costo de la unidad es alto, un permiso que no genere garantías a quien adquiere la unidad, con duración de un año, es muy poco atractivo. Por esto, el riesgo que ningún privado quiera participar es alto. También, al ser un proyecto con un alto riesgo para el privado, podría encarecer el proyecto. Al ser el permiso un instrumento legal sencillo, los riesgos institucionales por cambios de administración son bajos. De cualquier manera, revocar un permiso tiene riesgos legales puesto que tendría que acreditarse una causa grave de incumplimiento.

## Concesión de operación, incluyendo adquisición de la flota

### Fortalezas

Las concesiones pueden ofrecer garantías suficientes para atraer empresas a la licitación, puesto que se incluye una indemnización al operador en caso que se revoque y generalmente duran hasta 10 años. También, su implementación es relativamente rápida. En caso que el fideicomiso de recaudo y fuente de pago sea de carácter privado, siendo el privado el Fideicomitente, y solo el gobierno como Fideicomisario, no requeriría aprobación del Congreso. Este mecanismo se encuentra previsto en Ley.

### Riesgos

Tabla 11. Riesgos - Concesión de operación incluyendo adquisición de la flota

Riesgos		
Financieros	Institucionales	Legales
Licitación desierta	Bloqueo por parte de la nueva administración	Complejidad legal del arreglo alarga el tiempo de implementación
Encarecimiento del proyecto	No obtención del acuerdo del congreso local	Conflicto legales con los operadores
Competencia por los operadores actuales	Autorización de rutas y tarifa	Conflicto relativo a los términos de la licitación
Fondos públicos necesarios no disponibles	Dificultad a cambiar de prestador de servicio	

Funding partners:



Implementing agencies:

Si bien la concesión ofrece garantías suficientes para atraer inversión privada, al tratarse de autobuses más caros, permanece el riesgo que los transportistas no tengan capacidad financiera para adquirir la flota. Los préstamos a transportistas pueden percibirse como arriesgados, sobre todo si no pueden realizar parte de la inversión por su cuenta, por lo que el costo del proyecto sería mayor.

En cuanto a riesgos institucionales, uno importante es que los títulos de concesión son difíciles de interrumpir. Sólo pueden revocarse por causa justificada establecida en la ley o que la concesión incluya estándares de desempeño, y que su incumplimiento sea causal de revocación. Además, en este arreglo el concesionario también sería propietario de la flota. Esto mismo se traduce también en un riesgo legal con los operadores.

## Contrato de arrendamiento y servicio

### Fortalezas

Los contratos de arrendamiento y servicio pueden ofrecer garantías suficientes para atraer empresas a la licitación. Su implementación es relativamente rápida y no requiere la aprobación del congreso.

### Riesgos

Tabla 12. Riesgos - Contrato de arrendamiento y servicio

Riesgos		
Financieros	Institucionales	Legales
Licitación desierta	Bloqueo por parte de la nueva administración	Complejidad legal del arreglo alarga el tiempo de implementación
Encarecimiento del proyecto	No obtención del acuerdo del congreso local	Conflicto legales con los operadores
Competencia por los operadores actuales	Autorización de rutas y tarifa	Conflicto relativo a los términos de la licitación
Fondos públicos necesarios no disponibles	Dificultad a cambiar de prestador de servicio	

Similar a los riesgos con el contrato por concesión, ofrece garantías suficientes para atraer inversión privada pero, al tratarse de autobuses más caros, permanece el riesgo que los transportistas no tengan capacidad financiera para adquirir la flota. También, los préstamos a transportistas pueden percibirse como arriesgados, sobre

Funding partners:



Implementing agencies:

todo si no pueden realizar parte de la inversión por su cuenta, por lo que el costo del proyecto sería mayor. Una diferencia con las concesiones es que los contratos son más fáciles de interrumpir. El hecho que el transportista también sería propietario de la flota dificulta esto, sin embargo, podrían hacerse efectivas las garantías a las que está obligado el operador a cumplir y el estado podría estar en posibilidad de regularizar el servicio.

### 3.3.3 Operación de la flota por privados: Leasing

En los arreglos institucionales presentados anteriormente, la propiedad de la flota o de la infraestructura es atribuida a la misma entidad, sea público o privada. Sin embargo, en los arreglos institucionales de gestión de líneas de transporte, se puede incluir también una entidad propietaria de las unidades, o de parte de las unidades (Moon-Miklaucic et. al, 2019). Esta entidad, denominada arrendador o proveedor de flota, percibe un pago mensual por la puesta a disposición de la flota. Puede establecer este contrato de arrendamiento (o leasing) directamente con el operador, con una entidad pública o con un fideicomiso. En el caso de que el operador no sea el arrendatario, se le entregaría la flota en comodato.

Existen dos tipos de contrato de leasing: el leasing financiero y el leasing operativo. En los modelos de leasing operativo, el arrendador se hace responsable del mantenimiento de los vehículos, mientras que en el leasing financiero esta responsabilidad recae en el arrendatario.

Bajo este tipo de esquema de contratación, se deberá manejar bajo dos instrumentos. El arrendamiento financiero se rige por la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Contratación de Servicios del Estado de Nuevo León; por otro lado, la Concesión se otorga a través de la Ley de Movilidad Sustentable y Accesibilidad.

#### Leasing operativo

Bajo este modelo, la provisión de flota y su mantenimiento se hace por un ente privado, diferente al transportista que opera el servicio (Tabla 13).

*Tabla 13. Responsabilidad sobre los elementos del sistema de autobuses eléctricos*

<b>Vehículos</b>	<b>Público</b>	<b>Privado</b>
Autobuses eléctricos		
Operación de la unidades eléctricas		
Mantenimiento de las unidades eléctricas		

Funding partners:



Implementing agencies:





## Fortalezas

Este esquema permite inversión privada en la flota y parte de la infraestructura. Además, al estar separada la operación de la compra de los vehículos, reduce significativamente el riesgo de no encontrar inversionistas privados. También, permite integrar a los operadores actuales sin requerir que inviertan en flota. Esto disminuye significativamente los riesgos institucionales y legales asociados con el cambio de operador. Asimismo, no requiere la aprobación del congreso para implementarse. Finalmente, si el mantenimiento de los vehículos está a cargo del proveedor de flota, se reduce el riesgo que este asume, relativo a la degradación de sus activos.

