Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.

Secretaría Distrital de Movilidad

Empresa de Transporte del Tercer Milenio – TRANSMILENIO S.A.

Estudios Previos

Licitación Pública No. TMSA –LP–11–2026

Objeto:

Seleccionar la oferta más favorable para la adjudicación de un contrato, cuyo objeto será: *"el otorgamiento de una concesión de las que trata el numeral 4º del artículo 32 de la Ley 80 de 1993, no exclusiva y conjunta con otros concesionarios, para la explotación de la prestación del servicio público de transporte terrestre, automotor, urbano, masivo de pasajeros del Componente Troncal del SITP en su componente de Operación de Flota, por cuenta y riesgo del Concesionario de Operación, bajo las condiciones y las limitaciones previstas en el presente Contrato de Concesión de Operación y en el Pliego de Condiciones del Proceso de Selección".*

Bogotá D.C., agosto de 2026

1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio del Sector se elabora en cumplimiento de los principios de planeación, economía, responsabilidad y selección objetiva que rigen la contratación estatal, así como de las disposiciones contenidas en la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007 y el Decreto 1082 de 2015, con el propósito de soportar la estructuración del proceso de selección cuyo objeto es la adjudicación de un contrato de concesión para la operación del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. en el marco de la Fase VI.

El estudio tiene como finalidad analizar las condiciones técnicas, económicas, financieras, ambientales, regulatorias y de mercado que caracterizan el sector de operación de sistemas de transporte masivo tipo Bus Rapid Transit (BRT), tanto a nivel nacional como internacional, con el fin de identificar los factores relevantes para la estructuración de las condiciones de participación, los requisitos habilitantes, la distribución de riesgos y los elementos que garanticen la pluralidad de oferentes y la selección de la oferta más favorable para la Entidad.

La Fase VI del componente troncal del SITP constituye una etapa estratégica para la consolidación de la movilidad sostenible en Bogotá D.C., en la medida en que incorpora una flota 100% eléctrica y adopta un esquema contractual innovador basado en el desacoplamiento entre la provisión de la flota y la prestación del servicio de operación.

Este modelo busca especializar las funciones de los distintos actores, promover una mayor participación del mercado y fortalecer la sostenibilidad técnica, financiera y ambiental del sistema.

En este contexto, el presente análisis incorpora la revisión del entorno normativo aplicable, las condiciones actuales y proyectadas de la demanda, las características del mercado de operadores de transporte masivo, las experiencias relevantes desarrolladas a nivel nacional e internacional, los riesgos asociados a la ejecución del contrato y los beneficios esperados en materia de calidad del servicio, eficiencia operacional y sostenibilidad ambiental.

Los resultados obtenidos constituyen un insumo fundamental para la definición de las condiciones del proceso de selección y para la adecuada asignación de responsabilidades entre la Entidad, el futuro concesionario de operación y los demás actores que intervienen en la prestación del servicio público de transporte masivo de pasajeros.

2 OBJETO DEL ESTUDIO DEL SECTOR

El presente Estudio del Sector tiene por objeto caracterizar y analizar las condiciones técnicas, económicas, financieras, ambientales, normativas y de mercado asociadas a la prestación del servicio público de transporte masivo de pasajeros en sistemas tipo BRT, con el fin de soportar la estructuración del proceso de selección mediante el cual TRANSMILENIO S.A. adjudicará un contrato de concesión para la operación de la flota correspondiente a la Fase VI del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C.

De manera específica, el estudio busca:

a) Identificar las características y tendencias del mercado nacional e internacional de operadores de sistemas de transporte masivo tipo BRT.

b) Analizar las condiciones actuales y futuras de la demanda de transporte asociadas a la expansión del componente troncal del SITP.

c) Evaluar la capacidad del mercado para atender los requerimientos operacionales derivados de la incorporación de una flota de tecnología eléctrica bajo un esquema de separación entre provisión y operación.

d) Identificar los potenciales oferentes y las condiciones necesarias para garantizar la pluralidad de participantes y la competencia efectiva dentro del proceso de selección.

e) Analizar los riesgos asociados a la ejecución del contrato y proponer criterios para su adecuada asignación entre las partes.

f) Identificar los impactos y beneficios esperados en materia de sostenibilidad ambiental, calidad del servicio y eficiencia operacional.

g) Generar los insumos técnicos y económicos necesarios para la definición de los requisitos habilitantes, criterios de evaluación y demás condiciones del proceso de selección.

2.1 Objeto del proceso de Selección

Seleccionar la oferta más favorable para la adjudicación de un contrato, cuyo objeto será: "el otorgamiento de una concesión de las que trata el numeral 4º del artículo 32 de la Ley 80 de 1993, no exclusiva y conjunta con otros concesionarios, para la explotación de la prestación del servicio público de transporte terrestre, automotor, urbano, masivo de pasajeros del Componente Troncal del SITP en su componente de Operación de Flota, por cuenta y riesgo del Concesionario de Operación, bajo las condiciones y las limitaciones previstas en el presente Contrato de Concesión de Operación y en el Pliego de Condiciones del Proceso de Selección.

2.2 Alcance del Estudio

El alcance del presente estudio comprende el análisis de la información disponible relacionada con la operación de sistemas de transporte masivo tipo BRT en Colombia y en experiencias internacionales comparables, la revisión de los antecedentes contractuales y operacionales del SITP, el análisis de las proyecciones de demanda asociadas a la Fase VI, la identificación de los principales riesgos del proyecto y la evaluación de las condiciones del mercado de operadores potencialmente interesados en participar en el proceso de selección.

El estudio no constituye una evaluación individual de potenciales proponentes ni reemplaza los análisis técnicos, jurídicos, financieros y económicos específicos que soportan los documentos del proceso de selección, sino que se constituye como un instrumento de planeación que permite comprender las características del sector y las condiciones bajo las cuales se desarrollará la futura contratación.

2.3 Metodología del Estudio

El presente Estudio del Sector se desarrolló mediante una metodología de análisis integral orientada a identificar las condiciones técnicas, operacionales, económicas, financieras,

ambientales y de mercado asociadas a la prestación del servicio público de transporte masivo de pasajeros en sistemas tipo Bus Rapid Transit (BRT), con especial énfasis en las características particulares de la Fase VI del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. (SITP).

La metodología aplicada se fundamenta en los lineamientos establecidos en el Decreto 1082 de 2015 para la elaboración de estudios y documentos previos, así como en las buenas prácticas de estructuración de proyectos de transporte promovidas por organismos nacionales e internacionales, con el propósito de generar insumos técnicos que permitan soportar adecuadamente la planeación y estructuración del proceso de selección.

Para el desarrollo del análisis se adelantaron las siguientes actividades:

a) Revisión documental y normativa

Se realizó un análisis de las disposiciones constitucionales, legales, reglamentarias y de política pública aplicables al sector transporte, la contratación estatal, la movilidad sostenible, la transición energética y la prestación del servicio público de transporte masivo de pasajeros.

Dentro de esta revisión se incluyeron instrumentos de política nacional y distrital, documentos CONPES, planes de movilidad, normas ambientales, regulación de electromovilidad y demás disposiciones relacionadas con la estructuración del proyecto y la operación de la Fase VI.

b) Análisis de información institucional y sectorial

Se recopiló y analizó información proveniente de:

- TRANSMILENIO S.A.
- Secretaría Distrital de Movilidad.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).
- Encuesta de Movilidad Bogotá-Región.
- Ministerio de Transporte.
- Ministerio de Minas y Energía.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Organismos multilaterales y entidades especializadas en movilidad urbana.

Asimismo, se revisaron los estudios técnicos, financieros, operacionales y de demanda elaborados para la estructuración de la Fase VI y los documentos desarrollados en el marco del proceso de provisión de flota para la misma fase.

c) Caracterización técnica y operacional del proyecto

Se analizaron las características operacionales de la Fase VI, incluyendo:

- Demanda proyectada.

- Requerimientos de operación.
- Tipología de flota.
- Infraestructura de soporte.
- Patios de operación.
- Esquema de provisión y operación.
- Condiciones de incorporación progresiva de la flota eléctrica.

Lo anterior permitió identificar las capacidades requeridas por los futuros operadores para garantizar la continuidad, confiabilidad y calidad del servicio.

d) Análisis del mercado nacional

Se realizó una evaluación del mercado colombiano de operadores de transporte masivo mediante la revisión de experiencias asociadas a sistemas BRT y sistemas integrados de transporte público en diferentes ciudades del país.

Para ello se analizaron aspectos tales como:

- Modelo de operación.
- Escala de los sistemas.
- Tamaño de flota.
- Volumen de demanda.
- Esquemas de remuneración.
- Experiencia empresarial disponible en el mercado.

El análisis permitió identificar las capacidades existentes y el grado de madurez del sector para atender los requerimientos del proceso de selección.

e) Benchmark nacional e internacional

Se efectuó una revisión comparada de experiencias nacionales e internacionales relacionadas con la operación de sistemas de transporte masivo y la implementación de esquemas de separación entre la provisión y la operación de la flota.

Se analizaron experiencias relevantes de ciudades y sistemas de transporte que presentan condiciones comparables en términos de:

- Escala operacional.
- Electrificación de flota.
- Modelos de contratación.
- Estructura de riesgos.
- Mecanismos de seguimiento y control.
- Relación entre autoridad de transporte y operadores.

El objetivo fue identificar buenas prácticas y lecciones aprendidas aplicables al contexto de Bogotá D.C.

f) Análisis de competencia efectiva y pluralidad de oferentes

Se desarrolló una caracterización del mercado potencial de operadores con capacidad para participar en el proceso de selección, incluyendo operadores nacionales e internacionales con experiencia en la operación de sistemas de transporte masivo.

Este análisis tuvo como propósito:

- Identificar potenciales oferentes.
- Evaluar barreras de entrada.
- Analizar las condiciones de competencia.
- Verificar la proporcionalidad de los requisitos habilitantes.
- Promover la pluralidad de participantes.

g) Identificación y análisis de riesgos

Se realizó el análisis de los riesgos asociados al desarrollo y ejecución del contrato mediante la identificación de eventos que podrían afectar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Los riesgos fueron clasificados en categorías tales como: Riesgos de mercado, Riesgos operacionales, Riesgos tecnológicos, Riesgos regulatorios, Riesgos ambientales, Riesgos derivados de la interacción entre el concesionario de provisión y el concesionario de operación.

Posteriormente se establecieron criterios preliminares para su asignación y mitigación conforme a los principios de eficiencia y adecuada gestión contractual.

h) Evaluación ambiental y de sostenibilidad

Se analizaron los beneficios ambientales derivados de la incorporación de flota de cero emisiones, considerando aspectos relacionados con:

- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Disminución de material particulado.
- Reducción de emisiones contaminantes locales.
- Eficiencia energética.
- Contribución al cumplimiento de metas nacionales y distritales de descarbonización.

Estos escenarios fueron los analizados para el estudio del sector del contrato de provisión y que aplica para esta misma flota.

i) Consolidación de resultados y recomendaciones

Finalmente, los resultados obtenidos fueron integrados para establecer conclusiones y recomendaciones orientadas a la estructuración del proceso de selección, la definición de requisitos habilitantes, la identificación de riesgos y la determinación de las condiciones más adecuadas para promover la participación del mercado y garantizar la prestación eficiente del servicio.

2.4 Fuentes de Información

Para la elaboración del presente Estudio del Sector se utilizaron fuentes de información primarias y secundarias provenientes de entidades públicas, organismos nacionales e internacionales, estudios técnicos especializados y documentos institucionales relacionados con la planeación, operación y regulación de los sistemas de transporte masivo de pasajeros.

La información recopilada permitió caracterizar las condiciones actuales y proyectadas del mercado, identificar tendencias nacionales e internacionales, evaluar la capacidad de los potenciales operadores y analizar los aspectos técnicos, económicos, financieros, regulatorios y ambientales asociados al objeto del proceso de selección.

Las principales fuentes utilizadas corresponden a las siguientes:

a) Información propia del Sistema y estudios elaborados por TRANSMILENIO S.A.

Se consultó información técnica, operativa y estratégica producida por TRANSMILENIO S.A., entre la que se encuentra:

- Estudios previos de estructuración de la Fase VI.
- Estudios de demanda y planeación operacional.
- Informes de operación del Sistema Integrado de Transporte Público.
- Información histórica de indicadores operacionales.
- Información asociada a la implementación de flotas de tecnologías de cero y bajas emisiones.
- Documentos técnicos y contractuales relacionados con la provisión de flota para la Fase VI.
- Manuales y especificaciones técnicas del componente troncal.
- Información sobre patios, infraestructura y capacidad operativa del sistema.

b) Fuentes estadísticas y de movilidad

Se consultó información estadística y de movilidad proveniente de entidades oficiales y observatorios especializados, incluyendo: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Encuesta de Movilidad Bogotá-Región, Secretaría Distrital de Movilidad, Observatorio de Movilidad de Bogotá, Indicadores demográficos, económicos y territoriales de Bogotá D.C. y la Región Metropolitana.

Estas fuentes permitieron caracterizar la demanda actual y futura del sistema de transporte público y los factores que inciden sobre la movilidad urbana y regional.

c) Fuentes normativas y de política pública

Se revisaron las disposiciones constitucionales, legales y reglamentarias aplicables al proyecto, así como instrumentos internacionales, nacionales y distritales de política pública relacionados con movilidad, sostenibilidad, contratación pública y transición energética, entre otros, se destacan: Constitución Política de Colombia, Ley 80 de 1993, Ley 105 de 1993, Ley 336 de 1996, Ley 1150 de 2007, Decreto 1082 de 2015, Ley 1964 de 2019, Ley 2099 de 2021, Ley 2169 de 2021, Ley 2294 de 2023, Documentos CONPES aplicables al sector transporte, Plan de Movilidad Sostenible y Segura de Bogotá, Plan Distrital de Desarrollo vigente, Normativa distrital relacionada con movilidad sostenible y descarbonización del transporte.

d) Fuentes sectoriales nacionales

Con el fin de caracterizar el mercado colombiano de transporte masivo se analizó información pública disponible de los principales sistemas BRT y sistemas integrados de transporte del país, incluyendo: TRANSMILENIO (Bogotá), MIO (Cali), Metroplús (Medellín), Megabús (Pereira), Transmetro (Barranquilla), Transcaribe (Cartagena) y Metrolínea (Bucaramanga).

Para cada caso se revisó información relacionada con modelos de operación, escala de flota, longitud de corredores, experiencias contractuales y características del mercado operador.

e) Fuentes internacionales y análisis comparados

Con el propósito de identificar buenas prácticas internacionales aplicables a la Fase VI, se analizaron experiencias de sistemas de transporte masivo y autoridades de transporte en diferentes ciudades del mundo, entre ellas: Londres, Barcelona, Estocolmo, Ámsterdam, Frankfurt, Lyon, Roma, Santiago de Chile, São Paulo, Singapur y Varsovia.

La información revisada incluyó esquemas contractuales, mecanismos de remuneración, asignación de riesgos, modelos de gestión de flota eléctrica y experiencias de separación entre provisión y operación.

f) Fuentes ambientales y energéticas

Para la evaluación de los beneficios ambientales y de sostenibilidad asociados al proyecto se consultó información proveniente de:

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Minas y Energía.
- Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME).
- Secretaría Distrital de Ambiente.

- Estudios de calidad del aire y cambio climático.
- Estudios de electrificación del transporte y eficiencia energética.
- Informes técnicos relacionados con la implementación de flotas eléctricas en Bogotá y otras ciudades.

g) Información de mercado y consultas sectoriales

Se utilizaron documentos técnicos, estudios de mercado y análisis sectoriales que permitieron identificar capacidades empresariales, tendencias tecnológicas, riesgos del sector y características de los potenciales operadores nacionales e internacionales. Cuando fue pertinente, se consideraron procesos licitatorios previos, información pública disponible de operadores de transporte masivo y documentación técnica relacionada con la implementación de flotas eléctricas y sistemas BRT.

h) Validación y criterios de utilización de la información

La información incorporada en el presente estudio fue analizada considerando criterios de confiabilidad, pertinencia, actualidad y trazabilidad. En caso de existir diferencias entre diversas fuentes, se priorizó la información oficial emitida por entidades competentes o por organismos responsables de la generación de estadísticas, regulación, planeación o gestión del sector transporte.

Los resultados obtenidos constituyen una aproximación razonable de las condiciones del sector al momento de la elaboración del estudio y sirven como soporte para la estructuración del proceso de selección, sin perjuicio de las validaciones adicionales que deban efectuarse durante las etapas posteriores del proceso contractual.

2.5 Limitaciones y Alcance del Análisis

El presente Estudio del Sector constituye un instrumento de planeación orientado a identificar y analizar las condiciones generales del mercado relacionadas con la prestación del servicio público de transporte masivo de pasajeros bajo sistemas tipo Bus Rapid Transit (BRT), así como las características técnicas, económicas, ambientales, regulatorias y operacionales relevantes para la estructuración del proceso de selección correspondiente a la Fase VI del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C.

Los análisis contenidos en este documento se fundamentan en la información disponible al momento de su elaboración, proveniente de fuentes oficiales, estudios técnicos, información institucional, publicaciones especializadas y experiencias nacionales e internacionales consideradas relevantes para la naturaleza del proyecto.

En consecuencia, las conclusiones y resultados aquí presentados deben entenderse dentro del contexto y condiciones existentes durante el período de estructuración contractual, pudiendo modificarse en función de la evolución del mercado, las condiciones regulatorias, la aparición de nuevas tecnologías, cambios en las condiciones económicas o cualquier otro factor externo que pueda afectar las variables analizadas.

El presente estudio no constituye una evaluación individual de personas naturales o jurídicas potencialmente interesadas en participar en el proceso de selección, ni representa una habilitación previa, precalificación o certificación de capacidades técnicas, jurídicas, financieras u organizacionales de eventuales oferentes.

De igual manera, la caracterización del mercado presentada en este documento no implica que la totalidad de los actores identificados tengan interés efectivo en participar en el proceso de selección, sino que busca establecer la existencia de capacidades disponibles en el mercado y analizar las condiciones generales de competencia potencial.

Las estimaciones, proyecciones y análisis de referencia incluidos en este *estudio tienen carácter indicativo* y buscan soportar la toma de decisiones durante la etapa de planeación contractual, sin reemplazar los análisis particulares que correspondan y que son de responsabilidad exclusiva de los futuros oferentes para la preparación de sus propuestas.

Finalmente, los requisitos, condiciones de participación y criterios de evaluación que se establezcan en los documentos definitivos del proceso de selección corresponderán a las decisiones adoptadas por la Entidad durante la estructuración contractual, sustentadas en los resultados del presente estudio y demás documentos técnicos, jurídicos, financieros y operacionales desarrollados para el proyecto.

3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá (SITP) actualmente se constituye en el principal instrumento para garantizar la movilidad de millones de ciudadanos que diariamente se desplazan en el Distrito Capital y su área de influencia regional.

Su estructura operacional, conformada por los componentes troncal, zonal y modos complementarios, permite articular gran parte de los viajes que se realizan en la ciudad, contribuyendo al acceso de la población a oportunidades de empleo, educación, salud, servicios y actividades económicas.

Durante las últimas décadas, Bogotá ha experimentado importantes transformaciones demográficas, urbanas y económicas que han incrementado los requerimientos de movilidad y la demanda de transporte público. El crecimiento de la población, la consolidación de nuevas centralidades urbanas, la integración funcional con los municipios de la región y la necesidad de avanzar hacia sistemas de movilidad más sostenibles han generado la necesidad de fortalecer permanentemente la capacidad y eficiencia del sistema de transporte público masivo.

En este contexto, el componente troncal del SITP se ha consolidado como el eje estructurante de la movilidad de la ciudad, movilizando una proporción significativa de los viajes realizados en transporte público y constituyéndose en una infraestructura fundamental para la conectividad urbana y regional. No obstante, los retos asociados al crecimiento de la demanda, la modernización tecnológica, la sostenibilidad ambiental y la integración con los futuros proyectos de transporte masivo hacen necesario continuar ampliando y fortaleciendo la capacidad operacional del sistema.

La Fase VI del componente troncal responde precisamente a estas necesidades, mediante la incorporación de nueva capacidad operacional soportada en una flota de tecnología eléctrica y en un esquema contractual basado en la separación entre las actividades de provisión y operación.

Este modelo busca fortalecer la sostenibilidad del sistema, promover una mayor especialización de los actores involucrados y generar condiciones que favorezcan la eficiencia operacional y la participación del mercado para cumplir las metas de descarbonización proyectadas.

Con el propósito de contextualizar la necesidad del proyecto y comprender las condiciones bajo las cuales se desarrollará el proceso de selección, a continuación, se presenta un diagnóstico de la situación actual de Bogotá, del Sistema Integrado de Transporte Público y del componente troncal, así como de los principales desafíos y oportunidades que justifican la implementación del Proyecto.

3.1 Contexto de Bogotá y Región

Bogotá D.C. es la capital de la República de Colombia y el principal centro político, económico, administrativo y poblacional del país. La ciudad concentra una parte significativa de la actividad productiva nacional y ejerce un papel articulador dentro de la región central del país, manteniendo relaciones funcionales permanentes con los municipios de la Sabana de Bogotá y con los demás territorios que conforman su área de influencia. La ciudad y su entorno metropolitano conforman uno de los principales centros urbanos de América Latina, caracterizado por un elevado volumen de desplazamientos diarios asociados a actividades laborales, educativas, comerciales y de acceso a servicios.

La dinámica de crecimiento urbano y regional ha generado una demanda creciente de servicios de movilidad, particularmente sobre los principales corredores de acceso y salida de la ciudad. Municipios como Soacha, Chía, Cota, Funza, Mosquera, Madrid, Cajicá y Zipaquirá mantienen una estrecha relación funcional con Bogotá, generando flujos permanentes de pasajeros que requieren sistemas de transporte de alta capacidad, confiabilidad y eficiencia.

El acelerado crecimiento demográfico, la extensión territorial (cerca de 1.775 km²) y la alta dependencia del transporte público motorizado, cerca de dos terceras partes de los viajes diarios se realizan en transporte público o modos no motorizados, consolidan al Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) como la columna vertebral de la movilidad de la ciudad.

En este contexto, la ampliación y modernización del componente troncal del SITP - eje estructurante del sistema desde su creación en el año 2000 - resulta prioritaria para atender el crecimiento sostenido de la demanda de viajes, mejorar los tiempos de desplazamiento y avanzar en las metas distritales y nacionales de electromovilidad y reducción de emisiones contaminantes.

Desde el punto de vista socioeconómico, Bogotá concentra una porción significativa del Producto Interno Bruto nacional y de la actividad empresarial del país, lo que se traduce en elevados flujos de viajes de carácter laboral, educativo y de servicios entre las distintas localidades de la ciudad y los municipios vecinos de la Sabana (Soacha, Chía, Cota, Funza, Mosquera, entre otros), que se conectan al sistema a través de corredores troncales y alimentadores. Esta dinámica metropolitana

refuerza la necesidad de contar con un componente troncal robusto, de alta capacidad y en proceso de expansión permanente.

La ciudad enfrenta, adicionalmente, retos relacionados con la congestión vehicular, la calidad del aire y la accidentalidad vial, frente a los cuales el fortalecimiento del transporte público masivo -en particular de su componente troncal, de mayor capacidad y eficiencia energética por pasajero transportado- constituye una de las principales estrategias de la Administración Distrital, en línea con los objetivos del Plan de Movilidad Sostenible y Segura (Decreto Distrital 497 de 2023, actualizado por el Decreto Distrital 675 de 2025) y del Plan de Ordenamiento Territorial vigente.

3.1.1 Caracterización demográfica

Bogotá D.C. constituye el principal centro poblacional del país y concentra una parte significativa de la población nacional, así como de la actividad económica, institucional y de servicios. Su proceso de crecimiento urbano y expansión territorial ha dado lugar a una compleja dinámica de movilidad que involucra no solo los desplazamientos internos de la ciudad, sino también una intensa interacción diaria con los municipios de la región.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta de Movilidad Bogotá-Región 2023, Su área metropolitana concentra una población cercana a los ocho (8) millones de habitantes, cifra que la posiciona como una de las ciudades más pobladas de América Latina, con una densidad poblacional que impone retos estructurales a la movilidad urbana.

el área de estudio conformada por Bogotá y veinte (20) municipios vecinos registra una población superior a 9,2 millones de habitantes mayores de cinco años, de los cuales aproximadamente el 82% corresponde a residentes de Bogotá D.C. y el porcentaje restante a los municipios de influencia regional. Entre estos últimos, Soacha constituye el principal generador de viajes hacia y desde la capital, debido a su tamaño poblacional y a su estrecha integración funcional con la ciudad.

La estructura demográfica de Bogotá se caracteriza por una alta concentración de población en zonas urbanas y una distribución territorial que genera importantes necesidades de conectividad entre las diferentes localidades. Adicionalmente, la presencia de centros educativos, empresariales, industriales, comerciales y administrativos distribuidos a lo largo de la ciudad genera flujos permanentes de viajes durante todos los días de la semana, especialmente en los períodos de máxima demanda.

La consolidación de nuevas áreas urbanas, el crecimiento de la población en municipios vecinos y el fortalecimiento de los procesos de integración regional han incrementado progresivamente la necesidad de contar con sistemas de transporte público de alta capacidad que permitan movilizar de manera eficiente grandes volúmenes de pasajeros entre las diferentes zonas de la ciudad y su área de influencia.

Esta dinámica demográfica y territorial representa uno de los principales factores que justifican la expansión y fortalecimiento del Sistema Integrado de Transporte Público y, particularmente, de su

componente troncal, el cual constituye el eje estructurante de la movilidad masiva en Bogotá. En este sentido, la incorporación de nueva capacidad operacional a través de la Fase VI permitirá atender de manera más eficiente las necesidades de movilidad derivadas del crecimiento poblacional, la integración regional y la evolución de los patrones de viaje observados en la ciudad y su entorno metropolitano.

3.1.2 Movilidad y demanda de transporte

La movilidad en Bogotá y su región se caracteriza por la alta intensidad de desplazamientos diarios generados por la concentración de actividades económicas, educativas, institucionales, comerciales y de servicios que se desarrollan en la ciudad. Esta dinámica convierte al sistema de transporte en un elemento esencial para garantizar la conectividad urbana y regional, así como el acceso de la población a oportunidades de empleo, educación, recreación y demás servicios básicos.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta de Movilidad Bogotá-Región 2023, en el área de estudio se realizan aproximadamente 14,6 millones de viajes diarios, de los cuales cerca de 12,1 millones corresponden a desplazamientos realizados dentro de Bogotá y alrededor de 2,5 millones a los municipios vecinos de su área de influencia. Estas cifras evidencian la magnitud de la demanda de movilidad que debe ser atendida por la infraestructura y los servicios de transporte de la ciudad y la región.

Los resultados de la encuesta muestran igualmente una alta participación de los modos sostenibles de transporte. En este contexto, el Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) se ha consolidado como el principal instrumento de movilidad masiva de la ciudad, permitiendo articular los desplazamientos urbanos y regionales mediante una red integrada de servicios troncales, zonales y modos complementarios.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta de Movilidad 2023, los modos sostenibles, incluyendo transporte público, caminata y bicicleta, representan aproximadamente el 70% de los viajes diarios realizados en Bogotá, lo que evidencia la importancia estratégica del transporte público dentro del modelo de movilidad de la ciudad. Particularmente, el transporte público representa cerca del 35% de los viajes diarios realizados por los habitantes de Bogotá, consolidándose como el modo motorizado de mayor participación modal.

Tabla 1. Participación modal de los viajes diarios en Bogotá (2023)

Modo principal	Participación aproximada
Transporte público	35%
Caminata	28%
Automóvil	14%
Bicicleta	7%
Motocicleta	7%

Taxi	4%
Otros modos	5%

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta de Movilidad Bogotá-Región 2023.

La significativa participación del transporte público dentro de los patrones de movilidad de Bogotá ratifica el papel estratégico del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) como eje estructurante de la movilidad urbana y regional. No obstante, el crecimiento poblacional, la expansión de la huella urbana, la consolidación de nuevas centralidades y el fortalecimiento de las relaciones funcionales con los municipios de la Sabana continúan incrementando la demanda de viajes y la presión sobre la infraestructura de transporte existente, particularmente sobre los corredores de mayor demanda que conforman la red troncal del Sistema TransMilenio.

Adicionalmente, la estrecha integración económica, social y territorial entre Bogotá y municipios como Soacha, Chía, Cota, Funza, Mosquera, Madrid, Cajicá y Zipaquirá genera flujos permanentes de pasajeros asociados a actividades laborales, educativas, comerciales y de acceso a servicios, lo que exige disponer de sistemas de transporte masivo con altos niveles de capacidad, confiabilidad y eficiencia operacional.

En este contexto, la ampliación y modernización del componente troncal del SITP constituye una necesidad estratégica para atender la demanda actual y futura de movilidad, fortalecer la conectividad entre las distintas zonas de la ciudad y la región, mejorar la calidad y capacidad de la oferta de transporte público, y contribuir al cumplimiento de los objetivos distritales y nacionales en materia de movilidad sostenible, calidad del aire, transición energética y mitigación del cambio climático.

De manera particular, la implementación de la Fase VI representa una oportunidad para incrementar la capacidad operacional del sistema mediante la incorporación de nueva flota de cero emisiones y la adopción de un esquema contractual orientado a promover mayores niveles de eficiencia, especialización operativa y sostenibilidad en la prestación del servicio, contribuyendo a la consolidación de un sistema de transporte público moderno, resiliente y alineado con las necesidades de movilidad de Bogotá y su entorno regional.

Los indicadores que se presentan a continuación evidencian la magnitud de la demanda de movilidad que debe ser atendida por los sistemas de transporte de Bogotá y su región. Estas condiciones demográficas y de movilidad sustentan la necesidad de ampliar progresivamente la capacidad operacional del componente troncal mediante la incorporación de nueva flota y el fortalecimiento de la infraestructura de soporte.

Tabla 2. Principales indicadores de movilidad Bogotá-Región (2023)

Indicador	Bogotá	Bogotá-Región	Observaciones
Población mayor de 5 años	Aproximadamente 7,9 millones de habitantes	Aproximadamente 9,27 millones de habitantes	Incluye Bogotá y 20 municipios de influencia regional.
Viajes diarios	12.143.325 viajes/día	14,6 millones de viajes/día	Principal indicador de demanda de movilidad regional.
Viajes en transporte público	4.211.486 viajes/día	Más de 5 millones de viajes/día (estimado regional)	Corresponde al principal modo motorizado de transporte.
Participación transporte público	35%	Similar participación regional	Principal modo motorizado utilizado por la población.
Viajes a pie	3.342.400 viajes/día	Participación significativa regional	Segundo modo más utilizado.
Viajes en bicicleta	886.655 viajes/día	Participación creciente	Bogotá mantiene uno de los niveles de uso de bicicleta más altos de Latinoamérica.
Participación modos sostenibles (transporte público + caminata + bicicleta)	Aproximadamente 70% de los viajes	Aproximadamente 71% de los viajes	Evidencia alta dependencia de modos sostenibles.
Viajes en automóvil particular	1.692.598 viajes/día	N.D.	Representa aproximadamente el 14% de los viajes.
Viajes en motocicleta	887.352 viajes/día	N.D.	Participación cercana al 7%.
Municipio con mayor interacción funcional con Bogotá	N.A.	Soacha (763.536 habitantes aprox.)	Principal generador de viajes intermunicipales hacia Bogotá.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la Encuesta de Movilidad Bogotá-Región 2023 y el Observatorio de Movilidad de Bogotá:

3.1.3 Problemáticas de movilidad

El sistema de movilidad de Bogotá enfrenta diversos desafíos asociados a la eficiencia operacional del transporte, la calidad del servicio, la congestión vial, la seguridad vial y la sostenibilidad ambiental.

Estas problemáticas inciden directamente sobre la experiencia de viaje de los usuarios, la productividad urbana y la competitividad de la ciudad, generando la necesidad de implementar soluciones orientadas a fortalecer la capacidad y el desempeño de los sistemas de transporte público que soportan la mayor parte de los desplazamientos urbanos y regionales.

La congestión vial continúa representando una de las principales afectaciones para la movilidad de la ciudad. La alta concentración de viajes en corredores estratégicos y la creciente demanda de desplazamientos generan disminución de las velocidades operacionales, incremento en los tiempos de viaje y mayores costos para usuarios, operadores y actividades productivas.

Esta situación afecta la competitividad del transporte público y demanda soluciones orientadas a mejorar la eficiencia de la infraestructura y de los servicios de movilidad.

De igual manera, la calidad y confiabilidad del servicio constituyen desafíos permanentes para los sistemas de transporte masivo. El crecimiento de la demanda y la futura expansión de la red troncal requieren mantener niveles adecuados de capacidad operacional, frecuencia de paso y regularidad del servicio que permitan atender eficientemente las necesidades de desplazamiento de los usuarios y preservar la competitividad del transporte público frente a otros modos de transporte.

El CONPES 4168 identifica que la insuficiencia de flota limita la capacidad operativa del sistema, incrementa los tiempos de espera y restringe la atención eficiente de la demanda actual y futura.

Por otra parte, la seguridad vial continúa siendo un reto relevante dentro del sistema de movilidad urbana. La coexistencia de diferentes modos de transporte y el elevado volumen de desplazamientos diarios exigen el fortalecimiento de estrategias orientadas a promover una movilidad cada vez más segura para peatones, ciclistas, motociclistas, usuarios del transporte público y demás actores viales.

Finalmente, la consolidación de Bogotá como centro articulador de una región cada vez más integrada demanda sistemas de transporte público con mayores niveles de capacidad, cobertura, interoperabilidad y sostenibilidad.

Este desafío requiere no solo la expansión progresiva de la infraestructura y de la oferta de transporte masivo, sino también la incorporación de nuevas tecnologías, sistemas de gestión operacional y herramientas de modernización que permitan optimizar el desempeño del sistema, mejorar los niveles de servicio y atender de manera eficiente las necesidades actuales y futuras de movilidad de la ciudad y su entorno regional.

Asimismo, estos procesos contribuyen al cumplimiento de los estándares ambientales y de eficiencia energética que orientan la evolución del sector transporte.

Tabla 3. Principales problemáticas identificadas

Problemática	Manifestación	Impacto sobre la movilidad
Crecimiento de la demanda de viajes	Más de 14,6 millones de viajes diarios en Bogotá-Región	Mayor presión sobre la infraestructura y los sistemas de transporte público
Congestión vial	Saturación de corredores estratégicos y disminución de velocidades operacionales	Incremento de tiempos de viaje y costos de movilidad
Capacidad operacional del sistema	Necesidad de ampliar capacidad para atender demanda actual y futura	Riesgo de deterioro en los niveles de servicio
Calidad y confiabilidad del servicio	Exigencia de mayores frecuencias, regularidad y cobertura	Impacto sobre la experiencia y satisfacción de los usuarios
Seguridad vial	Alta interacción entre diferentes actores viales	Necesidad de fortalecer medidas de prevención y control
Calidad ambiental	Emisiones atmosféricas derivadas del transporte motorizado	Impactos sobre la salud pública y la calidad del aire
Cambio climático y descarbonización	Dependencia de tecnologías basadas en combustibles fósiles	Necesidad de acelerar la transición hacia tecnologías de cero emisiones
Integración regional	Incremento de viajes entre Bogotá y municipios vecinos	Mayor demanda sobre corredores de acceso y sistemas de alta capacidad

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta de Movilidad Bogotá-Región 2023, el Observatorio de Movilidad de Bogotá y el CONPES 4168 de 2025.

3.1.4 Retos de sostenibilidad y cambio climático

La movilidad sostenible constituye uno de los principales desafíos para Bogotá y su región, en la medida en que el crecimiento urbano, la expansión de las actividades económicas y la necesidad de garantizar condiciones adecuadas de accesibilidad requieren soluciones de transporte capaces de satisfacer la demanda de movilidad minimizando simultáneamente los impactos ambientales asociados al sector transporte.

En este contexto, el transporte desempeña un papel determinante en los procesos de mitigación del cambio climático y mejoramiento de la calidad ambiental urbana. De acuerdo con el Inventario de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero de Bogotá citado en el CONPES 4168 de 2025, el sector transporte genera aproximadamente el 41% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la ciudad, mientras que a nivel nacional aporta cerca del 15,1% de las emisiones totales del país. Estas cifras evidencian la relevancia estratégica del sector dentro de las políticas de reducción de emisiones y transición hacia una economía baja en carbono.

De manera complementaria, las emisiones provenientes de las fuentes móviles continúan siendo un factor determinante en la calidad del aire y en los impactos asociados sobre la salud pública.

Los inventarios de emisiones del Distrito evidencian que el transporte contribuye de manera significativa a la generación de contaminantes atmosféricos como el material particulado fino (PM2.5), los óxidos de nitrógeno (NOx) y otros compuestos derivados de la combustión de combustibles fósiles, los cuales afectan especialmente a las poblaciones más vulnerables y generan costos sociales, ambientales y económicos para la ciudad.

Frente a esta situación, Colombia ha fortalecido durante los últimos años su marco normativo y de política pública orientado a promover la movilidad sostenible, la transición energética y la reducción de emisiones del sector transporte. Entre los principales instrumentos se encuentran la Ley 1964 de 2019, que promueve la movilidad eléctrica; la Ley 2169 de 2021, que impulsa la acción climática nacional; la Política Nacional de Movilidad Urbana y Regional (CONPES 3991 de 2020); así como los compromisos derivados del Acuerdo de París y de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), mediante las cuales Colombia se comprometió a reducir significativamente sus emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2030.

En el ámbito distrital, Bogotá ha adoptado una agenda ambiciosa de descarbonización del transporte público, soportada en instrumentos como el Acuerdo Distrital 732 de 2018, el Acuerdo Distrital 790 de 2020 y sus modificatorios, el Plan de Movilidad Sostenible y Segura (PMSS), el Plan Distrital de Desarrollo 2024-2027 “Bogotá Camina Segura”, el Plan Marco de Descarbonización del SITP y las políticas asociadas a la incorporación progresiva de tecnologías de cero emisiones.

Estos instrumentos establecen lineamientos orientados a transformar gradualmente la matriz energética del transporte público y reducir la dependencia de combustibles fósiles mediante la modernización tecnológica de la flota y el desarrollo de infraestructura especializada para la operación de tecnologías limpias.

Bogotá ha logrado avances significativos en la incorporación de tecnologías de bajas y cero emisiones, particularmente en los componentes zonal y alimentador del SITP. Sin embargo, el CONPES 4168 identifica que el componente troncal continúa operando principalmente con tecnologías basadas en combustibles fósiles, situación que limita el potencial de reducción de emisiones y constituye uno de los principales retos para la consolidación de un sistema de transporte masivo plenamente alineado con los objetivos de descarbonización, sostenibilidad y acción climática definidos para la ciudad.

En este escenario, la transición hacia tecnologías de cero emisiones representa una oportunidad para mejorar la eficiencia energética del sistema, reducir la exposición de la población a contaminantes atmosféricos, disminuir los costos asociados a los impactos ambientales y de salud pública, y fortalecer la resiliencia del sector transporte frente a los efectos del cambio climático.

Por esta razón, la electrificación progresiva del transporte público masivo se ha consolidado como una de las estrategias más relevantes para avanzar hacia un modelo de movilidad más sostenible, seguro, eficiente y competitivo.

En consecuencia, los retos de sostenibilidad y cambio climático que enfrenta Bogotá demandan intervenciones estructurales orientadas a fortalecer el transporte público de alta capacidad

mediante la incorporación de tecnologías limpias, la modernización de la infraestructura de soporte y la mejora de la eficiencia energética del sistema.