## Riesgos

*Tabla 13. Riesgos - Operación de la flota por privados: Leasing*

Riesgos		
Financieros	Institucionales	Legales
Licitación desierta	Bloqueo por parte de la nueva administración	Complejidad legal del arreglo alarga el tiempo de implementación
Encarecimiento del proyecto	No obtención del acuerdo del congreso local	Conflicto legales con los operadores
Competencia por los operadores actuales	Autorización de rutas y tarifa	Conflicto relativo a los términos de la licitación
Fondos públicos necesarios no disponibles	Dificultad a cambiar de prestador de servicio	

Los riesgos en este arreglo son generalmente bajos. Existe la posibilidad que empresas con suficiente capacidad financiera, no necesariamente transportistas, entren a la licitación para la adquisición de los autobuses. La multiplicación de actores puede aumentar los costos y aumentar los tiempos de implementación por la complejidad de los arreglos legales. Sin embargo, las entidades que invierten en la flota pueden financiar la compra de los autobuses con intereses bajos. Los contratos de arrendamiento no requerirían adaptaciones del marco legal estatal ni aprobación del congreso. Los riesgos institucionales y legales con los operadores dependen del tipo de contrato que se lleve a cabo con ellos: permiso, concesión o de arrendamiento y servicios.

## Leasing financiero

En este arreglo, la provisión de flota se hace por un ente privado y un transportista opera el servicio y da mantenimiento a la flota. Generalmente se tienen acuerdos

Funding partners:



Implementing agencies:



estrictos sobre el mantenimiento, que garanticen al propietario de los vehículos, la vida útil de estos (Tabla 14).

En función de las empresas participantes en el sector y la estructura fiscal más adecuada, esta opción podrá estructurarse bajo la figura de arrendamiento puro o arrendamiento financiero, entendiendo que (i) en el arrendamiento puro, el pago de las rentas se registra como un gasto y las partes no contemplan una obligación de compra del bien, aunque en ocasiones, pueden pactar la adquisición del bien arrendado a un precio determinado, y (ii) en el arrendamiento financiero se contempla una depreciación del bien o activo por parte del arrendatario y las cargas financieras, como los intereses y el IVA respectivo, son acreditados frente a impuestos, sin embargo, la opción terminal de compra a valor residual representa una obligación, por lo que el arrendatario deviene en propietario del bien en cuestión.

Tabla 14. Responsabilidad sobre los elementos del sistema de autobuses eléctricos

<b>Vehículos</b>	<b>Público</b>	<b>Privado</b>
Autobuses eléctricos		
Operación de la unidades eléctricas		
Mantenimiento de las unidades eléctricas		

## Fortalezas

Este tipo de leasing tiene las mismas fortalezas que el leasing operativo, con una diferencia. En este caso, el operador es quien mantiene las unidades, no el privado que hace la inversión en ellas. Al no requerir que el proveedor de flota se haga cargo del mantenimiento, que requiere de un conocimiento especializado, la licitación puede interesar una variedad más grande de empresas.

Funding partners:



Implementing agencies:

## Riesgos

Tabla 15. Riesgos - Operación de la flota por privados: Leasing

Riesgos		
Financieros	Institucionales	Legales
Licitación desierta	Bloqueo por parte de la nueva administración	Complejidad legal del arreglo alarga el tiempo de implementación
Encarecimiento del proyecto	No obtención del acuerdo del congreso local	Conflicto legales con los operadores
Competencia por los operadores actuales	Autorización de rutas y tarifa	Conflicto relativo a los términos de la licitación
Fondos públicos necesarios no disponibles	Dificultad a cambiar de prestador de servicio	

El mantenimiento puede hacerlo el operador o un tercer actor involucrado. Si es el operador, se requieren de mecanismos de supervisión del mantenimiento de las unidades para asegurar su vida útil. Si es un tercero, nuevamente la multiplicación de actores puede aumentar los costos y aumentar los tiempos de implementación por la complejidad de los arreglos legales. Sin embargo, las entidades que invierten en la flota pueden financiar la compra de los autobuses con intereses bajos. Otro riesgo de este modelo es que podría estar sujeto a un mayor control presupuestal, dependiendo del monto y naturaleza de la deuda que se contrae bajo el esquema de arrendamiento financiero o puro.

### 3.3.4 Síntesis

Teniendo en cuenta las limitaciones a las que se enfrenta este proyecto, es necesario que la flota de vehículos sea adquirida por una entidad privada. Se podría proyectar un modelo de leasing, con propiedad privada de los vehículos y operación pública de las líneas. Sin embargo, este modelo no integraría a las empresas que operan actualmente en la zona lo cual genera riesgos financieros, políticos y legales al gobierno del estado.

Así, privilegiar un modelo en el que la propiedad y la operación de la flota se atribuyen al sector privado parece la opción más viable. Sin embargo, en los modelos de operación actualmente en uso en Monterrey, se requiere que la empresa transportista también adquiera los vehículos. Si se tiene en cuenta el costo mayor de los autobuses eléctricos, este tipo de arreglos institucionales genera dos riesgos importantes. El primero se relaciona a la capacidad financiera de las empresas transportistas que podrían tener dificultades en realizar esta inversión. Por lo tanto, éstas podrían decidir

Funding partners:



Implementing agencies:



no responder a la licitación o deberían financiar las unidades con tipos de interés altos que encarecerían el proyecto. El segundo riesgo se daría en el caso que el operador no preste un servicio adecuado y el gobierno decida interrumpir su contrato de operación. Si operador también es propietario de la flota, la contratación de otra empresa transportista se vuelve más difícil y costosa.

Por lo tanto, se podrían plantear modelos de leasing para mitigar el riesgo de no atraer inversión privada y la dificultad de cambiar de operador si éste no cumple con los indicadores de desempeño. Además, permite contener los tiempos de implementación ya que este tipo de arreglo podría implementarse en Nuevo León sin tener que adaptar el marco normativo u obtener la aprobación del congreso local, lo que alargaría el proceso. Así, el modelo de leasing presenta varias ventajas en relación a los otros modelos planteados, por lo que se privilegiará en el diseño de los posibles arreglos financieros, institucionales y legales.

Se presentaron dos modelos de leasing, el operativo y financiero, en los que la principal diferencia es a quién se atribuirá el mantenimiento de las unidades, si al operador o al proveedor de flota. Esto en buena medida depende también de las empresas interesadas en participar, puesto que algunas tienen experiencia en el sector transporte y otras principalmente en el sector energético, o si son puramente financieras.

### 3.4 Modelos de adquisición y operación de la infraestructura

#### 3.4.1 Adquisición y operación pública

En este caso, toda la inversión y propiedad de la infraestructura se hace con fondos públicos (Tabla 16).

*Tabla 16. Responsabilidad sobre los elementos del sistema de autobuses eléctricos*

<b>Infraestructura</b>	<b>Público</b>	<b>Privado</b>
Infraestructura de recarga		
Energía		
Patios de encierro		
Estaciones y vialidad		
Mantenimiento de la infraestructura asociada		

Funding partners:



Implementing agencies:

## Fortalezas

El gobierno es propietario de los activos claves para la operación y tiene autonomía en relación a los prestadores de servicio.

## Riesgos

Tabla 17. Riesgos - Adquisición y operación pública

Riesgos		
Financieros	Institucionales	Legales
Licitación desierta	Bloqueo por parte de la nueva administración	Complejidad legal del arreglo alarga el tiempo de implementación
Encarecimiento del proyecto	No obtención del acuerdo del congreso local	Conflictos legales con los operadores
Competencia por los operadores actuales	Autorización de rutas y tarifa	Conflicto relativo a los términos de la licitación
Fondos públicos necesarios no disponibles	Dificultad a cambiar de prestador de servicio	

La situación financiera del Estado y del Metrorrey dificulta que toda la infraestructura se adquiera con fondos públicos. Además, el endeudamiento público requeriría la aprobación del congreso.

### 3.4.2 Adquisición y operación privada: concesiones y contratos de arrendamiento

Los contratos de concesión y arrendamiento presentados anteriormente para la adquisición y operación de flota también pueden usarse para la adquisición de la infraestructura asociada. En los modelos de leasing, el proveedor de la flota también puede adquirir parte de la infraestructura por medio de estos contratos. En estos casos, la participación del proveedor de flota se suele limitar a la inversión en la infraestructura de recarga para evitar requerir un nivel de integración demasiado alto. En los términos de licitación se puede pactar que, al término de la concesión, la infraestructura pase a ser parte del patrimonio del Estado (Tabla 18).

Funding partners:



Implementing agencies:

*Tabla 18. Responsabilidad sobre los elementos del sistema de autobuses eléctricos*

<b>Infraestructura</b>	<b>Público</b>	<b>Privado</b>
Infraestructura de recarga		
Energía		
Patios de encierro		
Estaciones y vialidad		
Mantenimiento de la infraestructura asociada		

### Fortalezas

No requiere inversión pública ni aprobación del congreso.

### Riesgos

*Tabla 19. Riesgos - Adquisición y operación privada: concesiones y contratos de arrendamiento*

<b>Riesgos</b>		
<b>Financieros</b>	<b>Institucionales</b>	<b>Legales</b>
Licitación desierta	Bloqueo por parte de la nueva administración	Complejidad legal del arreglo alarga el tiempo de implementación
Encarecimiento del proyecto	No obtención del acuerdo del congreso local	Conflictos legales con los operadores
Competencia por los operadores actuales	Autorización de rutas y tarifa	Conflicto relativo a los términos de la licitación
Fondos públicos necesarios no disponibles	Dificultad a cambiar de prestador de servicio	

Según los términos de licitación, puede que el gobierno pierda el control sobre decisiones y activos clave (ej. Patios de encierro). El gobierno debe elegir entre multiplicar la cantidad de empresas involucradas o requerir un mayor nivel de integración en la licitación. En el primer caso corre el riesgo de complicar el arreglo institucional, aumentar el tiempo de implementación y multiplicar las potenciales fuentes de conflicto. En el segundo, reduce el número de empresas con capacidad para responder a licitación. El riesgo es mayor si el propietario de la infraestructura además es propietario de la flota.

Funding partners:



Implementing agencies:



### 3.4.3 Asociación Público-Privada

Las Asociaciones Público Privadas (APP o PPP por sus siglas en inglés) son una relación contractual a largo plazo entre los sectores público y privado para la prestación de servicios al sector público o al usuario final. En este caso, a diferencia de las concesiones, el promotor privado proporciona, parcial o totalmente, la infraestructura necesaria para dichos servicios y, por lo general, la entidad pública paga una contraprestación monetaria al promotor privado ("PPPs in Mexico | Public-Private Partnerships", sf). Los gobiernos pueden recurrir a este tipo de contratos para atraer una mayor participación e inversión privada.

Sin embargo, cabe destacar que el tiempo de elaboración de estos contratos es bastante largo. Así, sólo se suelen considerar para acuerdos por periodos superiores a diez años. Por este motivo, sólo se evalúa este modelo para la adquisición de infraestructura y no para la adquisición de la flota u operación de servicios de transporte. Esto porque no se recomiendan contratos de operación de transporte público mayores a 10 años.

*Tabla 20. Responsabilidad sobre los elementos del sistema de autobuses eléctricos*

<b>Infraestructura</b>	<b>Público</b>	<b>Privado</b>
Infraestructura de recarga		
Energía		
Patios de encierro		
Estaciones y vialidad		
Mantenimiento de la infraestructura asociada		

### Fortalezas

Este modelo no requiere inversión pública. El contrato celebrado ofrece altas garantías a los inversores privados. También, el gobierno es propietario de los activos una vez concluido el proyecto, o según lo determine el contrato de APP.

Funding partners:



Implementing agencies:



## Riesgos

Tabla 21. Riesgos - Adquisición y operación privada: concesiones y contratos de arrendamiento

Riesgos		
Financieros	Institucionales	Legales
Licitación desierta	Bloqueo por parte de la nueva administración	Complejidad legal del arreglo alarga el tiempo de implementación
Encarecimiento del proyecto	No obtención del acuerdo del congreso local	Conflictos legales con los operadores
Competencia por los operadores actuales	Autorización de rutas y tarifa	Conflicto relativo a los términos de la licitación
Fondos públicos necesarios no disponibles	Dificultad a cambiar de prestador de servicio	

Uno de los mayores riesgos es el largo tiempo de elaboración del instrumento. Si se tiene en cuenta el calendario electoral, es muy probable que un contrato de este tipo no se finaliza antes del cambio de administración en 2021. Además, requiere de la aprobación del congreso para registrar el acuerdo como deuda pública del estado. Esto alarga el proceso de implementación y hace correr un riesgo de bloqueo por parte del congreso local. Los contratos de APP se asocian a costos jurídicos altos e implican afectación a partidas para el pago de proyectos plurianuales. No puede darse la convocatoria hasta darse la obtención de la aprobación correspondiente.