Estas consideraciones constituyen un elemento fundamental para la planeación y estructuración de proyectos orientados a la ampliación y modernización del componente troncal del SITP, como los contemplados en el marco de la Fase VI, que es actualmente uno de los principales hitos del Plan Marco de Descarbonización del Sistema.

Tabla 4. Principales retos de sostenibilidad asociados al sistema de movilidad

Reto	Situación identificada	Implicación para el sistema de transporte
Reducción de GEI	El transporte aporta aproximadamente el 41% de las emisiones de GEI de Bogotá	Necesidad de acelerar la transición hacia tecnologías de cero emisiones
Calidad del aire	Persistencia de emisiones contaminantes derivadas de fuentes móviles	Implementar tecnologías más limpias y eficientes
Dependencia de combustibles fósiles	Predominio de tecnologías convencionales en parte del sistema	Incrementa vulnerabilidad ambiental y energética
Cumplimiento normativo	Existencia de metas nacionales y distritales de descarbonización	Requiere acelerar la modernización tecnológica
Transición energética	Necesidad de infraestructura y capacidades para nuevas tecnologías	Demanda inversiones en flota e infraestructura
Salud pública	Impactos asociados a la contaminación atmosférica	Fortalecer estrategias de reducción de emisiones

Fuente: Elaboración propia con base en el CONPES 4168 de 2025, el PMSS y la normativa nacional de movilidad sostenible.

Los desafíos identificados evidencian que la sostenibilidad ambiental y la acción climática se han convertido en elementos transversales de la planeación de la movilidad en Bogotá.

Por esta razón, la ampliación y modernización del transporte público masivo debe desarrollarse bajo criterios de eficiencia energética, reducción de emisiones y sostenibilidad de largo plazo, de manera que contribuya simultáneamente a mejorar la movilidad de los ciudadanos y al cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos por el Distrito y la Nación

3.2 El Sistema Integrado de Transporte Público masivo de Pasajeros de Bogotá SITP

El Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. (SITP) constituye el principal sistema de transporte público de la ciudad y el eje estructurante de la movilidad urbana y regional. Su implementación ha permitido consolidar un modelo integrado de transporte basado en la articulación operacional, física, tecnológica y tarifaria de diferentes modos y servicios de transporte público, orientado a garantizar condiciones adecuadas de accesibilidad, cobertura, eficiencia y sostenibilidad para los habitantes de Bogotá y su área de influencia regional.

El SITP se encuentra conformado por diferentes componentes que operan de manera complementaria bajo la coordinación institucional del Distrito Capital, integrando corredores troncales de alta capacidad, servicios zonales, sistemas por cable y otros mecanismos de conexión territorial que permiten atender las necesidades de movilidad de millones de usuarios diariamente.

De acuerdo con información disponible, el sistema moviliza actualmente un promedio que supera los 4,1 millones de pasajeros al día y cuenta con cobertura sobre la totalidad del área urbana de Bogotá y parte del municipio de Soacha. A lo largo de más de dos décadas de operación, el sistema ha evolucionado mediante procesos sucesivos de expansión de infraestructura, integración operativa, modernización tecnológica y fortalecimiento institucional, consolidándose como uno de los sistemas de transporte masivo tipo Bus Rapid Transit (BRT) más importantes a nivel mundial.

En este contexto, la Fase VI representa una nueva etapa de evolución del componente troncal, incorporando tecnologías de cero emisiones y nuevos esquemas contractuales orientados a fortalecer la sostenibilidad, eficiencia y capacidad del sistema.

3.2.1 Objetivos del SITP

El SITP tiene como objetivos generales:

(i) Satisfacer la demanda de transporte público urbano de pasajeros de manera eficiente y con calidad;
(ii) Integrar operacional, física, virtual y tarifariamente los diferentes modos de transporte de la ciudad;
(iii) Racionalizar la oferta de transporte público colectivo tradicional y reorganizarla bajo esquemas empresariales formales; y
(iv) Avanzar hacia una movilidad más sostenible, segura y accesible, en concordancia con el Plan de Movilidad Sostenible y Segura (Decreto Distrital 497 de 2023, actualizado por el Decreto 675 de 2025).

3.2.2 Antecedentes y Evolución del Sistema

La transformación del transporte público de Bogotá comenzó con la definición e implementación de un modelo de transporte masivo basado en corredores exclusivos de alta capacidad. Como parte de esta estrategia, mediante el Acuerdo Distrital 004 de 1999 se autorizó la creación de TRANSMILENIO S.A., entidad responsable de la planeación, gestión, y control del sistema de transporte masivo de la ciudad.

En diciembre del año 2000 inició la operación de la primera fase del Sistema TransMilenio, incorporando corredores exclusivos para buses articulados bajo un esquema de infraestructura pública y operación privada mediante contratos de concesión.

Este modelo permitió aumentar significativamente la capacidad de transporte sobre los principales corredores urbanos y sentó las bases para la transformación integral del transporte público de Bogotá.

Posteriormente, el sistema experimentó un proceso continuo de expansión a través de nuevas fases de infraestructura y ampliación de cobertura, incorporando corredores estratégicos que fortalecieron la conectividad de la ciudad y aumentaron la capacidad de movilización de pasajeros.

Tabla 5. Evolución y Expansión de la red troncal del Sistema TransMilenio

Fase	Periodo aproximado	Principales Corredores incorporados (indicativo)
Fase I	2000 – 2001	Caracas, Calle 80 y Autopista Norte (troncales iniciales del sistema)
Fase II	2003 – 2006	NQS, Suba, y Américas
Fase III	2010 – 2012	Carrera Décima, Calle 26 y Avenida Boyacá (tramos iniciales)
Fase IV / V	2018 – 2023	Extensiones operacionales, complemento de corredores existentes, y conexión con Soacha. Contratos provisión y operación (Modelo dividido)
Fase VI	2026 en adelante	Nuevos corredores troncales y ampliación de flota eléctrica bajo el esquema desacoplado provisión–operación

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

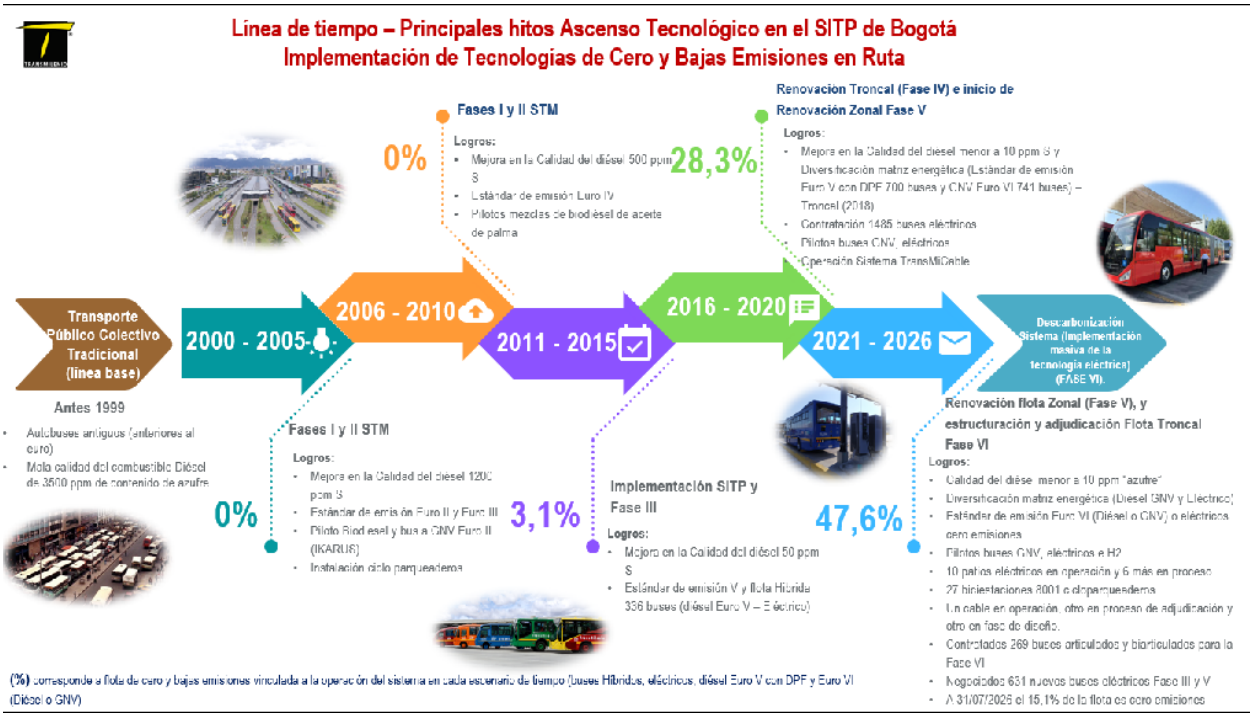
Con la expedición del Decreto Distrital 309 de 2009 (modificado y actualizado, entre otros, por el Decreto 652 de 2025) se estableció formalmente el Sistema Integrado de Transporte Público (SITP), con el propósito de integrar física, operacional, tecnológica y tarifariamente los diferentes servicios de transporte público de la ciudad bajo un esquema coordinado de gestión.

Este proceso permitió la reorganización progresiva del transporte público colectivo tradicional y la consolidación de un modelo de transporte basado en operadores empresariales, un sistema centralizado de recaudo y una red integrada de servicios.

Desde entonces, el SITP ha evolucionado hacia un sistema multimodal e integrado, incorporando nuevas tecnologías, impulsando la mejora en la calidad y diversificación de la matriz energética para fortalecer los procesos de modernización de flota, integración con nuevos modos de transporte y estrategias de movilidad sostenible que actualmente lo posicionan como uno de los principales referentes de transporte público de América Latina

A continuación, se presenta un resumen de la línea de tiempo y ascenso tecnológico del Sistema.

Ilustración 1. Línea de tiempo – Principales hitos del Ascenso Tecnológico en el SITP



Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

3.2.3 Estructura y Componentes del Sistema

El Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. (SITP) fue concebido como un sistema integrado de movilidad que articula diferentes modos y servicios de transporte público bajo criterios de complementariedad operacional, integración física, tecnológica y tarifaria. Su diseño busca garantizar una atención eficiente de la demanda de transporte mediante la coordinación de servicios de alta, media y baja capacidad, permitiendo conectar los diferentes sectores de la ciudad y su área de influencia regional.

La integración operativa del sistema permite que los distintos componentes funcionen como una única red de transporte público, facilitando los desplazamientos de los usuarios mediante mecanismos de recaudo unificados, sistemas integrados de información al usuario, infraestructura de intercambio modal y esquemas coordinados de planeación y control de la operación. Este modelo ha permitido consolidar progresivamente una red de transporte público con cobertura sobre la totalidad del área urbana de Bogotá y parte del municipio de Soacha.

De acuerdo con la estructura definida para el SITP, el sistema se encuentra conformado por componentes con funciones diferenciadas pero complementarias, cada uno de los cuales atiende necesidades específicas de movilidad y contribuye al funcionamiento integral de la red de transporte público de la ciudad.

Actualmente el sistema se encuentra conformado por los siguientes componentes:

Ilustración 2 Componentes del sistema actualmente en operación



Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

3.2.3.1 Componente Troncal

El componente troncal corresponde a la red de transporte masivo de alta capacidad operada bajo el modelo Bus Rapid Transit (BRT), es un sistema tronco alimentado, conformada por corredores exclusivos, estaciones, portales, patios y sistemas de control operacional. Este componente constituye la columna vertebral del SITP y es responsable de movilizar los mayores volúmenes de pasajeros del sistema mediante buses articulados y biarticulados que operan sobre infraestructura segregada.

La red troncal actual cuenta con aproximadamente 114,4 kilómetros de carriles exclusivos, desarrollada mediante fases sucesivas de expansión de la infraestructura (Fases I a IV) desde el año 2000 con una última implementación entre 2019 y 2020 (contratos adjudicados en 2018 como parte de la renovación de las concesiones de las Fases I y II del Sistema TransMilenio).

Actualmente, la operación troncal cuenta con una flota superior a 2.200 vehículos y cobertura sobre Bogotá y el municipio de Soacha.

Su función principal consiste en atender desplazamientos de larga distancia y alta demanda entre las principales centralidades urbanas de la ciudad. Dado su papel estructurante dentro del sistema, el componente troncal se constituye en el principal receptor de las inversiones asociadas a la expansión de infraestructura y a la incorporación de nueva capacidad operacional, como ocurre con la implementación de la Fase VI.

La Fase VI corresponde a la más reciente etapa de ampliación de la red troncal inicialmente con la implementación de la operación sobre el corredor de extensión a Soacha, e incorpora, como

innovación relevante el modelo dividido (provisión y Operación que se implementó desde los contratos de Fase IV para el componente troncal), esta .vez con una variante que radica en el desacople contractual entre la provisión de la flota y su operación

El esquema que se desarrolla bajo dos procesos de licitación pública independientes y complementarios: uno de provisión de flota (Licitación Pública TMSA-LP-09-2024) y otro de operación (el presente proceso). En este sentido, la Fase VI introduce, como innovación contractual frente a las fases anteriores del componente troncal, la separación entre el contrato de concesión de provisión de flota (a cargo de un concesionario que adquiere, financia y mantiene los vehículos, sin operarlos directamente) y el contrato de concesión de operación (a cargo de un concesionario que opera la flota puesta a su disposición, sin ser su propietario). Bajo este esquema[1], el concesionario de operación deberá suscribir un acuerdo entre privados con el concesionario de provisión que regule las condiciones de disponibilidad, mantenimiento y uso de la flota, sin que ello implique que TRANSMILENIO S.A. deje de ejercer sus facultades de vigilancia y control sobre ambos concesionarios.

El presente Estudio del Sector tiene por objeto analizar el mercado de operadores de transporte masivo, tanto a nivel nacional como internacional, que resulten relevantes para estructurar razonablemente las condiciones de la licitación pública de operación de la Fase VI del componente troncal del SITP.

Para el componente troncal la Fase VI se constituye en un hito importante tanto para la ciudad como para el Sistema ya que se constituye en el proceso inicial de descarbonización de este componente el primer proceso que integra la articulación de las políticas públicas y

La operación troncal se presta actualmente sobre una red de corredores segregados que articulan las principales localidades de la ciudad, entre los que se destacan, a título ilustrativo, los siguientes:

Tabla 6. Corredores Troncales del sistema

Corredor troncal (indicativo)	Tipo de conexión
Autopista Norte	Conexión norte–centro de la ciudad
Avenida Caracas	Eje troncal fundacional norte–sur
NQS (Norte–Quito–Sur)	Eje occidental de la ciudad
Avenida Suba	Conexión con la localidad de Suba
Calle 80	Conexión noroccidental
Avenida Américas	Conexión occidental y con Kennedy
Avenida Boyacá / Carrera Décima / Calle 26	Corredores complementarios de fases más recientes

[1]Este esquema, poco frecuente en el mercado colombiano de sistemas BRT, cuenta con antecedentes relevantes en experiencias internacionales, en particular en el modelo de contratación de buses de Singapur (que se analizará dentro de las experiencias internacionales).

Corredor troncal (indicativo)	Tipo de conexión
Corredores de Fase VI (por definir/ampliar)	Nuevas conexiones troncales y de reforzamiento de capacidad

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Las especificaciones técnicas de la flota troncal contemplan, típicamente, dos (2) tipologías vehiculares: buses articulados (capacidad de diseño de aproximadamente 160 pasajeros) y buses biarticulados (capacidad de diseño superior, en torno a 240–270 pasajeros), ambos operando sobre plataformas elevadas con acceso a nivel en las estaciones y portales del sistema.

Para la Fase VI, la totalidad de la flota adicional (269 buses) corresponde a tecnología cero emisiones (eléctrica), conforme se detalla en el numeral 1.5 del presente estudio.

3.2.3.2 Componente Zonal

El componente zonal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. está conformado por los servicios que operan sobre la malla vial urbana y cuya función principal es atender los desplazamientos locales e intermedios de los usuarios dentro de las diferentes localidades de la ciudad. Su operación se encuentra a cargo de concesionarios seleccionados mediante procesos de licitación pública, en el marco de la estrategia de formalización y modernización del transporte público colectivo implementada por el Distrito.

Este componente cumple una función complementaria y articuladora respecto del componente troncal, al facilitar la captación y distribución de pasajeros desde zonas residenciales, comerciales, industriales e institucionales hacia los principales corredores de transporte masivo. De esta manera, actúa como una red distribuidora que amplía la cobertura territorial del SITP y permite acercar la oferta de transporte público a sectores donde no existe infraestructura troncal o de transporte masivo de alta capacidad.

De igual forma, el componente zonal desempeña un papel fundamental en la integración física, operacional y tarifaria del sistema, permitiendo la conexión entre los servicios troncales, zonales, de TransMiCable y otros modos de transporte mediante el uso de mecanismos de recaudo integrados y esquemas de transbordo que favorecen la interoperabilidad del SITP.

Adicionalmente, el componente zonal ha sido el principal escenario para la incorporación de tecnologías de bajas y cero emisiones dentro del transporte público de Bogotá. La ciudad ha desarrollado uno de los procesos de electrificación de flota más importantes de América Latina, incorporando progresivamente buses eléctricos destinados a la prestación de los servicios zonales, contribuyendo a la reducción de emisiones, al mejoramiento de la calidad del aire y al cumplimiento de los objetivos de movilidad sostenible y transición energética definidos por el Distrito y la Nación.

En consecuencia, el componente zonal no solo amplía la cobertura y accesibilidad del sistema, sino que constituye un elemento fundamental para la integración de la red de transporte público,

la conectividad entre territorios y la implementación de procesos de modernización tecnológica que posteriormente han servido de referencia para iniciativas como la Fase VI del componente troncal del SITP.

3.2.3.3 Otros Modos de Transporte

El Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. incorpora otros modos de transporte complementarios que contribuyen a ampliar la cobertura territorial, mejorar la accesibilidad de los usuarios y fortalecer la integración de la red de movilidad de la ciudad. Estos modos permiten extender los beneficios del sistema a sectores donde las condiciones geográficas, urbanísticas o de demanda dificultan la implementación de soluciones convencionales de transporte masivo.

Entre estos componentes se destaca TransMiCable, sistema de transporte por cable aéreo integrado tarifaria y operacionalmente al SITP, diseñado para conectar sectores de ladera con la red troncal y zonal del sistema. Su implementación ha permitido mejorar las condiciones de accesibilidad de comunidades ubicadas en zonas de difícil acceso topográfico, reduciendo tiempos de desplazamiento y fortaleciendo la conectividad de estas áreas con el resto de la ciudad.

De manera complementaria, el SITP se articula con otros modos de movilidad sostenible, tales como los sistemas de ciclorrutas, cicloestacionamientos, infraestructura peatonal y futuros proyectos de transporte masivo de la ciudad, promoviendo la integración física y funcional entre diferentes alternativas de desplazamiento. Esta visión multimodal busca facilitar el acceso de los usuarios al transporte público, mejorar las condiciones de conectividad y optimizar la utilización de la infraestructura de movilidad existente.

La integración de estos modos complementarios fortalece el papel del componente troncal como eje estructurante del sistema y contribuye a la consolidación de una red de transporte público más accesible, eficiente e incluyente. En este contexto, la expansión y modernización del componente troncal previsto en el marco de la Fase VI permitirá fortalecer la articulación entre los diferentes componentes del SITP y mejorar las condiciones de movilidad para los usuarios de Bogotá y la región.

4 NECESIDAD QUE SE PRETENDE SATISFACER

El diagnóstico presentado en los capítulos precedentes evidencia que el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. enfrenta retos asociados al crecimiento de la demanda de movilidad, la expansión de la infraestructura troncal, la necesidad de fortalecer la capacidad operacional del sistema y el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad ambiental y descarbonización definidos por la Nación, el Distrito Capital y el Plan Marco de Descarbonización del Sistema Integrado de Transporte Público Masivo de Pasajeros de Bogotá.

En este contexto, el componente troncal del SITP constituye el principal eje estructurante de la movilidad masiva de Bogotá y la región, razón por la cual resulta necesario garantizar su expansión

y fortalecimiento mediante la incorporación de nueva capacidad de transporte y la adecuada prestación del servicio asociado a dicha infraestructura.

Como parte de la estrategia de modernización y crecimiento del sistema, TRANSMILENIO S.A. adelantó el proceso de Licitación Pública TMSA-LP-09-2024 para la provisión de la flota e infraestructura correspondiente a la Fase VI del componente troncal. Como resultado de dicho proceso, se contrataron la provisión de doscientas sesenta y nueve (269) unidades de tecnología eléctrica, conformadas por buses articulados y biarticulados, así como el desarrollo y adecuación de la infraestructura requerida para su operación, incluyendo la electrificación de los patios El Vínculo y Calle Sexta y la implementación de los sistemas tecnológicos necesarios para la gestión y control de la flota.

De manera complementaria, la Fase VI hace parte de la expansión de la red troncal asociada a proyectos estratégicos en ejecución que permitirán incrementar aproximadamente en un 45% la extensión actual de los corredores exclusivos del sistema, incorporando cerca de 52 kilómetros adicionales de infraestructura troncal y generando nuevos requerimientos de capacidad operacional para atender la demanda proyectada de pasajeros.

En virtud del modelo de desacoplamiento entre provisión y operación adoptado para la Fase VI, la existencia de una flota contratada, una infraestructura de soporte en desarrollo y unos activos destinados a la prestación del servicio generan la necesidad de seleccionar un concesionario especializado que asuma la operación efectiva de dichos recursos. Este operador será responsable de ejecutar las actividades asociadas a la prestación del servicio de transporte, incluyendo la conducción de los vehículos, la programación y gestión operacional de la flota, la administración del recurso humano, el cumplimiento de los indicadores de servicio y la atención de los usuarios, bajo las condiciones definidas por TRANSMILENIO S.A.

La ausencia de un contrato de operación impediría la puesta en servicio de la flota eléctrica adquirida, limitaría el aprovechamiento de la infraestructura financiada para la Fase VI, afectaría la incorporación de nueva capacidad de transporte requerida por el sistema y comprometería el cumplimiento de los objetivos de movilidad sostenible, calidad del servicio, las metas de descarbonización y la reducción de emisiones previstos en la planeación sectorial del Distrito y de la Nación.

En consecuencia, la presente contratación responde a la necesidad de garantizar la entrada en operación de la flota eléctrica e infraestructura asociadas a la Fase VI, asegurar la continuidad y expansión del servicio troncal, fortalecer la capacidad de atención de la demanda futura y materializar los beneficios operacionales, ambientales y sociales previstos en los procesos de planeación y estructuración desarrollados por TRANSMILENIO S.A. para la evolución del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C.

4.1 Justificación de la Fase VI

La Fase VI del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. constituye una iniciativa estratégica orientada a fortalecer la capacidad operacional del sistema,

atender la expansión de la infraestructura de transporte masivo, acelerar el proceso de descarbonización del transporte público y mejorar las condiciones de prestación del servicio a los usuarios del componente troncal.

La necesidad de esta intervención surge de la convergencia de factores operacionales, ambientales, tecnológicos y de política pública identificados durante los procesos de planeación y estructuración adelantados por TRANSMILENIO S.A., así como de las necesidades derivadas de la expansión de la red troncal y del crecimiento proyectado de la demanda de transporte público de la ciudad y la región.

En desarrollo de la estrategia de fortalecimiento del sistema, Bogotá avanza en la construcción y puesta en funcionamiento de nuevos corredores de transporte masivo que incorporarán aproximadamente 52 kilómetros adicionales de infraestructura troncal, representando un crecimiento cercano al 45% frente a la red actualmente en operación. Esta expansión incrementará la capacidad de cobertura del sistema y exigirá la incorporación de nueva flota y capacidades operacionales para garantizar niveles adecuados de servicio. De manera paralela, el Gobierno Nacional y el Distrito Capital identificaron la necesidad de avanzar en la transición tecnológica del componente troncal hacia tecnologías de cero emisiones.

El documento CONPES 4168 de 2025 reconoce expresamente que el componente troncal del SITP constituye el principal eje del transporte masivo de Bogotá, moviliza aproximadamente 4,1 millones de pasajeros diarios y, pese a los avances alcanzados en los demás componentes del sistema, no contaba con flota de cero emisiones para su operación. Esta situación fue identificada como una limitación para el cumplimiento de las metas nacionales y distritales en materia de descarbonización, sostenibilidad, calidad del aire y acción climática.

Como respuesta a esta necesidad, TRANSMILENIO S.A. adelantó el proceso de Licitación Pública TMSA-LP-09-2024 para la provisión de la flota e infraestructura requerida para la Fase VI. Como resultado de dicho proceso se contrató la provisión de doscientas sesenta y nueve (269) unidades de tecnología eléctrica, compuestas por ciento cincuenta y siete (157) buses articulados y ciento doce (112) buses biarticulados, así como la infraestructura de soporte necesaria para garantizar su operación, incluyendo la electrificación de los patios Calle Sexta y El Vínculo y la implementación de sistemas tecnológicos asociados a la gestión y control de la flota.

La estructuración adoptada para la Fase VI incorpora además un modelo de desacoplamiento entre provisión y operación, mediante el cual las actividades relacionadas con la adquisición, y financiación son ejecutadas por un concesionario especializado de provisión, mientras que la prestación efectiva del servicio de transporte corresponde a un concesionario independiente de operación. Este esquema busca promover la especialización de funciones, optimizar la asignación de riesgos y facilitar la participación de operadores especializados en transporte masivo.

En consecuencia, la existencia de una flota contratada, una infraestructura en desarrollo y un esquema operativo definido generan la necesidad de seleccionar un concesionario responsable de

la operación de los vehículos, de la prestación del servicio a los usuarios y de la integración efectiva de la nueva capacidad operacional dentro del componente troncal del SITP.

Sin esta contratación no sería posible poner en servicio los activos adquiridos, materializar los beneficios esperados de la Fase VI ni garantizar el cumplimiento de los objetivos de expansión, modernización tecnológica y sostenibilidad ambiental definidos para el sistema.

La Fase VI constituye, por tanto, una intervención necesaria para asegurar la continuidad de la evolución del SITP, incrementar la capacidad de transporte del componente troncal, mejorar los indicadores de calidad del servicio y contribuir al cumplimiento de los compromisos distritales y nacionales asociados a la movilidad sostenible y la mitigación del cambio climático.

Tabla 7. Trazabilidad de las necesidades que justifican la Fase VI

Situación identificada	Fuente/soporte	Necesidad derivada	Respuesta Fase VI
Expansión de la red troncal en aproximadamente 52 km	Estudios de expansión TMSA y CONPES 4168	Incrementar capacidad operacional	Incorporación de nueva flota y operador
Ausencia de flota cero emisiones en el componente troncal	CONPES 4168	Avanzar en descarbonización	TMSA-LP-09-2024 269 buses eléctricos
Necesidad de infraestructura energética para nueva operación	TMSA-LP-09-2024	Soportar operación eléctrica	TMSA-LP-09-2024 Electrificación patios Calle Sexta y El Vínculo
Crecimiento de demanda y necesidad de mejorar indicadores de servicio	Encuesta de Movilidad 2023 y estudios TMSA	Mayor oferta de transporte	Nueva capacidad troncal
Esquema de desacople provisión-operación	Estructuración Fase VI	Especialización de funciones	Contrato independiente de operación
Cumplimiento de metas climáticas nacionales y distritales	Ley 1964, Ley 2169, PMSS, CONPES 4168, Acuerdos Distritales 732 de 2028, 790 de 2020, 811 de 2021, Ley 1964 de 2019, PMDS, CONPES distritales 30 de 2023, 31 de 2023	Reducir emisiones del transporte	Operación de nuevas troncales con tecnología cero emisiones.

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A

La presente contratación constituye un elemento habilitante para la materialización de los objetivos planteados en el CONPES 4168 de 2025, toda vez que permite poner en servicio la flota, infraestructura y sistemas tecnológicos cofinanciados por la nación en el marco de dicho proyecto, garantizando el aprovechamiento de las inversiones realizadas y el cumplimiento de los objetivos de capacidad, sostenibilidad y calidad del servicio previstos para la Fase VI del componente troncal del SITP

4.2 Necesidad y Demanda proyectada

La Fase VI del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. responde a la necesidad de incorporar capacidad operacional adicional para atender los requerimientos de servicio derivados de la expansión de la infraestructura troncal y de la evolución prevista de la demanda sobre los corredores estratégicos del sistema.

Los estudios de demanda y modelación operacional desarrollados por TRANSMILENIO S.A. para la estructuración de la Fase VI evidencian que la entrada en operación de nuevos corredores troncales y la ampliación de la cobertura del sistema incrementarán los requerimientos de transporte y exigirán capacidad adicional para mantener condiciones adecuadas de accesibilidad, frecuencia, regularidad y calidad del servicio.

De acuerdo con los estudios de demanda de TRANSMILENIO S.A., soportados, entre otros, en los documentos CONPES 3677 de 2010 y CONPES 3900 de 2017, así como en las proyecciones asociadas a la Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB), la demanda del componente troncal presenta un requerimiento adicional estimado de aproximadamente 318 mil plazas en 2024, con una proyección de crecimiento hasta 350 mil plazas en 2027 y 380 mil plazas en 2028. Estos resultados evidencian la necesidad de incorporar capacidad operacional adicional de manera progresiva para atender la demanda esperada y garantizar niveles adecuados de servicio para los usuarios.

En este contexto, la incorporación de la flota asociada a la Fase VI no solo permite responder al crecimiento proyectado de la demanda, sino también asegurar el aprovechamiento eficiente de la infraestructura troncal en desarrollo y la adecuada utilización de los activos contratados para la expansión del sistema.

4.2.1 Proyección de demanda asociada a la expansión troncal

La expansión de la red troncal contemplada en la Fase VI incorpora aproximadamente 52 kilómetros adicionales de corredores exclusivos, lo que representa un crecimiento cercano al 45 % respecto de la infraestructura actualmente en operación. Esta ampliación permitirá extender la cobertura del sistema, fortalecer la conectividad entre diferentes sectores de la ciudad y atender nuevos requerimientos de movilidad sobre corredores estratégicos. Como parte de los estudios que respaldaron la solicitud de cofinanciación ante la Nación y la estructuración técnica del proyecto, TRANSMILENIO S.A. evaluó distintos escenarios operacionales con y sin incorporación de la flota prevista para la Fase VI.

Los resultados obtenidos evidencian que la disponibilidad de los nuevos vehículos permite incrementar significativamente la capacidad de transporte, mejorar la atención de pasajeros durante los períodos de máxima demanda y optimizar los niveles generales de servicio del sistema. Particularmente, para la Hora de Máxima Demanda (HMD), la modelación realizada estima aproximadamente 415.625 abordajes en el escenario con incorporación de la flota de la Fase VI.

En contraste, un escenario sin dicha capacidad adicional permitiría atender cerca de 383.892 abordajes, generándose una diferencia superior a 31.700 abordajes durante este período crítico de operación. Estos resultados evidencian la necesidad de incorporar nueva capacidad operacional para responder adecuadamente a la demanda proyectada y garantizar la sostenibilidad de la expansión troncal.

4.2.2 Conclusiones sobre la capacidad requerida

Los resultados de los análisis de demanda y capacidad permiten concluir que la expansión de la red troncal requiere la incorporación de nueva capacidad operacional para atender adecuadamente los niveles de demanda proyectados y garantizar el cumplimiento de los estándares de servicio definidos por TRANSMILENIO S.A.

En este contexto, la flota eléctrica contratada en el marco de la Fase VI constituye una condición necesaria para materializar los beneficios esperados de la expansión troncal, mejorar la atención de los usuarios y asegurar el aprovechamiento de la infraestructura e inversiones asociadas al proyecto.

En consecuencia, la contratación de un operador especializado que garantice la prestación efectiva del servicio asociado a dicha flota resulta indispensable para satisfacer las necesidades de movilidad identificadas y dar cumplimiento a los objetivos técnicos, operacionales y ambientales de la Fase VI.

4.3 Incorporación de flota eléctrica

Como parte de la estrategia de modernización y expansión del componente troncal, la Fase VI incorpora una flota de tecnología eléctrica de cero emisiones, constituyendo la primera implementación de este tipo de tecnología a gran escala dentro de la operación troncal del SITP.

Esta decisión responde a criterios técnicos, operacionales, ambientales y de política pública orientados a fortalecer la sostenibilidad del sistema y mejorar la calidad del servicio prestado a los usuarios. En este sentido y como respuesta a los requerimientos de capacidad identificados en los estudios de demanda y modelación operacional, la Fase VI contempla la incorporación de 269 buses eléctricos, conformados por 157 buses articulados y 112 buses biarticulados, cuya provisión fue contratada mediante la Licitación Pública TMSA-LP-09-2024. (Adenda 5):

Tabla 8. Lotes programados para ingreso de flota en Fase VI

Lote	Buses articulados	Buses biarticulados	Total
Lote No. 1	30	0	30
Lote No. 2	127	112	239
Total	157	112	269

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Los análisis operacionales desarrollados durante la estructuración del proyecto muestran que la incorporación de la flota asociada a la Fase VI genera mejoras significativas en diversos indicadores de desempeño del sistema.

Entre los principales beneficios identificados se encuentran:

- Incremento de la capacidad de movilización de pasajeros durante la Hora de Máxima Demanda.
- Reducción de los tiempos de viaje de los usuarios.
- Disminución de los intervalos promedio entre vehículos.
- Mejoramiento de la cobertura y accesibilidad de la red troncal.
- Fortalecimiento de la conectividad entre los nuevos corredores y la infraestructura existente.
- Mejora de los niveles generales de servicio y confiabilidad operacional.

En particular, los ejercicios de modelación evidencian que el intervalo promedio de paso podría reducirse hasta aproximadamente 5,66 minutos con la incorporación de la nueva flota, mientras que en un escenario sin los vehículos adicionales dicho indicador alcanzaría valores cercanos a 6,25 minutos. Lo anterior se traduce en menores tiempos de espera para los usuarios y una mejor capacidad de respuesta ante la demanda proyectada.

De igual forma, la incorporación de la nueva flota permite reducir las horas-pasajero acumuladas por los usuarios y mejorar la eficiencia global de la operación, contribuyendo a una utilización más efectiva de la infraestructura troncal y a un mejor aprovechamiento de las inversiones realizadas por la Nación y el Distrito Capital.

Tabla 9. Principales resultados de la modelación de demanda y capacidad

Indicador	Escenario con flota Fase VI	Escenario sin flota adicional
Abordajes en Hora de Máxima Demanda	415.625	383.892
Intervalo promedio de paso (minutos)	5,66	6,25
Horas-pasajero	4.425,63	5.047,17
Km-pasajero	38.421,06	36.584,20

Fuente: Elaboración propia con base en la modelación operacional y los estudios técnicos utilizados para la estructuración del proyecto y referenciados en el CONPES 4168.

4.3.1.1 Justificación tecnológica

Durante los últimos años, la tecnología de buses eléctricos ha alcanzado niveles de madurez que permiten su utilización en sistemas de transporte masivo de alta capacidad en diferentes ciudades del mundo. Bogotá también ha desarrollado una experiencia significativa en la incorporación de vehículos eléctricos en el componente zonal del SITP, convirtiéndose en uno de los principales referentes regionales en materia de electromovilidad.

Adicionalmente existe un amplio marco normativo y de política pública que orienta la selección de tecnologías de cero emisiones, en este sentido, los acuerdos distritales 732 de 2018, 790 de 2020, 811 de 2021 el Conpes Distrital 30 de 2023, entre otras, promueven la contratación de flota nueva para el componente troncal.

Así mismo, los análisis adelantados por la entidad frente al costo total de propiedad de la flota eléctrica para el componente zonal muestran como resulta entre un 9% - 12% más económica.

4.3.2 Impacto de la incorporación de la nueva flota

La incorporación de flota eléctrica genera beneficios operacionales asociados a la reducción del ruido, la mejora de las condiciones de confort para usuarios y conductores, una mayor eficiencia energética y una disminución de los componentes mecánicos sujetos a desgaste propios de los sistemas de combustión interna. Estas características favorecen la confiabilidad operacional y contribuyen a optimizar el desempeño del sistema en el largo plazo

La electrificación de la flota contribuye a la reducción de emisiones atmosféricas asociadas al transporte público y se alinea con los objetivos distritales y nacionales de mitigación del cambio climático. El CONPES 4168 identifica la incorporación de tecnología eléctrica como una medida estratégica para avanzar en la descarbonización del componente troncal y fortalecer las políticas de movilidad sostenible implementadas en la ciudad.

En consecuencia, la tecnología eléctrica fue seleccionada como la solución más adecuada para atender los objetivos de expansión, modernización y sostenibilidad de la Fase VI, permitiendo incrementar la capacidad del componente troncal, reducir los impactos ambientales asociados a la operación del sistema y contribuir al cumplimiento de las metas de movilidad sostenible y descarbonización definidas para Bogotá y el país.

4.4 Requerimientos Operacionales

La operación de la flota (objeto del presente proceso) comprende, entre otras obligaciones del futuro concesionario de operación, la conducción, la programación y el despacho de los vehículos y el cumplimiento de los indicadores de servicio definidos por TRANSMILENIO S.A..

En este sentido, la implementación de la Fase VI del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. exige la disponibilidad de capacidades operacionales, técnicas, tecnológicas y organizacionales suficientes para garantizar la prestación continua, eficiente y segura del servicio de transporte público masivo asociado a la nueva flota eléctrica y a la infraestructura de soporte desarrollada para su operación.

En este contexto, la contratación del concesionario de operación debe asegurar la adecuada integración de los recursos físicos, humanos y tecnológicos requeridos para incorporar la nueva capacidad operacional dentro de la red troncal del sistema.

Los requerimientos operacionales de la Fase VI se encuentran directamente relacionados con la entrada en servicio de la nueva flota eléctrica, la expansión de la infraestructura troncal, la utilización de los patios electrificados y la necesidad de garantizar niveles adecuados de calidad, confiabilidad, frecuencia y regularidad en la prestación del servicio.

Con respecto al cronograma de incorporación de flota, la entrega de la flota por parte del concesionario de provisión se encuentra programada en plazos escalonados desde la firma del acta de inicio del contrato de concesión de provisión (360 y 510 días, según el lote), lo que exige que el concesionario de operación cuente, desde el inicio de su contrato, con la capacidad organizacional, de personal y de procesos necesaria para absorber la incorporación progresiva de los 269 buses eléctricos a la operación comercial del sistema.

4.5 Flota requerida para la operación

Como resultado del proceso de Licitación Pública TMSA-LP-09-2024, la Fase VI contempla la provisión de doscientas sesenta y nueve (269) unidades de tecnología eléctrica de cero emisiones, compuestas por ciento cincuenta y siete (157) buses articulados y ciento doce (112) buses biarticulados. Esta flota constituye la capacidad operacional base que deberá ser incorporada progresivamente a la operación troncal del sistema mediante el presente proceso de contratación.

La operación de esta flota requiere que el concesionario cuente con capacidades organizacionales y técnicas suficientes para administrar servicios de transporte masivo de alta complejidad, incluyendo actividades relacionadas con programación operacional, gestión de despachos, administración de personal de conducción, atención de contingencias, seguimiento de indicadores de desempeño y coordinación permanente con TRANSMILENIO S.A. y el concesionario de provisión. La selección de tecnología eléctrica para la totalidad de la flota de la Fase VI incorpora requerimientos operacionales específicos asociados a la gestión energética, coordinación de procesos de carga e interacción con infraestructura especializada.

4.6 Infraestructura de soporte y patios de operación

La incorporación de la flota eléctrica constituye un elemento estructural de la solución adoptada para la Fase VI del componente troncal del SITP, integrando de manera coordinada los vehículos, la infraestructura de soporte y los sistemas energéticos requeridos para su operación. Esta estrategia fue respaldada mediante el CONPES 4168 de 2025, que declaró de importancia

estratégica el proyecto de provisión de flota eléctrica e infraestructura asociada como parte del proceso de expansión, modernización y descarbonización del sistema.