### 3.4.4 Síntesis

Si se tiene cuenta el tiempo limitado que dispone el gobierno de Nuevo León para iniciar el proyecto antes de un posible cambio de administración, parece inviable que la inversión en infraestructura se haga por medio de una Asociación Público-Privada. Este modelo además presenta un riesgo alto de ser bloqueado por el congreso local quien debe aprobar estos proyectos que deben registrarse como deuda pública.

Así, la inversión por privados en la infraestructura y su mantenimiento deberá hacerse por medio de contratos de concesión, arrendamiento o prestación de servicio ya que no requieren una adaptación del marco legal existente ni la aprobación del congreso del estado. Sin embargo, si el arreglo institucional seleccionado depende únicamente de la adquisición de los activos por privados, el gobierno corre el riesgo de perder el control sobre activos y decisiones claves como el emplazamiento y la propiedad de los patios de encierro. Por lo tanto, se debe repartir adecuadamente la adquisición de los activos entre fondos privados y públicos para maximizar la participación de empresas privadas sin que esto afecte gravemente la calidad del servicio o los costos de operación.

Funding partners:



Implementing agencies:



## 4. ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS EN OTRAS CIUDADES

### 4.1 Santiago de Chile

En Santiago de Chile opera la mayor flota de autobuses eléctricos de América Latina con casi 300 unidades en operación en las rutas de Transantiago. Esta experiencia, además, es particularmente interesante por ser el resultado en un principio de la iniciativa privada, gracias al acuerdo entre la empresa transportista Metbus y la empresa de electricidad ENEL. Además este sistema también presentó ventajas para Transantiago en su iniciativa de mejora de la calidad del servicio. Así, se decidió integrar este arreglo al nuevo sistema de licitación y contratación junto con otros cambios para mejorar el arreglo institucional de adquisición y gestión de la flota e infraestructura (Bueno, comunicación personal, 22 de mayo 2020).

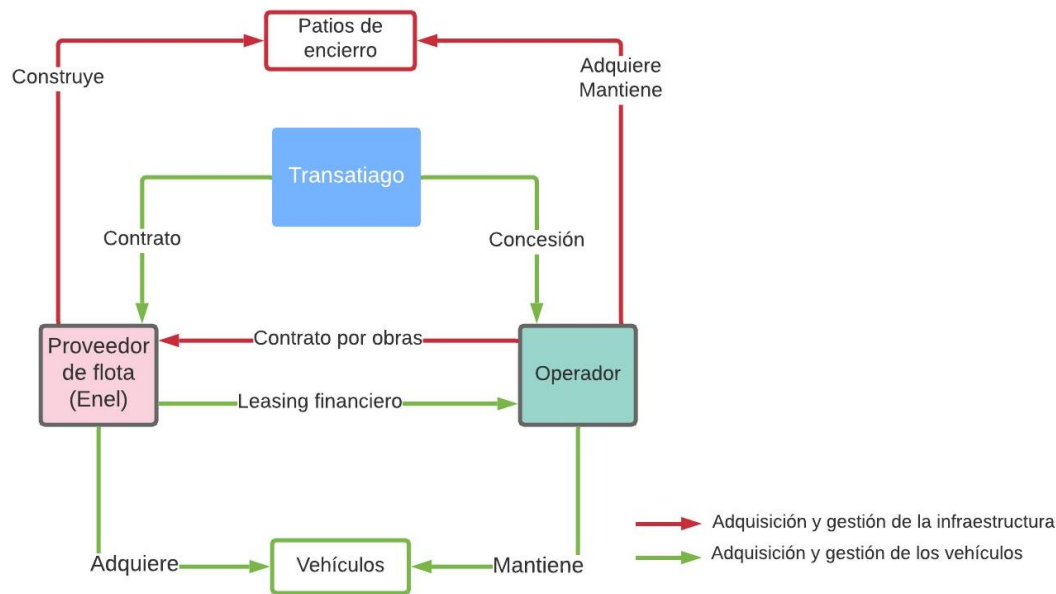
En los últimos años, la empresa transportista Metbus, consciente de la mala imagen que tenía con las personas usuarias del sistema de Transantiago, tomó la iniciativa para renovar su flota y mejorar la calidad del servicio. El operador buscó orientarse hacia la compra de vehículos eléctricos, pero las entidades financieras tradicionales no estaban dispuestas a asumir el riesgo que suponía la adquisición de los vehículos, al ser percibidos como una tecnología demasiado reciente. Además, Metbus estaba limitada por la naturaleza de su contrato de operación con Transantiago. Por un lado, su concesión llegaría a su fin en tres años, pero, además, la empresa transportista era responsable por la adquisición y operación de las unidades, los patios de encierro y la infraestructura asociada. Así, la empresa habría tenido que financiar la infraestructura de recarga y la adquisición de los vehículos en un periodo demasiado corto para que la operación sea económicamente viable. Para superar estas limitaciones, Metbus se asoció con Enel, una empresa de energía eléctrica, para llegar financiar la compra de los autobuses eléctricos (Bueno, comunicación personal, 22 de mayo 2020).

Funding partners:



Implementing agencies:

Figura 1: Arreglo institucional entre Metbus, Enel y Transantiago



Fuente: Elaboración propia

Enel, por su actividad como proveedora de energía, tenía interés en facilitar la implementación de líneas de electromovilidad en Chile. Así, Enel adquirió en 2018 la flota de vehículos eléctricos que operaría Metbus. Las unidades se pusieron a disposición de Metbus para su operación por medio de un contrato de leasing. De este modo, Metbus solamente tenía obligación de pagar la financiación en el periodo de su operación. Si su concesión de operación no hubiera sido renovada, la empresa transportista no se hubiera visto obligada a seguir cumpliendo con los pagos de financiación de la flota. A su vez, Enel firmó un contrato con Transantiago en el que se le aseguraba que el operador al que se le atribuyera el título de concesión al terminarse el periodo de concesión de Metbus debería retomar la flota adquirida por Enel y cumplir con los pagos del contrato de leasing (Bueno, comunicación personal, 22 de mayo 2020).

El modelo de contratación con el que se le atribuyó la concesión a Metbus requería que el concesionario proveyera los patios de encierro y la asociada. Así, la empresa transportista llegó a otro acuerdo contractual con Enel, independiente del leasing de las unidades, para la construcción de la infraestructura de recarga. Por este medio, Enel fue contratada para la construcción de la infraestructura asociada, que mantiene y opera Metbus (Bueno, comunicación personal, 22 de mayo 2020).

Este arreglo, en el que empresas de energía pueden ser involucradas como entidades financieras y de construcción de infraestructura, fue replicado en otras líneas con la empresa de energía Engie y los operadores Vule y STP ("Engie entregará suministro de energía 100% renovable para 100 buses eléctricos del Transantiago - Transporte público", 2018). En ambos casos, este modelo demostró tener ventajas tanto para las empresas operadoras, con mayor facilidad para financiar la flota e infraestructura

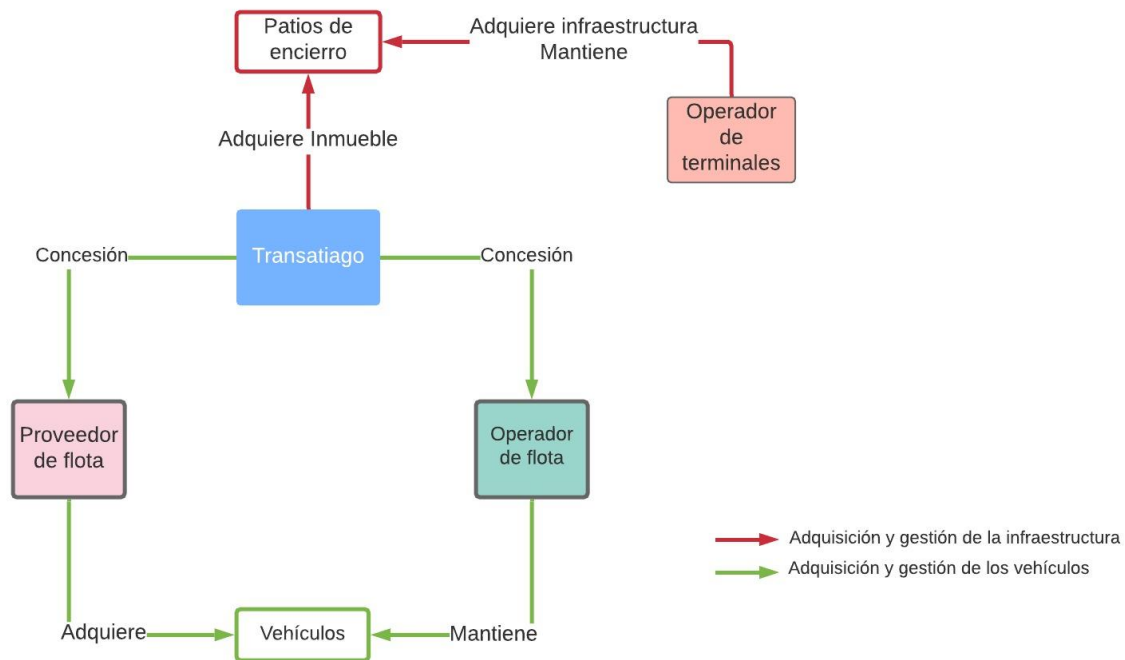
Funding partners:



Implementing agencies:

necesaria, como para Transantiago, que podía acortar las concesiones de operación para asegurar la calidad del servicio y alargar los contratos de provisión de flota (Giesen, comunicación personal, 7 de mayo 2020). Así, los modelos de licitación y operación de flota de las líneas de autobús de Transantiago se van a modificar para integrar estas innovaciones y mejoras al modelo existente.

Figura 2: Nuevo arreglo de gestión de líneas de Transantiago.



Fuente: elaboración propia

Así, el nuevo arreglo de operación de las líneas preverá que la provisión de la flota se concesione independientemente de la operación de las líneas. El objetivo, es atraer inversión privada para mejorar la calidad e impacto ambiental de la flota, reducir el poder de negociación de los operadores de flota para y así incentivarlos a proveer un servicio de calidad. De este modo, se pretende acortar y aumentar el número de concesiones de operación de flota. Al mismo tiempo se pretende extender las concesiones de provisión de flota en el caso los autobuses eléctricos para atraer más inversión. Además, los operadores de flota ya no serán propietarios de los patios de encierro y unidades como es el caso actualmente ya que esto les daba ventaja sobre potenciales competidores y poder de negociación con Transantiago.

Funding partners:



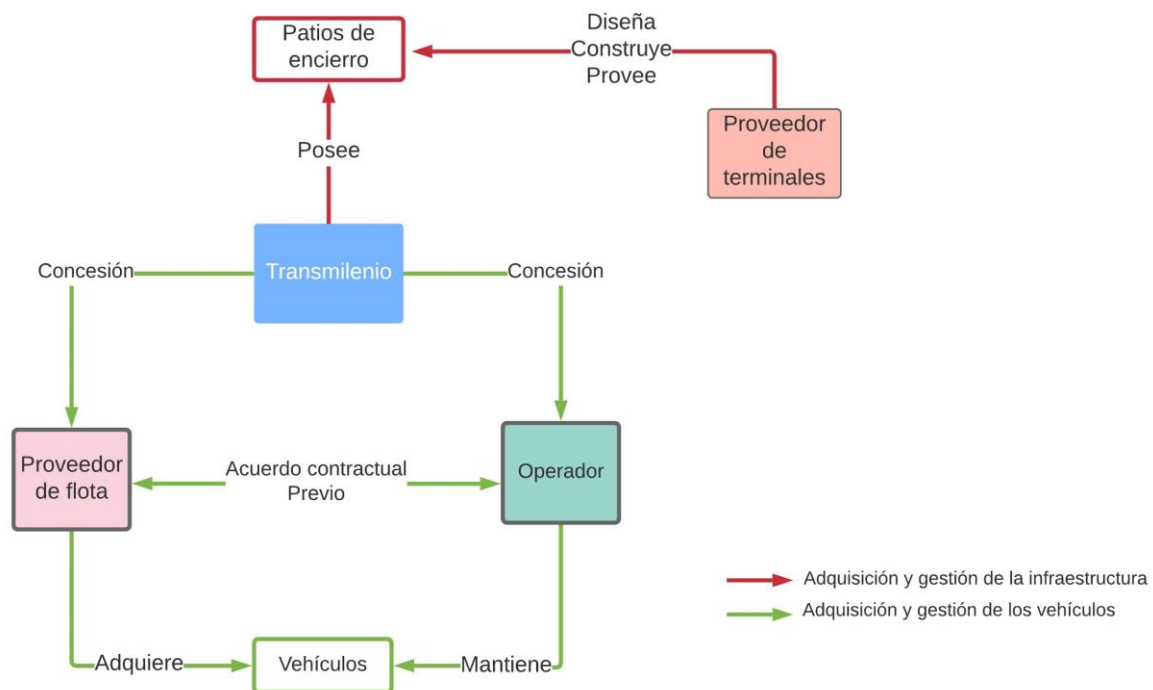
Implementing agencies:



## 4.2 Bogotá

Bogotá implementó en 2019 un modelo de licitación para adquirir nuevos vehículos eléctricos inspirado directamente en el nuevo modelo de gestión de Transantiago (Bueno, comunicación personal, 22 de mayo 2020). Este modelo tuvo que adaptarse al marco jurídico y al contexto de operación de Bogotá. Tras varios ajustes y una primera licitación desierta, Transmilenio consiguió adjudicar la operación y provisión de flota de 384 autobuses eléctricos en noviembre de 2019 (Transmilenio, 2019). Con la implementación de este proyecto, y el plan de renovación de flota del SITP de Bogotá que favorecerá a los autobuses eléctricos o de bajas emisiones, la ciudad colombiana podría contar con la mayor flota de autobuses eléctricos de la región (BID, 2019).