Para tal fin, el proyecto contempla la adecuación y puesta en servicio de la infraestructura necesaria para soportar la operación de la nueva flota, destacándose los patios El Vínculo y Calle Sexta, concebidos para garantizar el estacionamiento, alistamiento, abastecimiento energético y disponibilidad operacional de los vehículos. Estos activos, junto con los sistemas de carga e infraestructura eléctrica asociados, constituyen la base operativa que permitirá la incorporación progresiva de la flota a la prestación del servicio y el adecuado funcionamiento del esquema operacional previsto para la Fase VI.

Tabla 10. Infraestructura de soporte directamente asociada a la Fase VI

Patio	Capacidad	Potencia disponible
El Vínculo (Soacha)	296 buses (136 articulados y 160 biarticulados)	17.000 KVA
Calle Sexta	38 buses articulados	1.804 KVA

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Los patios incorporan infraestructura especializada para el abastecimiento energético y la recarga de los vehículos eléctricos previstos para la Fase VI, permitiendo desarrollar las actividades de estacionamiento, alistamiento, carga y disponibilidad de la flota requeridas para la prestación del servicio.

En particular, el patio El Vínculo[2] concentra la mayor capacidad operativa del proyecto y constituye un elemento fundamental para la incorporación progresiva de la flota eléctrica al sistema. Por su parte, el patio Calle Sexta complementa la capacidad de soporte requerida para la operación de los vehículos asociados a la Fase VI.

En consecuencia, el concesionario de operación deberá desarrollar sus actividades de manera articulada con el concesionario de provisión, garantizando el adecuado uso de la infraestructura disponible, la programación eficiente de los ciclos operacionales de los vehículos y la coordinación necesaria para asegurar la disponibilidad de la flota durante la ejecución del contrato.

4.7 Continuidad y expansión del servicio

La Fase VI del componente troncal constituye una intervención orientada a fortalecer la capacidad operacional del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C., garantizando la

[2] El patio "El Vínculo" se desarrolla en el marco del convenio interadministrativo suscrito con el municipio de Soacha en 2017 y del contrato de obra No. 061-EFR-2019, e incorpora infraestructura de recarga eléctrica bajo el estándar CCS2, cuya disponibilidad de potencia condiciona el cronograma de incorporación gradual de la flota eléctrica al sistema.

continuidad, confiabilidad y sostenibilidad de la prestación del servicio frente a los requerimientos actuales y futuros de movilidad de la ciudad y la región.

La expansión de la infraestructura troncal, la incorporación de nueva capacidad de transporte y la provisión de flota eléctrica asociada al proyecto generan la necesidad de asegurar la puesta en operación efectiva de los activos contratados, con el fin de materializar los beneficios previstos en materia de capacidad, calidad del servicio, accesibilidad, sostenibilidad ambiental y eficiencia operacional.

En este contexto, la continuidad del servicio público de transporte constituye un elemento fundamental de la estructura del proyecto. La ausencia de un operador encargado de la prestación efectiva del servicio impediría el aprovechamiento de la infraestructura y de la flota incorporadas en el marco de la Fase VI, afectando la capacidad del sistema para atender la demanda proyectada y limitando el cumplimiento de los objetivos definidos para la expansión del componente troncal.

La implementación de la Fase VI contempla la incorporación progresiva de la nueva flota eléctrica conforme a los cronogramas establecidos para la provisión de los vehículos y la disponibilidad de la infraestructura de soporte requerida para su operación. En consecuencia, el concesionario de operación deberá contar con la capacidad organizacional, técnica y operativa necesaria para garantizar la incorporación gradual de los vehículos a la prestación del servicio y asegurar una transición ordenada hacia el nuevo esquema operacional.

Asimismo, la puesta en operación de la Fase VI exige la coordinación permanente entre los concesionarios responsables de la provisión de flota y de la operación del servicio, garantizando la disponibilidad de los vehículos, la utilización eficiente de la infraestructura de carga, la programación adecuada de los servicios y el cumplimiento de los indicadores definidos por TRANSMILENIO S.A.

De igual forma, la entrada en operación de la nueva flota permitirá fortalecer la capacidad de respuesta del sistema frente al crecimiento proyectado de la demanda, mejorar los niveles de servicio ofrecidos a los usuarios y contribuir a la consolidación de una red de transporte público de alta capacidad integrada con los demás componentes del SITP.

En consecuencia, la presente contratación constituye una condición necesaria para garantizar la continuidad y expansión del servicio troncal, asegurar el aprovechamiento de las inversiones realizadas y materializar los beneficios operacionales, ambientales y sociales previstos para la Fase VI del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C

4.8 Recurso humano y capacidades operativas

La operación de la Fase VI exige la disponibilidad de capacidades organizacionales, técnicas y operativas suficientes para garantizar la prestación continua, segura y eficiente del servicio de transporte asociado a la nueva flota eléctrica del componente troncal del SITP.

En este sentido, el concesionario de operación deberá contar con una estructura organizacional y de gestión que le permita administrar las actividades necesarias para la ejecución del contrato,

incluyendo la programación de servicios, la gestión de la operación en vía, el seguimiento a los indicadores de desempeño, la atención de contingencias, la coordinación con los diferentes actores del sistema y el cumplimiento de los estándares de calidad definidos por TRANSMILENIO S.A.

De igual manera, la operación de la flota requerirá personal capacitado para desarrollar las actividades de conducción, supervisión, control operacional, coordinación de patios, gestión de seguridad vial, atención de incidentes y demás funciones asociadas a la prestación del servicio de transporte masivo de pasajeros.

La incorporación de vehículos eléctricos introduce además requerimientos específicos de formación y operación, relacionados con el manejo seguro de tecnologías eléctricas, la coordinación de procesos de recarga, la gestión eficiente de la energía y la interacción con los sistemas tecnológicos asociados a la operación de la flota. En consecuencia, el operador deberá garantizar que el personal vinculado al proyecto cuente con las competencias necesarias para operar este tipo de tecnologías y adaptarse a las condiciones particulares del esquema operacional de la Fase VI.

Asimismo, el modelo de separación entre provisión y operación exige capacidades adicionales de coordinación y articulación entre los concesionarios responsables de la disponibilidad de la flota y de la prestación efectiva del servicio. Por tal razón, el operador deberá implementar mecanismos de gestión que permitan la programación eficiente de los vehículos, el seguimiento a la disponibilidad operacional y la atención oportuna de eventos que puedan afectar la continuidad del servicio.

En consecuencia, la adecuada operación de la Fase VI requiere un concesionario con experiencia en la gestión de sistemas de transporte masivo, capacidad de administración de recursos humanos y operacionales, y competencias técnicas suficientes para garantizar el cumplimiento de los niveles de servicio, seguridad, confiabilidad y eficiencia establecidos para el componente troncal del SITP.

4.9 Sistemas tecnológicos y gestión operacional

La operación de la Fase VI requiere la integración de la nueva flota y de sus procesos operacionales con los sistemas tecnológicos que soportan la gestión, supervisión y control del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. Estos sistemas constituyen herramientas fundamentales para garantizar la seguridad, continuidad, eficiencia y calidad del servicio prestado a los usuarios.

En desarrollo de sus actividades, el concesionario de operación deberá garantizar la interoperabilidad de sus procesos con la infraestructura tecnológica y los sistemas de información definidos por TRANSMILENIO S.A. para el componente troncal del SITP, asegurando el intercambio oportuno de información para la programación, seguimiento y control de la operación.

La gestión tecnológica del sistema permite el monitoreo permanente de la flota, el control de la regularidad de los servicios, la supervisión del cumplimiento de los programas operacionales, la atención de incidentes y contingencias, así como la generación de información para la toma de decisiones y el seguimiento de los indicadores de desempeño establecidos por la Entidad.

De manera complementaria, la operación de la Fase VI demandará la articulación con los sistemas corporativos, operacionales y de información al usuario implementados por TRANSMILENIO S.A., garantizando condiciones adecuadas de interoperabilidad, continuidad operativa y trazabilidad de la información generada durante la ejecución del contrato.

La incorporación de flota eléctrica exige, además, capacidades de seguimiento y coordinación asociadas a la disponibilidad de los vehículos, los procesos de recarga y la programación operacional requerida para asegurar el cumplimiento de los niveles de servicio definidos para el sistema.

En consecuencia, el concesionario deberá contar con herramientas, procedimientos y capacidades técnicas que permitan gestionar de manera eficiente la operación y coordinar oportunamente las actividades desarrolladas por los diferentes actores involucrados. En este contexto, la adecuada gestión tecnológica constituye un elemento esencial para garantizar la prestación eficiente del servicio, el cumplimiento de los estándares operacionales definidos por TRANSMILENIO S.A. y el aprovechamiento de las inversiones realizadas para la implementación de la Fase VI del componente troncal.

4.10 Coordinación entre provisión y operación

La Fase VI incorpora un esquema contractual basado en la separación entre las actividades de provisión y las actividades de operación, por lo que la adecuada articulación entre ambos contratos constituye un requisito esencial para el éxito del proyecto. Bajo este modelo, el concesionario de provisión es responsable de garantizar la disponibilidad de los vehículos y la infraestructura de, mientras que el concesionario de operación asume la prestación efectiva del servicio de transporte mediante la utilización de dichos activos.

En consecuencia, el operador deberá implementar mecanismos permanentes de coordinación técnica y operacional que permitan asegurar:

- La disponibilidad oportuna de la flota para la prestación del servicio.
- La programación eficiente de los vehículos según los requerimientos operacionales definidos por TRANSMILENIO S.A
- Las de mantenimiento y alistamiento.
- La utilización adecuada de la infraestructura de carga y soporte.
- La continuidad operacional ante contingencias o indisponibilidades de flota.
- El intercambio oportuno de información técnica y operacional entre los concesionarios.

La coordinación entre provisión y operación adquiere especial relevancia en la Fase VI debido a que la disponibilidad de la flota y la infraestructura de carga inciden directamente en la capacidad del operador para cumplir los niveles de servicio definidos por TRANSMILENIO S.A. Es así como cualquier afectación en la disponibilidad de los activos o en la programación de las actividades de soporte requiere mecanismos efectivos de gestión y articulación entre los

concesionarios, con el fin de minimizar impactos sobre la prestación del servicio y garantizar la continuidad operacional del sistema.

Este esquema de coordinación resulta fundamental para garantizar la interoperabilidad entre los contratos, optimizar el aprovechamiento de las inversiones realizadas en flota, infraestructura y sistemas tecnológicos, y asegurar que los beneficios previstos para la Fase VI se materialicen en mejores condiciones de servicio para los usuarios. Los requerimientos operacionales de la Fase VI evidencian que la prestación del servicio asociado a la nueva flota eléctrica exige capacidades especializadas en materia de gestión operacional, administración de personal, coordinación de infraestructura, integración tecnológica y articulación contractual.

En consecuencia, resulta necesario seleccionar un concesionario que cuente con la experiencia, capacidad organizacional y recursos suficientes para garantizar la operación eficiente de los activos incorporados al sistema y el cumplimiento de los objetivos de capacidad, calidad del servicio, sostenibilidad y confiabilidad definidos para la evolución del componente troncal del SITP.

5 MARCO POLÍTICO Y NORMATIVO

La presente contratación se enmarca en los instrumentos de política pública, planeación y regulación que orientan la prestación del servicio público de transporte, la movilidad sostenible, la transición energética y la acción climática en Colombia y en el Distrito Capital. En los ámbitos internacional, nacional y distrital se han adoptado compromisos, políticas y disposiciones orientados al fortalecimiento del transporte público, la reducción de emisiones asociadas al sector transporte, la incorporación de tecnologías de cero emisiones y la consolidación de sistemas de movilidad más eficientes, accesibles y sostenibles.

Estos lineamientos constituyen el fundamento de las estrategias de expansión y modernización del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. y respaldan la implementación de la Fase VI del componente troncal. A continuación, se presentan los principales instrumentos de política pública y normativos que guardan relación directa con el objeto de la presente contratación y con los objetivos de capacidad, sostenibilidad, calidad del servicio y descarbonización previstos para la Fase VI del SITP.

5.1 Marco Internacional

La movilidad sostenible y la acción climática constituyen componentes fundamentales de la agenda internacional de desarrollo sostenible. En este sentido, los compromisos adoptados por la comunidad internacional han orientado la formulación de políticas públicas encaminadas a promover sistemas de transporte más eficientes, accesibles, seguros y ambientalmente sostenibles, así como a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al sector transporte.

Para efectos del presente proyecto, adquieren especial relevancia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) adoptados por la Asamblea General de las Naciones Unidas como parte de la

Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, particularmente aquellos relacionados con la movilidad urbana sostenible y la mitigación del cambio climático.

5.1.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un marco global de referencia para la formulación de políticas públicas orientadas a promover el desarrollo económico, la inclusión social y la sostenibilidad ambiental. Adoptados por los Estados Miembros de las Naciones Unidas en 2015, estos objetivos establecen metas comunes para enfrentar los principales desafíos económicos, sociales y ambientales del mundo hacia el año 2030.

En el marco de la presente contratación, resultan particularmente relevantes el ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles y el ODS 13: Acción por el Clima, debido a su estrecha relación con la movilidad sostenible, el fortalecimiento del transporte público y la reducción de emisiones del sector transporte.

5.1.1.1 ODS 11. Ciudades y Comunidades Sostenibles

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 busca lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Dentro de sus metas se destaca la promoción de sistemas de transporte seguros, accesibles, asequibles y sostenibles para toda la población, mediante el fortalecimiento del transporte público y la mejora de la movilidad urbana.

La expansión y modernización del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá contribuye directamente al cumplimiento de este objetivo, al incrementar la capacidad del sistema de transporte masivo, mejorar las condiciones de accesibilidad y fortalecer la prestación de un servicio público esencial para la movilidad de los habitantes de Bogotá y la región. Asimismo, la incorporación de nueva capacidad operacional permite avanzar hacia un modelo de movilidad más eficiente y sostenible, alineado con los principios establecidos por la Agenda 2030.

5.1.1.2 ODS 13. Acción por el Clima

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 13 promueve la adopción de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, impulsando acciones orientadas a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la transición hacia modelos de desarrollo sostenibles y el fortalecimiento de la resiliencia frente a los impactos del cambio climático.

La relevancia de este objetivo para el sector transporte es particularmente significativa, debido a su participación en las emisiones atmosféricas y de gases de efecto invernadero generadas en las ciudades. En este contexto, la transición hacia tecnologías de cero emisiones en el transporte público constituye una de las principales estrategias para contribuir al cumplimiento de los compromisos climáticos internacionales y nacionales.

La Fase VI del componente troncal del SITP incorpora una flota de tecnología eléctrica de cero emisiones y la infraestructura necesaria para su operación, contribuyendo a la reducción progresiva

de la dependencia de combustibles fósiles y al fortalecimiento de una movilidad urbana más sostenible. De esta manera, el proyecto se encuentra alineado con los principios y objetivos promovidos por el ODS 13 en materia de mitigación del cambio climático y sostenibilidad ambiental.

En consecuencia, la ampliación y modernización del componente troncal mediante la incorporación de nueva capacidad de transporte y tecnologías limpias constituye una actuación coherente con los compromisos internacionales asumidos por Colombia en el marco de la Agenda 2030, contribuyendo simultáneamente al fortalecimiento del transporte público y a la reducción de los impactos ambientales asociados al sector transporte.

5.1.1.3 Acuerdo de París y compromisos climáticos

El Acuerdo de París, adoptado en 2015 y aprobado en Colombia mediante la Ley 1844 de 2017, establece compromisos orientados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y avanzar hacia modelos de desarrollo bajos en carbono.

En cumplimiento de estos compromisos, Colombia ha definido metas de reducción de emisiones y de transición hacia tecnologías más limpias en sectores estratégicos como el transporte. En este contexto, la descarbonización del transporte público y la incorporación de tecnologías de cero emisiones se consolidan como medidas fundamentales para contribuir al cumplimiento de los objetivos nacionales de mitigación del cambio climático.

La implementación de la Fase VI del componente troncal del SITP, mediante la incorporación de flota eléctrica de cero emisiones, se encuentra alineada con estos compromisos internacionales y contribuye a la reducción de las emisiones asociadas al sistema de transporte público de Bogotá.

5.2 Marco Normativo Nacional

La estructuración de la presente licitación se enmarca, entre otras, en las siguientes disposiciones normativas, organizadas por materia.

5.2.1 Servicios públicos y transporte

La prestación del servicio público de transporte en Colombia se encuentra sustentada en un marco constitucional y legal que establece la responsabilidad del Estado de garantizar su prestación eficiente, continua y segura, así como las condiciones bajo las cuales puede ser desarrollada directamente o mediante la participación de particulares.

El artículo 365 de la Constitución Política establece el fundamento de la prestación de los servicios públicos por parte del Estado: “Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional (…)”.

En este sentido, el transporte público constituye una actividad de interés general cuya adecuada prestación resulta esencial para garantizar la movilidad de la población y el acceso a oportunidades económicas y sociales.

Por su parte, la Ley 105 de 1993 establece los principios fundamentales que orientan la organización y funcionamiento del sector transporte, reconociendo el transporte público como una actividad indispensable para el desarrollo económico y social del país. La norma promueve criterios de eficiencia, seguridad, integración y accesibilidad, orientados a garantizar un servicio adecuado para los usuarios.

De manera complementaria, la Ley 336 de 1996 (Estatuto Nacional de Transporte) consolida el marco regulatorio del sector y define el transporte público como un servicio público esencial sujeto a la regulación, vigilancia y control del Estado. Asimismo, establece que su prestación debe desarrollarse bajo condiciones de seguridad, comodidad, calidad, continuidad y accesibilidad, pudiendo ser ejecutada por operadores públicos o privados debidamente autorizados.

En consecuencia, la operación del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. se enmarca en las disposiciones que regulan la prestación del servicio público de transporte, siendo responsabilidad de las autoridades competentes garantizar condiciones de continuidad, eficiencia y calidad para los usuarios del sistema.

5.2.2 Contratación estatal

La presente contratación se desarrolla dentro del régimen general de contratación pública aplicable a las entidades estatales y, particularmente, bajo las disposiciones que regulan la celebración de contratos de concesión para la prestación de servicios públicos.

La Ley 80 de 1993 establece el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y define el contrato de concesión como el mecanismo mediante el cual una entidad estatal encomienda a un particular la prestación, operación, explotación u organización de un servicio o actividad de interés público, bajo las condiciones previstas contractualmente y por cuenta y riesgo del concesionario.

Posteriormente, la Ley 1150 de 2007 introdujo medidas orientadas a fortalecer la eficiencia y transparencia de la contratación pública, estableciendo la licitación pública como la modalidad de selección aplicable para aquellos procesos en los cuales la entidad requiere garantizar la libre concurrencia de oferentes y la selección objetiva de la propuesta más favorable para la administración.

Por su parte, el Decreto 1082 de 2015 compila la reglamentación del sistema de compras y contratación pública, definiendo los procedimientos, etapas y reglas aplicables a los procesos de selección adelantados por las entidades estatales, así como los lineamientos para la elaboración de estudios previos, análisis del sector y documentos del proceso contractual.

En este contexto, la presente contratación se estructura mediante la modalidad de licitación pública para la selección de un concesionario encargado de la operación de la flota correspondiente a la Fase VI del componente troncal del SITP, en cumplimiento de los principios de transparencia, economía, responsabilidad, planeación y selección objetiva previstos en el régimen de contratación estatal.

5.2.3 Movilidad sostenible y acción climática

Durante los últimos años, Colombia ha fortalecido su marco normativo y de política pública orientado a promover la movilidad sostenible, la transición energética y la reducción de emisiones asociadas al sector transporte. Estas disposiciones establecen lineamientos para la modernización tecnológica de los sistemas de transporte público, la incorporación progresiva de tecnologías de cero y bajas emisiones y el cumplimiento de los compromisos nacionales en materia de cambio climático.