Figura 3: Nuevo arreglo de gestión de líneas de Transmilenio.



Fuente: elaboración propia

Este arreglo también prevé un sistema de doble concesión, separando la adquisición y operación de la flota. En este caso, el operador también es responsable por el mantenimiento de la flota, sin embargo, para entrar a la licitación éste debe haber llegado a un acuerdo previo con el proveedor de flota sobre características técnicas de los vehículos y las operaciones de mantenimiento que llevarán a cabo y las que correrían a cargo de las garantías del proveedor de flota. El objetivo de este arreglo es reducir el riesgo de conflicto con el operador de flota que podría no hacerse responsable en caso de mala operación atribuyendo la culpa a la mala calidad de la flota provista (Bueno, comunicación personal, 22 de mayo 2020).

Funding partners:



Implementing agencies:



Cabe destacar que Transmilenio, en sus modelos de operación, es propietario de los patios de encierro y la infraestructura asociada a la operación. En este caso, los 3 patios de encierro fueron diseñados, construidos y provistos por medio de un acuerdo con la empresa eléctrica Enel (BID, 2019). Por lo tanto, con la implementación del modelo de leasing de los vehículos, los operadores ya no son propietarios de ninguno de los activos claves lo cual equilibra el poder de negociación de las partes en caso de incumplimiento de los criterios de desempeño.

### 4.3 Aprendizajes para Monterrey

- Concesiones duales

La adquisición de unidades eléctricas en Bogotá y Santiago de Chile coincidió en ambos casos con iniciativas para mejorar la calidad de servicio provisto a las personas usuarias de las redes de Transmilenio y Transantiago. Para ello, ambos organismos optaron por concesionar la operación de las rutas y la provisión de los vehículos por separado con el objetivo de limitar el poder de negociación de las empresas transportistas encargadas de la operación de las líneas, facilitar la revocación de los títulos de operación, la entrada de nuevas empresas transportistas, y así, fomentar la competitividad. Este arreglo, además nació de la necesidad de atraer financiación privada para financiar la adquisición de vehículos eléctricos lo cual habría sido difícil con modelos clásicos en los cuales el operador también debe ser propietario de las unidades.

Este modelo presenta varias ventajas para el contexto de las líneas alimentadoras de la línea 3 de Monterrey donde la atracción de inversión privada es clave para la implementación del proyecto, y el desempeño del futuro operador en un contexto de operación nuevo es incierto.

- Propiedad de los activos claves

Estos dos casos de estudio muestran que la propiedad de activos claves como los vehículos o los patios de encierro, le da poder de negociación a las partes sobre la aplicación de los criterios de desempeño de la operación. Así, es recomendable que los operadores no sean propietarios de los patios de encierro ya que esto supone una barrera de entrada muy grande a sus competidores en el caso de que el gobierno quiera poner fin a la concesión de operación. Esta falta de competencia entre empresas transportistas puede llevar a un deterioro del servicio y aumento de los costos de operación. Por lo tanto, aunque se opte por un esquema de financiación privada de la infraestructura es importante que esta prevea una transmisión de la propiedad al ente público.

Funding partners:



Implementing agencies:

- Mantenimiento del operador y garantías del proveedor de flota

Ambas ciudades seleccionaron un modelo de leasing financiero en el que, por lo tanto, el mantenimiento de las unidades recae en el operador de la flota. Este modelo, a pesar de tener sus ventajas, presenta riesgos para el operador y el proveedor de flota. El operador puede correr el riesgo de ver los costos de operación y mantenimiento dispararse si se le provee un vehículo de mala calidad. A su vez, el proveedor corre el riesgo que el valor de sus activos se deteriore de forma prematura por un mal mantenimiento o una mala operación de la empresa transportista. Bogotá, consciente de que esta asimetría de información pueda exacerbar el riesgo de no atraer suficiente inversión privada, integró un mecanismo que le permite a los proveedores de flota definir qué riesgos tomará el proveedor de flota a través de la garantía de los vehículos y qué costos de mantenimiento se transmitirán al operador de flota. Cabe destacar que el procedimiento de licitación desarrollado en Bogotá conlleva una complicación y alargamiento del proceso que probablemente no sea conveniente replicar en el contexto de Monterrey. Sin embargo, este caso pone en evidencia la necesidad de tener un proceso de licitación que defina claramente los límites de la garantía del proveedor y los costos asociados al mantenimiento atribuido al operador para reducir en la medida de lo posible las asimetrías de información entre ambos.

Funding partners:



Implementing agencies:

## 5. ARREGLOS POTENCIALES

Con base en todos los elementos presentados anteriormente, se desarrollaron tres arreglos institucionales viables institucionalmente y jurídicamente en el contexto de Monterrey. Se priorizaron los modelos de contratación dependiendo en su capacidad a mitigar los riesgos más importantes, en particular, la poca disponibilidad de fondos públicos estatales, el bloqueo por parte del congreso local y/o por parte de la nueva administración. Por lo tanto, los arreglos presentados combinan los modelos de contratación con mayor capacidad de atracción de fondos federales y privados, así como los modelos legales más rápidos de diseñar e implementar.

La diferencia entre los modelos se basa en la repartición, entre diferentes actores, de los componentes de infraestructura de recarga, provisión de energía y la adquisición, operación y mantenimiento de las unidades eléctricas. Se pueden crear variantes de estos modelos con la atribución de los componentes de los patios de encierro, las obras de las estaciones y la vialidad y su mantenimiento a otros entes privados o con fondos públicos. Sin embargo, estos tres componentes no son determinantes en la viabilidad del proyecto y su implementación. Los patios de encierro se presentan en todos los modelos como responsabilidad del gobierno del estado o de Monterrey para resaltar la necesidad de que la propiedad de estos permanezca en el dominio público (sección 4.3). No obstante, el ente público puede financiar las obras de estos inmuebles por medio de una concesión con un privado. Si el gobierno es propietario del suelo, el inmueble, al estar definitivamente adherido a un bien público, pasaría a ser propiedad pública al final del contrato de concesión.