En este contexto, la Política Nacional de Movilidad Urbana y Regional, adoptada mediante el CONPES 3991 de 2020, establece la necesidad de consolidar sistemas de transporte más eficientes, sostenibles e integrados, promoviendo la priorización del transporte público y el uso de tecnologías que contribuyan a mejorar la calidad ambiental y la competitividad de las ciudades.

Por su parte, la Ley 1964 de 2019 promovió el uso de vehículos eléctricos en Colombia e incorporó metas progresivas para la participación de tecnologías eléctricas o de cero emisiones en los sistemas de transporte público. Esta norma constituye uno de los principales fundamentos legales para la modernización tecnológica de las flotas de transporte masivo y para la transición hacia modelos de movilidad con menores impactos ambientales.

De manera complementaria, la Ley 2099 de 2021 fortaleció la política de transición energética del país, promoviendo la utilización eficiente de la energía, la electrificación de diferentes sectores económicos y la adopción de incentivos orientados a impulsar la movilidad eléctrica y el uso de energías limpias.

Asimismo, la Ley 2169 de 2021 estableció el marco nacional para la acción climática, fijando metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y orientando la acción de las entidades públicas hacia el cumplimiento de los compromisos de carbono-neutralidad y resiliencia climática asumidos por el país. Dentro de este contexto, el sector transporte fue identificado como un actor estratégico para alcanzar los objetivos nacionales de mitigación del cambio climático.

Finalmente, la Ley 2294 de 2023, mediante la cual se adoptó el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, incorporó instrumentos orientados a fortalecer la sostenibilidad de los sistemas de transporte público, promover la transición energética y apoyar financieramente los procesos de modernización y ascenso tecnológico del sector transporte

En conjunto, estas disposiciones consolidan un marco de política pública orientado a la reducción de emisiones, la eficiencia energética y la incorporación de tecnologías limpias en los sistemas de transporte masivo.

En consecuencia, la implementación de la Fase VI del componente troncal del SITP y la incorporación de flota eléctrica de cero emisiones se encuentran alineadas con los objetivos nacionales de movilidad sostenible, transición energética y acción climática definidos en el ordenamiento jurídico colombiano.

5.2.4 CONPES 4168 de 2025

El Documento CONPES 4168 de 2025 constituye el principal instrumento de política pública que respalda el desarrollo de la Fase VI del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C., al declarar de importancia estratégica el proyecto de incorporación de flota eléctrica e infraestructura asociada para el sistema de transporte masivo de la ciudad.

El documento reconoce la importancia del transporte público como herramienta para mejorar la movilidad urbana, fortalecer la sostenibilidad del sistema y contribuir al cumplimiento de los objetivos nacionales y distritales de descarbonización, calidad del aire y transición energética. En este marco, identifica la necesidad de avanzar en la modernización tecnológica del componente troncal mediante la incorporación de tecnologías de cero emisiones y el fortalecimiento de su capacidad operacional.

Asimismo, el CONPES 4168 autoriza la participación de la Nación en la financiación del proyecto, ratificando su relevancia estratégica para el cumplimiento de las políticas nacionales de movilidad sostenible, acción climática y desarrollo urbano sostenible. De esta manera, el documento proporciona el soporte institucional, técnico y financiero para la implementación de las actuaciones requeridas en el marco de la Fase VI. En consecuencia, la presente contratación se encuentra alineada con los lineamientos definidos en el CONPES 4168 de 2025, en la medida en que permite materializar los objetivos de fortalecimiento del transporte público, ampliación de capacidad, sostenibilidad ambiental y modernización tecnológica previstos para el componente troncal del SITP.

5.3 Marco Normativo Distrital

Dentro del marco de política pública y el marco normativo distrital, se cuenta con los lineamientos de política fijados en el Plan Distrital de Desarrollo. De igual manera, Bogotá tiene un marco normativo amplio, entre otros, en materia de ordenamiento territorial, transporte y ambiente. A continuación, se relacionan los principales asociados al Proyecto:

5.3.1 Ordenamiento territorial y movilidad

El marco de planeación distrital reconoce la movilidad sostenible como un elemento estructurante del desarrollo urbano y regional de Bogotá, orientando la consolidación de un sistema de transporte integrado, accesible, seguro y ambientalmente sostenible. En este contexto, los instrumentos de ordenamiento territorial y de planeación sectorial establecen los lineamientos para el fortalecimiento de la infraestructura de transporte masivo y la modernización del Sistema Integrado de Transporte Público.

El Plan de Ordenamiento Territorial adoptado mediante el Decreto Distrital 555 de 2021 y compilado posteriormente en el Decreto Distrital 670 de 2025 incorpora dentro de sus objetivos la consolidación de una ciudad-región articulada por sistemas de movilidad de alta capacidad, promoviendo la integración territorial, la sostenibilidad ambiental y el acceso equitativo a las oportunidades urbanas. Dentro de este modelo territorial, el transporte público masivo constituye

uno de los principales mecanismos para soportar el crecimiento urbano y mejorar las condiciones de movilidad de la población.

De manera complementaria, el Plan de Movilidad Sostenible y Segura (PMSS), adoptado mediante el Decreto Distrital 497 de 2023 y actualizado posteriormente por la reglamentación distrital correspondiente, establece la visión de largo plazo para la movilidad de Bogotá. Este instrumento orienta las actuaciones necesarias para consolidar un sistema de movilidad sostenible, seguro, accesible y descarbonizado, priorizando el fortalecimiento del transporte público y la incorporación de tecnologías de bajas y cero emisiones.

Asimismo, el PMSS plantea como uno de sus objetivos la consolidación de una red de transporte público multimodal con mayores niveles de capacidad, calidad del servicio y sostenibilidad ambiental, promoviendo la modernización tecnológica de la flota y el fortalecimiento de los sistemas masivos de transporte como ejes fundamentales de la movilidad urbana.

En este contexto, las actuaciones asociadas a la Fase VI del componente troncal del SITP se encuentran alineadas con los instrumentos de ordenamiento territorial y planeación de la movilidad del Distrito, en la medida en que contribuyen al fortalecimiento del transporte público masivo, la ampliación de la capacidad del sistema y la consolidación de un modelo de movilidad ambientalmente sostenible para Bogotá y la región.

5.3.2 Plan de Movilidad Sostenible y Segura (PMSS)

El Plan de Movilidad Sostenible y Segura (PMSS), adoptado mediante el Decreto Distrital 497 de 2023, constituye el principal instrumento de planificación de la movilidad de Bogotá en el corto, mediano y largo plazo. Este instrumento orienta las actuaciones públicas dirigidas a consolidar un sistema de movilidad seguro, eficiente, accesible y ambientalmente sostenible, articulado con los procesos de desarrollo territorial y crecimiento urbano de la ciudad.

Dentro de sus objetivos estratégicos, el PMSS establece la necesidad de fortalecer el transporte público como eje estructurante de la movilidad urbana, promover la integración de los diferentes modos de transporte y avanzar en la consolidación de un sistema descarbonizado mediante la incorporación progresiva de tecnologías de bajas y cero emisiones.

Asimismo, contempla el fortalecimiento de los corredores de transporte masivo y la modernización tecnológica de la infraestructura y de la flota asociada al Sistema Integrado de Transporte Público.

En este sentido, la Fase VI del componente troncal del SITP se encuentra alineada con los objetivos del PMSS, en la medida en que contribuye a ampliar la capacidad de transporte del sistema, fortalecer la prestación del servicio público y avanzar en la transición hacia tecnologías de cero emisiones dentro del componente troncal.

5.3.3 Política de movilidad sostenible

La política de movilidad sostenible del Distrito se fundamenta en la priorización del transporte público, la integración modal y la promoción de alternativas de movilidad con menores impactos

ambientales y sociales. Su propósito es garantizar el acceso eficiente y seguro a las oportunidades urbanas, reduciendo simultáneamente los efectos negativos derivados del uso intensivo de vehículos motorizados y combustibles fósiles.

Este enfoque ha sido incorporado de manera transversal en los instrumentos de planeación distrital, los cuales reconocen al transporte público masivo como el principal mecanismo para atender los requerimientos de movilidad de la ciudad y mejorar los indicadores de sostenibilidad urbana.

En consecuencia, la expansión de la infraestructura troncal, el fortalecimiento operacional del SITP y la incorporación de nuevas tecnologías forman parte de las estrategias adoptadas por el Distrito para avanzar hacia un modelo de movilidad más eficiente, accesible e incluyente.

La implementación de la Fase VI contribuye directamente a estos objetivos al incrementar la capacidad del sistema, mejorar las condiciones de prestación del servicio y fortalecer el papel del transporte masivo dentro de la estructura de movilidad de Bogotá y la región.

5.3.4 Política de Descarbonización

Bogotá ha definido una estrategia de largo plazo orientada a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y acelerar la transición energética de los diferentes sectores económicos, incluyendo el transporte público.

Esta estrategia se encuentra reflejada en instrumentos como el Acuerdo Distrital 790 de 2020, mediante el cual se declaró la emergencia climática en Bogotá, y el Acuerdo Distrital 811 de 2021, que impulsa acciones para el cumplimiento de los objetivos de descarbonización de la ciudad.

De manera complementaria, el Acuerdo Distrital 732 de 2018 promueve la masificación de la movilidad eléctrica y establece lineamientos orientados a la incorporación progresiva de tecnologías de cero emisiones dentro del Sistema Integrado de Transporte Público.

Asimismo, el Plan Distrital de Desarrollo 2024-2027 “Bogotá Camina Segura” incorpora metas específicas relacionadas con el fortalecimiento de la flota de transporte público con tecnologías de bajas y cero emisiones.

Estos instrumentos reconocen que la transformación tecnológica del transporte público constituye una de las principales herramientas para mejorar la calidad del aire, reducir las emisiones asociadas al sector transporte y avanzar en el cumplimiento de las metas climáticas de la ciudad.

En este contexto, la incorporación de flota eléctrica para la Fase VI del componente troncal se configura como una actuación consistente con los lineamientos de descarbonización adoptados por el Distrito Capital.

5.4 Alineación del proyecto con las políticas pública

La Fase VI del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. se encuentra alineada con los principales instrumentos internacionales, nacionales y distritales que orientan la movilidad sostenible, la transición energética, la reducción de emisiones y el

fortalecimiento del transporte público masivo. La siguiente tabla presenta la relación entre los principales lineamientos de política pública y los objetivos del proyecto.

Tabla 11. Alineación de la Fase VI con la política pública

Instrumento	Lineamiento principal	Relación con la Fase VI
ODS 11 - Ciudades y Comunidades Sostenibles	Fortalecer sistemas de transporte seguros, accesibles y sostenibles	Ampliación de la capacidad y fortalecimiento del transporte público masivo.
ODS 13 - Acción por el Clima	Reducir emisiones y mitigar el cambio climático	Incorporación de flota eléctrica de cero emisiones.
Acuerdo de París	Transición hacia economías bajas en carbono	Contribución a la reducción de emisiones del sector transporte.
Ley 1964 de 2019	Promoción de la movilidad eléctrica	Incorporación de vehículos eléctricos en el transporte público.
Ley 2169 de 2021	Acción climática y carbono neutralidad	Fortalecimiento de medidas de mitigación en el sector transporte.
CONPES 4168 de 2025	Modernización y electrificación del componente troncal	Soporte estratégico y financiero para la implementación de la Fase VI.
PMSS	Consolidación de un sistema de movilidad sostenible y descarbonizado	Ampliación de capacidad y fortalecimiento del SITP.
Acuerdo Distrital 790 de 2020	Transición energética y reducción de emisiones	Sustitución progresiva de tecnologías basadas en combustibles fósiles.
Acuerdo Distrital 811 de 2021	Impulso a la descarbonización del transporte	Promoción de infraestructura y tecnologías de cero emisiones.
Plan Distrital de Desarrollo 2024-2027	Incremento de flota con tecnologías de bajas y cero emisiones	Incorporación de nueva capacidad de transporte con tecnología eléctrica.

Fuente: Elaboración propia con base en los instrumentos de política pública y normativos aplicables al proyecto.

Como se observa, la Fase VI no solo responde a una necesidad operacional asociada a la expansión del componente troncal, sino que materializa compromisos y objetivos previamente establecidos en los instrumentos de planeación y política pública que orientan la movilidad sostenible y la acción climática en Bogotá y en Colombia, a continuación, se muestra como contratación contribuye al cumplimiento de metas concretas de los instrumentos de planeación y política pública.

Tabla 12. Metas específicas asociadas a la política pública y a la Fase VI

Instrumento	Meta o lineamiento relevante	Horizonte	Aporte de la Fase VI
ODS 11. Ciudades y Comunidades Sostenibles	Garantizar acceso a sistemas de transporte seguros, accesibles y sostenibles	2030	Fortalecimiento de la capacidad del transporte público masivo y mejora de la accesibilidad.
ODS 13. Acción por el Clima	Adoptar medidas para combatir el cambio climático y reducir emisiones	2030	Incorporación de tecnologías de cero emisiones en el componente troncal.
Acuerdo de París	Reducción progresiva de emisiones de gases de efecto invernadero	2030 - 2050	Contribución a la descarbonización del transporte público urbano.
Ley 2169 de 2021	Reducir en 51% las emisiones de GEI frente al escenario de referencia y avanzar hacia la carbono-neutralidad	2030 - 2050	Sustitución de tecnologías basadas en combustibles fósiles por flota eléctrica.
Ley 1964 de 2019	Incrementar progresivamente la participación de vehículos eléctricos en sistemas de transporte público	2025 - 2035	Incorporación de flota eléctrica para la operación troncal.
CONPES 4168 de 2025	Implementar la Fase VI mediante la incorporación de flota eléctrica e infraestructura asociada	Proyecto Fase VI	Materialización de la operación de la nueva flota y aprovechamiento de la infraestructura financiada.
PMSS	Consolidar un sistema de movilidad sostenible y descarbonizado	2035	Fortalecimiento de la red troncal y modernización tecnológica del sistema.
Acuerdo Distrital 790 de 2020	Reducir en 50% las emisiones de GEI al año 2030 respecto a la línea base 2020	2030	Contribución a la reducción de emisiones del sector transporte.
Acuerdo Distrital 732 de 2018	Promover que los nuevos vehículos del componente troncal operen con tecnologías de cero emisiones	Largo plazo	Incorporación de buses eléctricos para la expansión del sistema.
Acuerdo Distrital 811 de 2021	Impulsar la transición energética y la infraestructura para movilidad eléctrica	Largo plazo	Operación de flota eléctrica e infraestructura de soporte asociada.

Instrumento	Meta o lineamiento relevante	Horizonte	Aporte de la Fase VI
Plan Distrital de Desarrollo 2024-2027 "Bogotá Camina Segura"	Incrementar en 613 vehículos la flota del SITP con tecnologías de cero o bajas emisiones	2027	Incorporación de nueva capacidad de transporte con tecnología eléctrica

Fuente: Elaboración propia con base en los instrumentos de política pública internacionales, nacionales y distritales aplicables al proyecto

Como se evidencia en la tabla anterior, la implementación de la Fase VI y la contratación requerida para su operación contribuyen de manera directa al cumplimiento de los objetivos y metas establecidos en los principales instrumentos de política pública, planeación y sostenibilidad vigentes.

En particular, el proyecto fortalece la capacidad del transporte público masivo, promueve la transición hacia tecnologías de cero emisiones y aporta al cumplimiento de las metas de movilidad sostenible, calidad del aire y mitigación del cambio climático definidas para Bogotá y para el país.

6 ANÁLISIS ECONÓMICO Y DEL MERCADO PARA EL SECTOR TRANSPORTE

El presente capítulo tiene como propósito identificar y analizar las características del mercado de operadores de transporte masivo urbano que podrían participar en el proceso de selección asociado a la operación de la Fase VI del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. Para ello, se examinan las principales experiencias nacionales de sistemas tipo BRT (Bus Rapid Transit), los actores que participan en este mercado y las capacidades técnicas, operativas y organizacionales requeridas para la prestación del servicio, así como otros potenciales operadores que tengan la experiencia y capacidad individual o conjunta para participar en el proceso.

El análisis busca determinar la existencia de condiciones de mercado que permitan garantizar la concurrencia de oferentes con experiencia en la operación de sistemas de transporte masivo, así como identificar las principales características, oportunidades y restricciones que deben considerarse en la estructuración del proceso de contratación. Asimismo, permite contextualizar la escala y complejidad del proyecto frente a otras experiencias nacionales relevantes en materia de transporte público urbano.

6.1 Contexto económico del sector y variables macroeconómicas relevantes

El literal A del numeral 5.2.1 de la Guía para la Elaboración de Estudios del Sector exige analizar las variables económicas que pueden afectar el abastecimiento o los precios en el sector, entre ellas la inflación, la variación del salario mínimo y la tasa de cambio. Tratándose de una concesión de operación de largo plazo, remunerada principalmente por vehículo operacional y kilómetro recorrido y ejecutada con flota eléctrica, estas variables determinan de manera directa la estructura

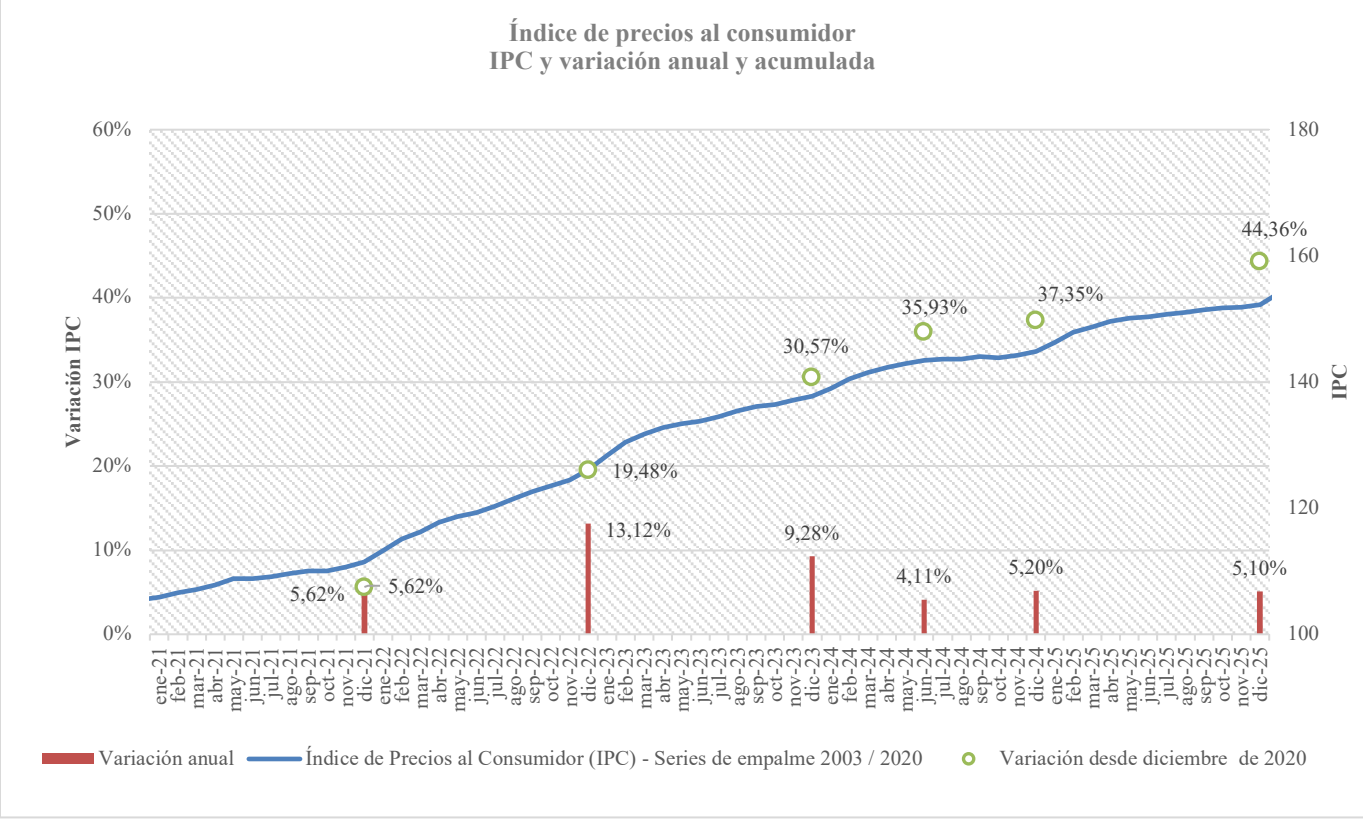
de costos del concesionario, el valor de la remuneración y el comportamiento financiero durante toda la vigencia del contrato.