Funding partners:



Implementing agencies:

## 5.1 Arreglo Clásico

Tabla 22: Arreglo Clásico

<b>Infraestructura</b>		
Infraestructura de recarga		Proveedor de infraestructura de recarga
Energía		Proveedor de infraestructura de recarga
Patios de encierro		Metrorrey / Gobierno
Estaciones y vialidad		Concesionario / Arrendador de infraestructura
Mantenimiento de la infraestructura asociada		Concesionario / Arrendador de infraestructura
<b>Vehículos</b>		
Autobuses eléctricos		Transportista
Operación de la unidades eléctricas		Transportista
Mantenimiento de las unidades eléctricas		Transportista

El primer arreglo, denominado “arreglo clásico” es una variante del modelo de operación de las líneas de autobús de Metrorrey en el que las empresas transportistas son propietarias de las flotas que operan. Se añadió el papel de la empresa proveedora de energía que podría proveer también la infraestructura de recarga de los autobuses eléctricos. Una variante podría atribuir la inversión en infraestructura de recarga al proveedor de infraestructura, pero supondría perder la oportunidad de crear sinergias benéficas para el proyecto con el proveedor de energía.

### Fortalezas

- Este arreglo sería simple de implementar de un punto de vista institucional ya que retomaría el modelo de operación con el que Metrorrey transfiere la operación de sus líneas a empresas privadas.
- Los ayudas federales con mayor potencial para este proyecto están enfocadas principalmente en el apoyo a transportistas para renovar sus flotas. Si se opta por cualquiera de los otros modelos, en los que los transportistas no son propietarios de las flotas, se perdería esta oportunidad.
- No requiere aprobación del congreso del estado.

Funding partners:



Implementing agencies:



## Debilidades

- Las unidades eléctricas tienen un costo significativamente superior al de las unidades de diésel. Sin apoyo federal, es muy probable que los transportistas no tengan la capacidad de financiar las unidades. Sin embargo, los apoyos federales todavía tienen que adaptarse para poder apoyar modelos de electromovilidad. Así, adoptar un modelo dependiente en el apoyo de entidades federales puede alargar el tiempo de implementación y arriesgar la viabilidad del proyecto.
- Un cambio de operador de flota, en caso de que no cumpla con los indicadores de desempeño, puede ser más complicado y costoso. Al incrementar las barreras de acceso para sus competidores, este modelo puede desincentivar la empresa transportista a proveer un servicio de calidad.

## 5.2 Leasing financiero

Tabla 23: Leasing financiero a.

### Leasing financiero a.

<b>Infraestructura</b>		
Infraestructura de recarga		Proveedor de flota e infraestructura de recarga
Energía		Proveedor de flota e infraestructura de recarga
Patios de encierro		Metrorrey / Gobierno
Estaciones y vialidad		Concesionario / Arrendador de infraestructura
Mantenimiento de la infraestructura asociada		Concesionario / Arrendador de infraestructura
<b>Vehículos</b>		
Autobuses eléctricos		Proveedor de flota e infraestructura de recarga
Operación de las unidades eléctricas		Transportista
Mantenimiento de las unidades eléctricas		Transportista

En este modelo de leasing financiero, la empresa proveedora de energía también provee la infraestructura de recarga y la flota de autobuses. Este modelo es el modelo implementado en Transantiago.

Funding partners:



Implementing agencies:

Tabla 24: Leasing financiero b.

**Leasing financiero b.**

<b>Infraestructura</b>		
Infraestructura de recarga		Proveedor de infraestructura de recarga
Energía		
Patios de encierro		Metrorrey / Gobierno
Estaciones y vialidad		
Mantenimiento de la infraestructura asociada		Concesionario / Arrendador de infraestructura
<b>Vehículos</b>		
Autobuses eléctricos		Transportista
Operación de la unidades eléctricas		
Mantenimiento de las unidades eléctricas		Proveedor de flota

En este modelo el proveedor de flota es independiente del proveedor de energía e infraestructura de recarga.

**Fortalezas:**

- Con un modelo de leasing resulta más simple cambiar de operador de flota. Esto crea un incentivo para la empresa transportista a respetar los indicadores de desempeño.
- Este modelo tiene mayor capacidad a atraer capital privado, ya que empresas con mayor capacidad financiera (fondos de inversión, fabricantes de flota o empresas de energía) pueden ser introducidas en el arreglo institucional como proveedoras de flota. Un estudio de mercado de empresas potencialmente interesadas en cumplir ese papel, permitiría decidir si es preferible integrar esa función con la provisión de energía o mantenerlas separadas.

**Debilidades:**

- El proveedor de flota corre el riesgo de que sus activos se deterioren de forma prematura por un mal mantenimiento por parte del operador. Para cubrir este riesgo es necesario que se atribuya la función de supervisión del mantenimiento a un ente

Funding partners:



Implementing agencies:



público a un tercero (privado). Esta función puede conllevar un costo adicional y encarecer la operación.

### 5.3 Leasing operativo

Tabla 25: Leasing operativo a.

#### Leasing operativo a.

<b>Infraestructura</b>		
Infraestructura de recarga		Proveedor de flota e infraestructura de recarga
Energía		Proveedor de flota e infraestructura de recarga
Patios de encierro		Metrorrey / Gobierno
Estaciones y vialidad		Concesionario / Arrendador de infraestructura
Mantenimiento de la infraestructura asociada		Concesionario / Arrendador de infraestructura
<b>Vehículos</b>		
Autobuses eléctricos		Proveedor de flota e infraestructura de recarga
Operación de la unidades eléctricas		Transportista
Mantenimiento de las unidades eléctricas		Proveedor de flota e infraestructura de recarga

En este modelo, la empresa proveedora de la infraestructura de recarga y energía asume el rol de proveedor de flota y su mantenimiento. El rol de la empresa transportista es mínimo.

Funding partners:



Implementing agencies:

Tabla 26: Leasing operativo b.