En consecuencia, el presente numeral detalla el comportamiento histórico de algunas de las variables macroeconómicas que inciden en la estructuración del proceso, con el fin de que los interesados dispongan de la misma información utilizada por la Entidad para la elaboración del modelo financiero y puedan incorporarla en la preparación de sus ofertas, en los términos previstos por la Guía.

6.1.1 Índice de Precios al Consumidor (IPC)

Se presenta la serie de la variación anual del Índice de Precios al Consumidor certificada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para el periodo comprendido entre enero de 2020 y julio de 2026. El IPC constituye el índice de referencia para la actualización anual de la remuneración por kilómetro.

Gráfica 1. Índice de Precios al Consumidor (IPC)



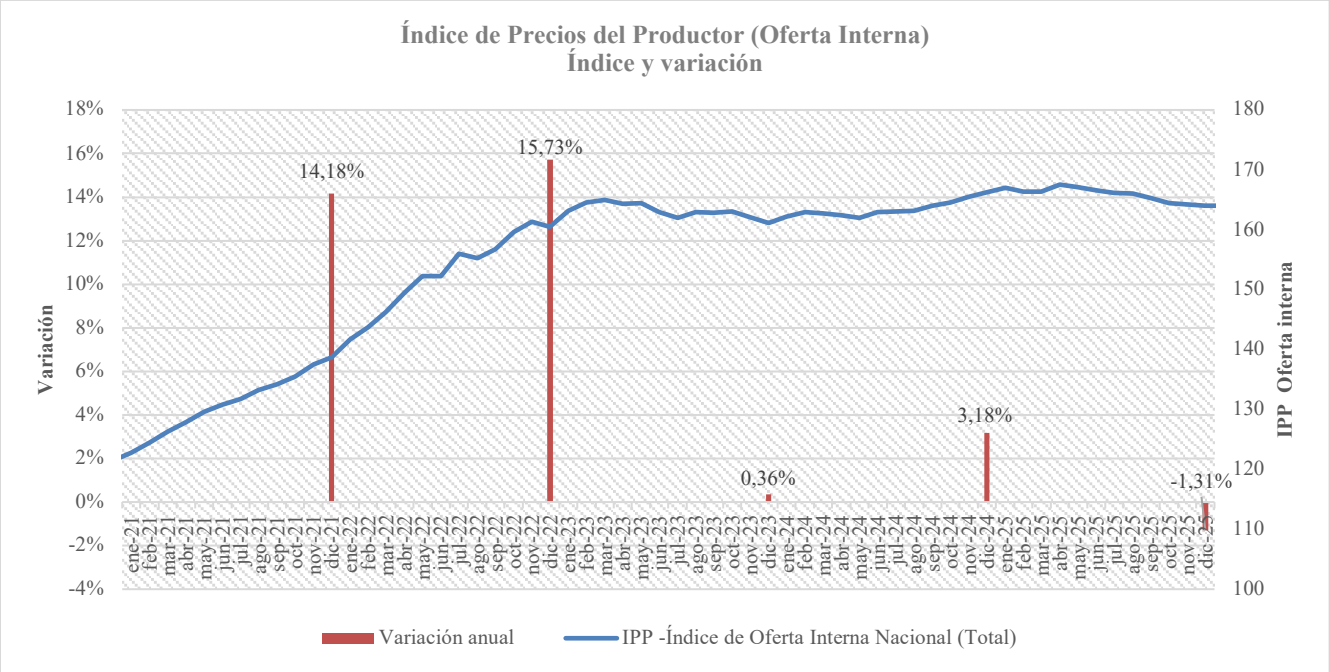
Fuente: Elaboración Propia de TRANSMILENIO con Serie Histórica de indicador publicado por el DANE.

6.1.2 Índice de Precios del Productor (IPP Oferta Interna)

El Índice de Precios al Productor (IPP) de la Oferta Nacional, calculado por el DANE, mide la variación promedio de los precios de los bienes ofrecidos en la economía colombiana, tanto de

producción nacional como importados, en su primera etapa de comercialización. Este indicador refleja las presiones inflacionarias desde el lado de la oferta y sirve como referencia para la actualización de costos de insumos, materiales, equipos y otros bienes utilizados por los diferentes sectores económicos. La gráfica presenta la serie mensual del índice y su variación anual para el periodo comprendido entre enero de 2020 y julio de 2026.

Gráfica 2. Índice de Precios del Productor (IPP Oferta Interna)

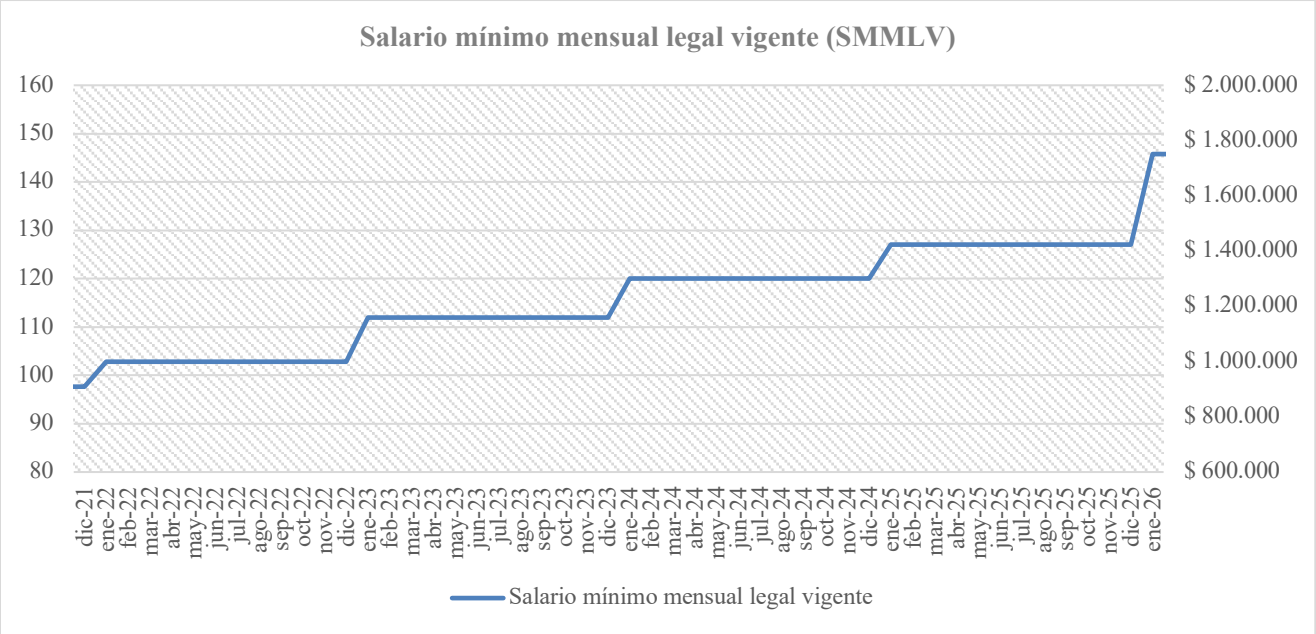


Fuente: Elaboración Propia de TRANSMILENIO con Serie Histórica de indicador publicado por el DANE.

6.1.3 Salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV)

El costo del personal de conducción, de patios y de apoyo a la operación constituye el componente de mayor peso dentro de la estructura de costos de un contrato de operación de transporte masivo. Por esta razón se presenta la serie de incrementos del salario mínimo mensual legal vigente para el periodo comprendido entre 2019 y 2026.

Gráfica 3. Salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV)

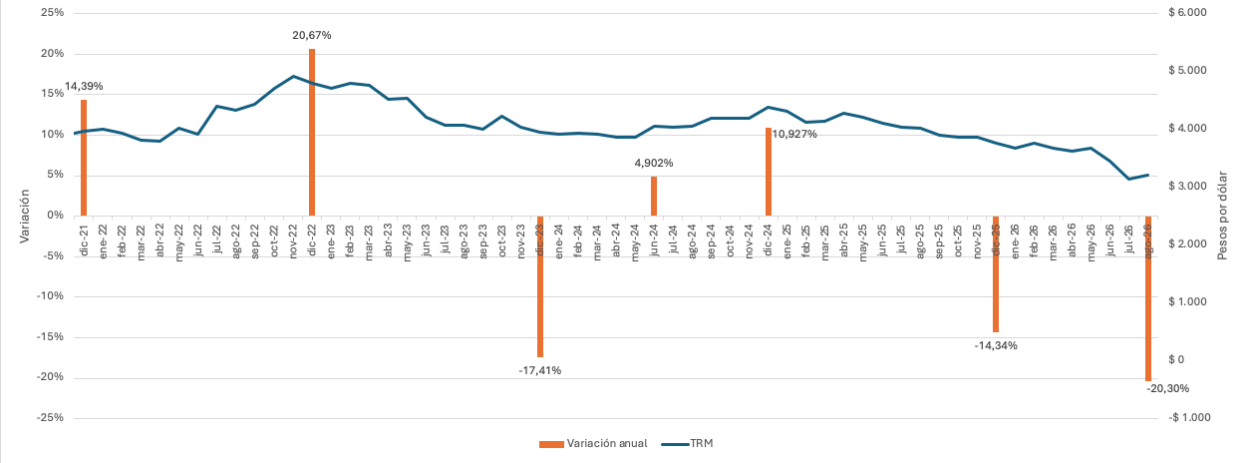


Fuente: Elaboración Propia de TRANSMILENIO de acuerdo con los decretos expedidos por Gobierno Nacional.

6.1.4 Tasa Representativa del Mercado (TRM)

Se presenta la serie mensual de la TRM y su variación anual para el periodo comprendido entre diciembre de 2021 y agosto de 2026.

Gráfica 4. Tasa Representativa del Mercado - TRM



Fuente: Elaboración Propia de TRANSMILENIO de la información publicada SFC

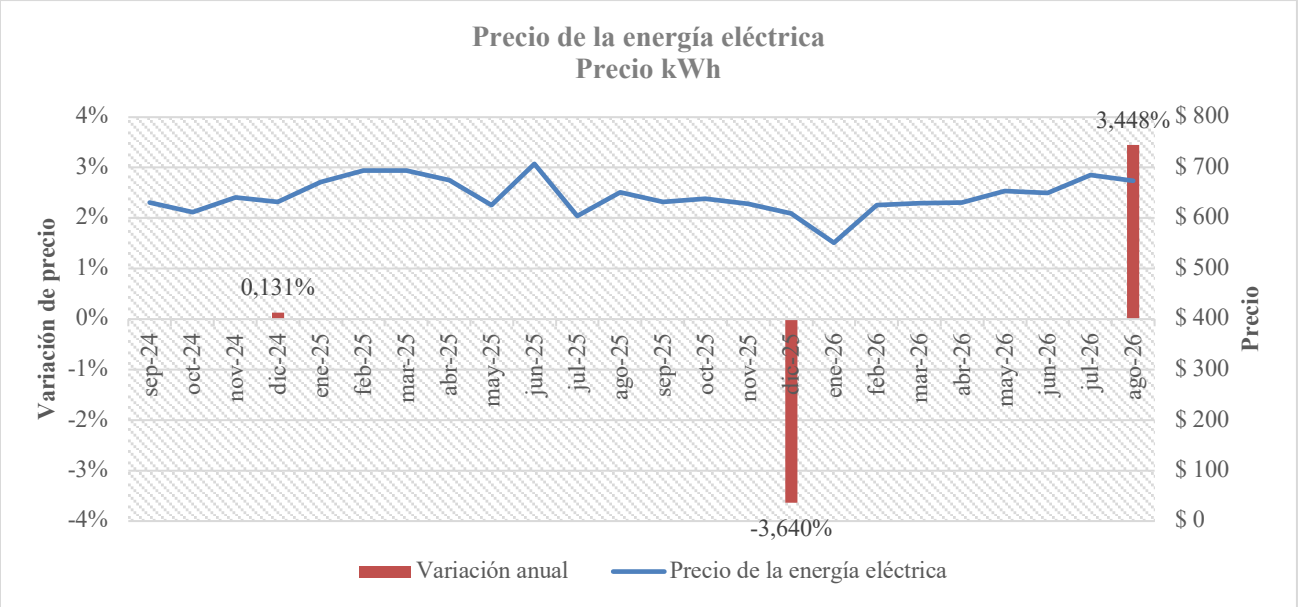
Se indica que las tarifas deben ofertarse en pesos colombianos y que la TRM es de referencia, lo anterior debido a que los Índices de Precios al Productor en sus respectivas encuestas a la industria

y al sector especifico y posterior generación de resultados recogen las variaciones por efecto de la TRM.

6.1.5 Precio de la energía eléctrica

La operación de la Fase VI se soporta en una flota de cero emisiones, de manera que el costo de la energía eléctrica se convierte en una variable determinante de la estructura de costos. Se presenta como referencia la variación del precio del kWh de energía eléctrica en el periodo comprendido entre septiembre de 2024 y agosto de 2026, con base en información de ENEL CODENSA https://www.enel.com.co/es/personas/tarifas-energia-enel-distribucion.html.

Gráfica 5. Precio de la energía eléctrica



Fuente: Elaboración Propia de TRANSMILENIO de la información publicada del Precio kWh:

https://www.enel.com.co/es/personas/tarifas-energia-enel-distribucion.html

6.2 Aspectos financieros de referencia

Como referencia de la escala del proyecto asociado a la Fase VI, el contrato de concesión de provisión adjudicado mediante la Licitación Pública TMSA-LP-09-2024 cuenta con una inversión estimada de $1.733.897.765.437, financiada mediante aportes de la Nación y del Distrito Capital.

Aunque el contrato de operación objeto del presente proceso posee una estructura económica independiente, ambos procesos se encuentran asociados a una misma necesidad de transporte, a la misma infraestructura de soporte y a la misma flota requerida para atender la demanda proyectada del componente troncal.

En consecuencia, las dimensiones financieras del contrato de provisión constituyen una referencia útil para dimensionar el alcance y complejidad del proyecto que será objeto de operación.

6.3 Análisis de Operadores de Sistemas de Transporte Masivo A Nivel Nacional

Para dimensionar el mercado de operadores de transporte masivo tipo BRT (Bus Rapid Transit) en Colombia (esquemas comparables al componente troncal del SITP en cuanto a infraestructura segregada, flota articulada/biarticulada y contratos de concesión de operación), se revisan a continuación los principales sistemas de transporte masivo del país.

Las cifras de flota y longitud de red se presentan como valores indicativos de mercado y deben verificarse frente a los registros vigentes de cada ente gestor al momento de estructurar el proceso.

Tabla 13. Información general Sistema de Transporte masivo del País.

Sistema	Ciudad	Ente gestor	Operador(es) de flota	Flota aprox.	Red troncal	Inicio operación
TransMilenio	Bogotá D.C.	TRANSMILENIO S.A.	Concesionarios de operación troncal (varios, por fase)	~ 2.000 buses troncales	~ 114,4 km	2000
MIO	Cali	Metrocali S.A.	Concesionarios privados de operación (varios)	~ 900 buses (troncal, pretroncal y alimentación)	~ 24 km	2009
Megabús	Pereira / Dosquebradas / La Virginia	Megabús S.A.	Concesionario(s) de operación	~ 200 buses	~ 14 km	2006
Metroplús	Medellín / Itagüí / Envigado	Metroplús S.A.	Concesionario(s) de operación, integrado con el Metro de Medellín	~ 100 buses	~ 13 km	2011
Metrolínea	Bucaramanga	Metrolínea S.A.	Concesionario(s) de operación	~ 200 buses	~ 16 km	2010

Sistema	Ciudad	Ente gestor	Operador(es) de flota	Flota aprox.	Red troncal	Inicio operación
Transcaribe	Cartagena	Transcaribe S.A.	Concesionario (s) de operación	~ 190 buses	~ 15 km	2015
Transmetro	Barranquilla	Transmetro S.A.	Concesionario (s) de operación	~ 300 buses	~ 15 km	2010

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A. basado en información disponible en la WEB.

A continuación, se presenta un resumen de los operadores que participan en los diferentes STM´s del país.

Tabla 14. Principales operadores vinculados a los sistemas BRT de Colombia

Sistema	Principales operadores de transporte
TransMilenio (Bogotá)	Consorcio Express S.A.S., Gmovil S.A.S., ETIB S.A.S., Fanalca S.A., Masivo Capital S.A.S., SI18 S.A.S., Este es Mi Bus S.A.S., Operadora Distrital de Transporte S.A.S. BMO, y demás concesionarios asociados a las diferentes fases del componente troncal y zonal.
MIO (Cali)	Blanco y Negro Masivo S.A., ETM S.A., GIT Masivo S.A. y Unimetro S.A.
Megabús (Pereira)	Integra S.A. y operadores complementarios vinculados al sistema.
Metroplús (Medellín)	Metro de Medellín Ltda. (integración y gestión del sistema), Sistema Alimentador Oriental S.A.S. (SAO6), Metroplús Norte S.A. y demás operadores asociados a los corredores del sistema.
Metrolínea (Bucaramanga)	Metrocinco Plus S.A., Movilidad Integral S.A.S. y operadores vinculados a las diferentes etapas del sistema.
Trans	Sotramac S.A.S. y Transambiental S.A.S.
Transmetro (Barranquilla)	Sobusa S.A., Sistur S.A.S. y operadores complementarios del sistema.

Fuente**:** Elaboración propia con base en información pública de los entes gestores y operadores.

La revisión de los principales sistemas BRT del país evidencia la existencia de un conjunto de empresas con experiencia específica en la operación de transporte masivo urbano bajo esquemas concesionados.

Varias de estas organizaciones han participado en diferentes sistemas de transporte del país e incluso en operaciones en otros Sistema de la región, acumulando experiencia en administración

de flota, gestión operacional, programación de servicios, cumplimiento de indicadores de desempeño y coordinación con entidades gestoras.

Esta situación refleja un mercado especializado, con barreras de entrada asociadas al conocimiento técnico y a la experiencia previa en operación de sistemas de transporte masivo.

Tabla 15. Capacidades observadas en el mercado nacional de operadores BRT

Capacidad	Evidencia en el mercado colombiano
Operación de flota articulada y/o biarticulada	TransMilenio, MIO, Metroplús, Metrolínea y Transmetro
Operación bajo contratos de concesión	Todos los sistemas analizados
Gestión de corredores exclusivos BRT	Todos los sistemas analizados
Integración multimodal	Metroplús y TransMilenio
Coordinación entre múltiples operadores	TransMilenio, MIO y Transmetro
Operación de sistemas metropolitanos	TransMilenio, Metroplús, Megabús, Metrolínea y Transmetro
Experiencia en electromovilidad	Principalmente TransMilenio y MIO, con procesos de incorporación progresiva de tecnologías limpias

Fuente: Elaboración propia con base en información pública de los entes gestores y operadores

6.4 Perfil de los Principales Sistemas de Transporte Público Tipo BRT del País

A continuación, se realiza un breve resumen sobre los Sistemas de Transporte masivo del país.

6.4.1 MIO – Cali

El Sistema Integrado de Transporte Masivo de Cali (MIO), gestionado por Metrocali S.A., inició operación en 2009 bajo la gestión de Metrocali S.A constituye uno de los principales referentes nacionales en materia de operación de sistemas BRT y representa el segundo mercado de transporte masivo urbano de mayor escala del país después del Sistema Transmilenio.

Su esquema de operación se basa en la participación de concesionarios privados seleccionados mediante licitación pública que son responsables de la prestación del servicio sobre corredores troncales, pretroncales y alimentadores, bajo la coordinación del ente gestor.