### Leasing operativo b.

<b>Infraestructura</b>			
Infraestructura de recarga			Proveedor de infraestructura de recarga
Energía			
Patios de encierro			Metrorrey / Gobierno
Estaciones y vialidad			
Mantenimiento de la infraestructura asociada			Concesionario / Arrendador de infraestructura
<b>Vehículos</b>			
Autobuses eléctricos			Transportista
Operación de la unidades eléctricas			
Mantenimiento de las unidades eléctricas			Proveedor de flota

En este caso el proveedor de flota se encarga de su mantenimiento pero es independiente del proveedor de infraestructura.

### Fortalezas

- Con un modelo de leasing resulta más simple cambiar de operador de flota. Esto crea un incentivo para la empresa transportista a respetar los indicadores de desempeño.
- El mantenimiento se atribuye a una entidad capacitada. El proveedor de flota no requiere cubrirse contra el riesgo de mal mantenimiento por parte del operador ni se requiere la contratación de una entidad adicional para su supervisión.
- Como en el caso del leasing financiero, la introducción una entidad privada para la provisión de la flota aumenta la capacidad de atracción del capital privado aunque en menor medida (ver debilidades). Un estudio de mercado de empresas potencialmente interesadas en cumplir ese papel, permitiría decidir si es preferible integrar esa función con la provisión de energía o mantenerlas separadas.

### Debilidades

- Pocas empresas pueden proveer la diversidad de servicios que se requiere por parte del proveedor de flota lo cual puede afectar la capacidad de atracción de capital privado del arreglo.

Funding partners:



Implementing agencies:

## 6. CONCLUSIÓN

Este segundo entregable planteó los potenciales riesgos que podrían afectar la viabilidad del proyecto y cómo estos afectan los diferentes modelos de contratación considerados. Con base en este análisis de riesgos, de fuentes externas de financiamiento y casos internacionales referentes en latinoamérica, se desarrollaron tres arreglos institucionales viables para la adquisición y operación de la flota de autobuses eléctricos de las rutas alimentadoras de la Línea 3 de Metrorrey y la infraestructura asociada.

En el primer arreglo, el operador de las líneas también es propietario de la flota de autobuses. Aunque este modelo de gestión haya presentado desventajas en los casos internacionales estudiados, este sería más fácil de implementar en Monterrey y podría potencialmente beneficiar de más apoyo federal. Sin embargo, las entrevistas con profesionales del sector y el estudio de los modelos de contratación de Bogotá y Santiago de Chile muestran que los arreglos de licitación de la operación y la adquisición de la flota por separado tienen un mayor potencial de atracción de capital privado y de incentivos para la provisión de un servicio de calidad por parte de los operadores. Estos arreglos, también denominado *Leasing*, pueden variar entre ellos según las atribuciones del proveedor de flota. La principal diferencia radica en la repartición del mantenimiento entre el proveedor de flota y el operador. También se pueden idear variantes de estos modelos al integrar la provisión de flota y de infraestructura de recarga en un mismo contrato. De optarse por un modelo de leasing, un estudio de mercado será necesario definir qué modelo presenta mayores ventajas en términos de disponibilidad de oferta y potenciales sinergias o economías de escala.

En cuanto a la adquisición de la infraestructura, varios modelos existentes permiten atraer inversión privadas para su financiación. Sin embargo, el gobierno deberá seleccionar un modelo de contratación que no se considere como deuda plurianual para evitar el potencial bloqueo por parte del congreso. Además, es importante que el modelo prevea una transmisión de la propiedad activos claves, como los patios de encierro, al dominio público para evitar acrecentar las barreras de entrada a nuevas empresas de transporte.

Funding partners:



Implementing agencies:

## BIBLIOGRAFÍA

- BNamericas (2018) Chile unveils new Transantiago tender process. Recuperado de: <https://www.bnamericas.com/en/news/chile-unveils-new-transantiago-tender-process>
- BID (2019), Bogotá es pionera en adquirir buses eléctricos por licitación - Sostenibilidad. Recuperado de: <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/bogota-es-pionera-en-adquirir-buses-electricos-por-licitacion/>
- Clean Energy Works (2020). *Analysis for Bus Electrification in Lima using PAYS for Clean Transport*. Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/1h-iUx42pxtStbnLx8RRpN8Oy0GZi5T89/view>
- Enel X (2018), Electric buses in Chile: innovation comes to the streets of Santiago | Enel X | Enel X. Recuperado de: <https://www.enelx.com/en/news-and-media/news/2018/12/electric-buses-santiago-chile>
- Enel X (2018), Metbus and BYD present 100 electric buses integrated into Santiago's public transport system. Recuperado de: <https://www.enelx.com/cl/en/news-and-media/press/enel-x--metbus-and-byd-present-the-first-fleet-of-100-electric-b>
- Electromov (2018), Engie entregará suministro de energía 100% renovable para 100 buses eléctricos del Transantiago - Transporte público. Recuperado de: <http://www.electromov.cl/2019/02/15/engie-entregara-suministro-de-energia-100-renovable-para-100-buses-electricos-del-transantiago/>
- Fondo Nacional de Infraestructura, Programa Federal de Apoyo al transporte Recuperado de: <http://www.fonadin.gob.mx/productos-fonadin/programas-sectoriales/programa-federal-de-apoyo-al-transporte-urbano-masivo/>
- Moon-Miklaucic, C., Maassen A., Li, X. y Castellanos, S. (2019). *Financing electric and hybrid-electric buses: 10 questions citydecision-makers should ask*. World Resources Institute.
- Nacional Financiera, N. Micro y Pequeña Empresa Transportista. Recuperado de: <https://www.nafin.com/portalfn/content/financiamiento/empresa-transportista.html>
- Transmilenio (2019) ABECÉ adjudicación buses eléctricos componente Zonal del SITP. Recuperado de: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151496/abece-adjudicacion-buses-electricos-componente-zonal-del-sitp/>

Funding partners:



Implementing agencies:

Transmilenio (2019), Cuatro firmas se presentaron a proceso de Selección abreviada de buses eléctricos para Bogotá. Recuperado de: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151471/cuatro-firmas-se-presentaron-a-proceso-de-seleccion-abreviada-de-buses-electricos-para-bogota/>

Funding partners:



Implementing agencies:

**C40 Cities Climate  
Leadership Group**

3 Queen Victoria Street, City  
London EC4N 4TQ  
United Kingdom

**Deutsche Gesellschaft für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

Potsdamer Platz 10  
10785 Berlin  
Germany

**E** [contact@c40cff.org](mailto:contact@c40cff.org)  
**W** [c40cff.org](http://c40cff.org)

**Funding partners:**



**Implementing agencies:**