La experiencia del MIO evidencia la existencia en el mercado colombiano de operadores con capacidades para administrar flotas de gran tamaño, desarrollar actividades de programación y control operacional, coordinar la prestación del servicio en múltiples corredores y gestionar indicadores asociados a calidad, regularidad y confiabilidad operacional.

Asimismo, la evolución del sistema ha puesto de manifiesto la importancia de una adecuada articulación entre los componentes técnico, financiero y operacional para garantizar la sostenibilidad de largo plazo de los sistemas de transporte masivo. Por su escala, complejidad operativa y trayectoria, el MIO constituye una referencia relevante para evaluar la capacidad del

mercado nacional de participar en procesos de licitación asociados a la operación de flotas de transporte masivo urbano.

El sistema ha atravesado procesos de reestructuración financiera y operativa a lo largo de su historia, que resultan ilustrativos de los riesgos financieros asociados a la operación de flota propia por parte del concesionario.

6.4.2 Megabús – Pereira

Megabús S.A. gestiona el sistema de transporte masivo del Área Metropolitana Centro Occidente, integrando los municipios de Pereira, Dosquebradas y La Virginia mediante un esquema BRT operado por concesionarios privados bajo contratos de operación. Inició operación desde 2006.

Aunque su escala es significativamente menor a la del componente troncal de Transmilenio, constituye un referente relevante de gestión de transporte masivo en ciudades intermedias, particularmente en aspectos relacionados con la programación operacional, administración de flota, control de la operación y coordinación entre el ente gestor y el concesionario de operación (único operador de flota bajo contrato de concesión de operación remunerada por kilómetro).

La experiencia de Megabús evidencia que el mercado colombiano cuenta con empresas con capacidad para operar sistemas de transporte masivo bajo esquemas contractuales de largo plazo, cumpliendo indicadores de desempeño, niveles de servicio y requerimientos operacionales definidos por las entidades gestoras. Asimismo, demuestra la existencia de conocimiento y experiencia acumulada en la administración de corredores exclusivos y servicios integrados de transporte público. Para efectos del presente análisis, Megabús constituye una referencia de la capacidad instalada del mercado nacional para desarrollar actividades especializadas de operación de transporte masivo, complementando las experiencias observadas en sistemas de mayor escala como Transmilenio y el MIO.

6.4.3 Metroplús – Medellín

El Sistema Metroplús constituye uno de los principales referentes nacionales de integración multimodal, al articular corredores BRT con la red de transporte masivo del Valle de Aburrá. Su operación se desarrolla en un entorno de coordinación metropolitana liderado por la Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Ltda. – Metro de Medellín, lo que ha permitido consolidar esquemas de integración física, tarifaria y operacional entre diferentes modos de transporte público.

La experiencia de Metroplús evidencia capacidades relevantes para la gestión de sistemas de transporte masivo que requieren altos niveles de articulación institucional, coordinación operacional e interoperabilidad tecnológica. Entre los principales aspectos que caracterizan su modelo se destacan:

- Integración multimodal entre corredores BRT, sistemas ferroviarios, rutas alimentadoras y otros modos de transporte público.

- Coordinación operacional entre múltiples entidades territoriales, operadores y actores del sistema.
- Gestión de corredores exclusivos para transporte masivo y de servicios complementarios integrados.
- Integración tarifaria y operacional dentro de una red metropolitana de transporte.
- Aplicación de estándares unificados para la programación, control y seguimiento de la operación.
- Gestión de la movilidad bajo esquemas de coordinación intermunicipal.

Asimismo, la evolución del sistema ha implicado desafíos asociados a la consolidación gradual de la demanda, la sostenibilidad financiera, la expansión progresiva de la infraestructura y la coordinación entre múltiples actores institucionales y operacionales, situaciones que resultan comunes en los sistemas de transporte masivo de alta complejidad.

Para efectos del presente análisis, Metroplús constituye una referencia relevante debido a que demuestra la existencia de capacidades técnicas y operativas en el mercado colombiano para gestionar sistemas de transporte que requieren elevados niveles de integración entre infraestructura, tecnología, operación y planeación institucional. Estas características guardan relación con los requerimientos previstos para la Fase VI del componente troncal del SITP, particularmente en aspectos asociados a la coordinación entre concesionarios, la interoperabilidad operacional y tecnológica, y la gestión articulada de la prestación del servicio.

Adicionalmente, la experiencia acumulada por el Metro de Medellín y por los operadores vinculados al sistema ha permitido consolidar prácticas de gestión orientadas al seguimiento de indicadores relacionados con la integración física, tarifaria y operacional, la coordinación metropolitana, la gestión de corredores exclusivos, la interoperabilidad tecnológica y la administración eficiente de servicios prestados por múltiples operadores dentro de una misma red de transporte.

6.4.4 Metrolínea – Bucaramanga

Metrolínea S.A. gestiona el Sistema Integrado de Transporte Masivo del Área Metropolitana de Bucaramanga, uno de los principales referentes de implementación de sistemas BRT en ciudades intermedias de Colombia. Su operación se desarrolla mediante corredores exclusivos, rutas alimentadoras y la participación de operadores privados vinculados a través de contratos de concesión para la prestación del servicio.

La experiencia de Metrolínea evidencia capacidades relevantes del mercado nacional en materia de operación de transporte masivo, particularmente en aspectos relacionados con la administración de flota, la gestión de corredores exclusivos, la programación operacional y la coordinación entre el ente gestor y los concesionarios responsables de la prestación del servicio.

Asimismo, la evolución del sistema constituye un caso de referencia sobre los desafíos asociados a la sostenibilidad financiera y operacional de los sistemas de transporte masivo. En particular,

Metrolínea ha enfrentado retos derivados de diferencias entre las proyecciones iniciales de demanda y los niveles efectivos de utilización del sistema, situación que ha impactado los ingresos esperados y ha requerido la adopción de ajustes institucionales, contractuales y operacionales para garantizar la continuidad del servicio.

Adicionalmente, el sistema ha afrontado desafíos asociados a la consolidación gradual de la infraestructura proyectada, la necesidad de adecuar la capacidad operativa a las condiciones reales de demanda y la implementación de mecanismos que permitan mantener la sostenibilidad de los contratos de operación en escenarios cambiantes. Estas circunstancias han puesto de manifiesto la importancia de contar con esquemas de planeación, seguimiento de demanda, gestión de riesgos y coordinación institucional que permitan preservar la viabilidad de largo plazo de los sistemas de transporte masivo.

Para efectos del presente análisis, la experiencia de Metrolínea aporta lecciones relevantes relacionadas con la adecuada estimación y monitoreo de la demanda, la alineación de la capacidad operativa con los requerimientos reales del servicio, la gestión de riesgos asociados a la sostenibilidad financiera de los contratos, la coordinación permanente entre autoridades, entes gestores y operadores, así como la necesidad de incorporar mecanismos de flexibilidad operacional que faciliten la adaptación del sistema frente a cambios en las condiciones de demanda y oferta de transporte.

En este sentido, Metrolínea constituye una referencia útil para la estructuración de contratos de operación de largo plazo, resaltando la importancia de desarrollar esquemas contractuales que favorezcan la sostenibilidad, la adaptabilidad operativa y la continuidad en la prestación del servicio público de transporte. Estas consideraciones resultan especialmente relevantes para la Fase VI del componente troncal del SITP, dada la magnitud de las inversiones comprometidas y la necesidad de garantizar condiciones adecuadas de servicio durante toda la vigencia contractual.

6.4.5 Transcaribe – Cartagena

Transcaribe S.A. gestiona el Sistema Integrado de Transporte Masivo de Cartagena, basado en un esquema BRT que articula corredores troncales, rutas alimentadoras y servicios complementarios para atender las necesidades de movilidad de la ciudad. Su operación se desarrolla mediante la participación de concesionarios privados responsables de la prestación del servicio bajo la coordinación del ente gestor.

La experiencia de Transcaribe constituye un referente relevante para el análisis del mercado nacional de operadores de transporte masivo, al evidenciar capacidades en la gestión de corredores exclusivos, la administración de flota, la programación operacional y la coordinación entre los diferentes componentes que integran un sistema de transporte público urbano.

Asimismo, el proceso de consolidación del sistema ha requerido ajustes progresivos orientados a fortalecer la cobertura, mejorar los niveles de servicio y promover una mayor utilización del

transporte público por parte de los usuarios. Estas experiencias reflejan la importancia de mantener mecanismos permanentes de evaluación operacional, coordinación institucional y adaptación de la oferta de transporte a las dinámicas de crecimiento y transformación urbana.

Para efectos del presente análisis, Transcaribe aporta referencias relevantes en aspectos relacionados con:

- La operación de sistemas BRT mediante esquemas de concesión.
- La gestión integrada de corredores troncales y servicios complementarios.
- La coordinación entre el ente gestor y los operadores del sistema.
- La adaptación gradual de la operación a la evolución de la demanda.
- La implementación de estrategias para mejorar la calidad y confiabilidad del servicio.

En este sentido, la experiencia de Transcaribe evidencia la existencia de capacidades técnicas y operativas en el mercado colombiano para desarrollar contratos de operación de transporte masivo urbano y resalta la importancia de la coordinación entre los diferentes actores del sistema para garantizar la continuidad, eficiencia y calidad en la prestación del servicio. Estas consideraciones resultan relevantes para la Fase VI del componente troncal del SITP, particularmente en lo relacionado con la gestión operacional, la coordinación contractual y el cumplimiento de los estándares de servicio definidos por Transmilenio S.A..

6.4.6 Transmetro – Barranquilla

Transmetro S.A. gestiona el sistema BRT del área metropolitana de Barranquilla desde 2010, con una red troncal operada por Sobusa (Sistema Organizado de Buses S.A.) y rutas complementarias operadas por otros concesionarios zonales, bajo un esquema de integración similar al del SITP de Bogotá, aunque de menor escala. Este modelo presenta características de articulación operacional similares a las observadas en otros sistemas integrados de transporte del país, incorporando mecanismos de coordinación entre múltiples actores para garantizar la prestación del servicio.

La experiencia de Transmetro constituye una referencia relevante para el análisis del mercado nacional de operadores de transporte masivo, en la medida en que evidencia capacidades en la administración de flota, la gestión de corredores exclusivos, la programación operacional de servicios y la coordinación entre operadores con responsabilidades diferenciadas dentro de una misma red de transporte.

Asimismo, el sistema ha enfrentado desafíos relacionados con la sostenibilidad financiera, la recuperación y consolidación de la demanda, y la necesidad de mantener condiciones adecuadas de calidad y continuidad en la prestación del servicio, aspectos que han requerido procesos permanentes de ajuste operativo e institucional. Estas experiencias resaltan la importancia de contar con esquemas de gestión que permitan responder de manera flexible a las dinámicas de demanda y a las condiciones cambiantes del entorno urbano.

Para efectos del presente análisis, Transmetro aporta referencias relevantes en aspectos relacionados con:

- La operación de sistemas BRT bajo esquemas concesionados.
- La coordinación entre múltiples operadores dentro de un mismo sistema de transporte.
- La integración operacional de servicios troncales y complementarios.
- La gestión de indicadores de calidad, regularidad y continuidad del servicio.
- La adaptación de la operación a cambios en los niveles de demanda y condiciones del mercado.

En este sentido, la experiencia de Transmetro demuestra la existencia de capacidades técnicas, operativas y organizacionales en el mercado colombiano para administrar sistemas de transporte masivo que requieren coordinación entre diferentes actores, cumplimiento de estándares de servicio y gestión eficiente de recursos operacionales. Estas características resultan relevantes para la Fase VI del componente troncal del SITP, particularmente por la necesidad de articular la operación con otros concesionarios y garantizar la prestación eficiente y continua del servicio dentro de un esquema contractual de alta complejidad.

6.5 Operadores del Transporte Público Masivo de Bogotá

El Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. se estructura a partir de diferentes componentes operacionales cuya prestación se encuentra a cargo de concesionarios privados seleccionados mediante procesos de licitación pública.

Esta estructura ha permitido consolidar un mercado especializado de operadores con experiencia en la gestión de servicios de transporte público urbano de gran escala, bajo esquemas de regulación y supervisión ejercidos por TRANSMILENIO S.A.

6.5.1 Operadores del componente zonal del SITP

La operación del componente zonal del SITP se encuentra a cargo de concesionarios privados responsables de la prestación de servicios urbanos, complementarios y de alimentación, distribuidos en diferentes zonas operacionales de la ciudad.

Como resultado de dicho proceso de integración, la operación del componente zonal del SITP quedó a cargo de un conjunto de concesionarios zonales, seleccionados mediante licitación pública y organizados por zonas geográficas de la ciudad.

Adicionalmente, el sistema cuenta con operadores especializados en recaudo, gestión tecnológica, control de flota e información a los usuarios, los cuales soportan la operación integral del sistema y garantizan la interoperabilidad entre sus diferentes componentes.

6.5.2 Operadores del Componente Troncal

La operación del Componente Troncal del Sistema TransMilenio ha sido desarrollada desde el año 2000 mediante contratos de concesión adjudicados a operadores privados a través de procesos de selección por licitación pública. Bajo este esquema, los concesionarios han asumido la prestación

del servicio en los diferentes corredores troncales del sistema y el cumplimiento de los indicadores operacionales definidos por TRANSMILENIO S.A.

Históricamente, los contratos de concesión para la operación troncal de las Fases I, II y III han integrado en un mismo concesionario la responsabilidad sobre la operación del servicio y la provisión o financiación de la flota, asignando al operador tanto los riesgos asociados a la prestación del servicio como aquellos relacionados con la disponibilidad y mantenimiento de los vehículos.

La Fase IV incorporó el modelo dividido y separó las responsabilidades de la provisión de flota y la operación.

La Fase VI introduce una modificación relevante a este último modelo mediante la separación entre las actividades de provisión de flota y las actividades de operación. Bajo un esquema desacoplado, la disponibilidad de los vehículos y de la infraestructura de soporte corresponde a un concesionario especializado de provisión, mientras que la prestación efectiva del servicio será desarrollada por un concesionario de operación independiente.

Esta estructura busca promover la especialización de funciones, optimizar la distribución de riesgos contractuales y facilitar la participación de operadores con experiencia en transporte masivo que no necesariamente requieran asumir las inversiones asociadas a la adquisición de nueva flota.

A diferencia del componente zonal, la operación del componente troncal ha estado a cargo, desde el año 2000, de concesionarios privados de operación seleccionados de manera independiente para cada fase de expansión del sistema (Fases I a IV), bajo contratos de concesión no exclusivos y conjuntos, remunerados principalmente por kilómetro recorrido.

Este esquema de operación remunerada por kilómetro, con flota de propiedad o financiación del propio concesionario es el que la Fase VI modifica sustancialmente, al desacoplar la provisión de la flota (objeto de un contrato de concesión independiente, ya adjudicado mediante la Licitación Pública TMSA-LP-09-2024) de su operación (objeto del presente proceso), bajo el entendido de que el concesionario de operación no será propietario de la flota, pero ejercerá control operativo sobre ella para la prestación del servicio.

Esta separación contractual busca ampliar la concurrencia de oferentes especializados en operación de sistemas de transporte masivo (incluyendo operadores con experiencia en otros sistemas del país o del exterior) que no necesariamente cuenten con la capacidad financiera para adquirir flota nueva de tecnología cero emisiones, reduciendo así barreras de entrada al mercado de operación troncal de Bogotá.

Históricamente, la operación de cada fase del componente troncal ha sido adjudicada a concesionarios independientes seleccionados en procesos de licitación separados, remunerados principalmente por kilómetro recorrido y sujetos a los requisitos de habilitación, experiencia y capacidad financiera propios de cada proceso.

Bajo este modelo, el concesionario de operación de cada fase ha sido, simultáneamente, propietario o responsable de la financiación de la flota asignada a su contrato, asumiendo tanto el riesgo operativo como el riesgo de disponibilidad y mantenimiento de los vehículos.

Del análisis del mercado nacional se destacan las siguientes conclusiones relevantes para la estructuración de la licitación de operación de la Fase VI:

(a) El mercado colombiano de operación de sistemas BRT está conformado por empresas especializadas, con barreras de entrada relevantes asociadas a la experiencia operativa, la capacidad financiera para el sostenimiento de flotas de gran escala y el conocimiento técnico de sistemas de recaudo, programación y control de flota en tiempo real.

(b) TransMilenio es, por un margen amplio, el sistema BRT de mayor escala del país, tanto en número de buses como en longitud de red troncal y volumen de pasajeros transportados, lo cual exige que los concesionarios de operación cuenten con capacidad de escalamiento superior a la de los demás sistemas nacionales.

(c) El esquema de desacoplamiento entre provisión y operación de flota, adoptado para la Fase VI, constituye una innovación contractual frente al modelo tradicionalmente empleado en los demás sistemas del país en los que el concesionario de operación típicamente también provee o financia la flota, lo que ampliará el universo de potenciales oferentes de operación al reducir las exigencias de capacidad financiera para la adquisición de vehículos.

6.5.3 Lecciones y consideraciones de mercado para la estructuración de la Fase VI

La revisión de la evolución de los operadores del transporte público en Bogotá, así como el análisis de los principales sistemas BRT del país, permiten identificar diversos elementos relevantes para la estructuración de la licitación de operación de la Fase VI del componente troncal del SITP.

En primer lugar, el mercado colombiano de operación de transporte masivo se caracteriza por ser un mercado especializado, conformado por empresas con experiencia específica en sistemas BRT y con barreras de entrada asociadas al conocimiento técnico, la gestión operacional, la administración de flotas de gran escala y la experiencia previa en contratos de transporte masivo. No obstante, la experiencia acumulada por los operadores que participan en los principales sistemas del país evidencia la existencia de capacidades técnicas, organizacionales y operativas suficientes para atender procesos de contratación de alta complejidad.

En segundo lugar, la experiencia de Bogotá demuestra que la formalización empresarial y la evolución de los modelos de contratación han contribuido al fortalecimiento del mercado de operadores de transporte público. En este contexto, el esquema de separación entre provisión y operación adoptado para la Fase VI constituye una evolución frente a los modelos tradicionales utilizados en Colombia, en los cuales el operador generalmente debía asumir también la adquisición o financiación de la flota. Esta modificación permite reducir barreras de entrada derivadas de los requerimientos de inversión en activos y ampliar el universo potencial de participantes especializados en operación.

De igual forma, las experiencias observadas tanto en Bogotá como en otros sistemas BRT resaltan la importancia de establecer mecanismos adecuados de transición, coordinación y continuidad operacional durante la puesta en marcha de nuevos contratos, con el fin de minimizar riesgos asociados a la entrada en operación de nuevos concesionarios y garantizar la prestación continua del servicio.

Asimismo, la incorporación de flota eléctrica y la implementación de un modelo contractual desacoplado entre provisión y operación generan nuevos requerimientos en materia de coordinación operacional, articulación contractual e integración tecnológica. En consecuencia, los futuros operadores deberán demostrar capacidades para gestionar la operación de vehículos de cero emisiones, coordinarse con los concesionarios de provisión y garantizar el cumplimiento de los estándares de servicio definidos por TRANSMILENIO S.A.

Finalmente, debe tenerse en consideración que TransMilenio continúa siendo el sistema BRT de mayor escala y complejidad operativa del país, tanto por el tamaño de su flota como por la extensión de su red troncal y el volumen de pasajeros movilizados. Por esta razón, la operación de la Fase VI requiere concesionarios con capacidad organizacional, experiencia demostrable en transporte masivo y condiciones técnicas suficientes para gestionar operaciones de alta complejidad, garantizando niveles adecuados de calidad, confiabilidad, sostenibilidad y continuidad en la prestación del servicio.

6.6 Estudios de Caso a Nivel Internacional

Con el propósito de identificar prácticas relevantes para la estructuración de la Fase VI del componente troncal del SITP, se analizaron experiencias internacionales de contratación y operación de sistemas de transporte público por bus, seleccionadas por su nivel de desarrollo institucional, escala operativa, grado de electrificación de flota y modelos de asignación de riesgos entre las autoridades de transporte y los operadores.

El análisis se concentra en aspectos relacionados con la organización institucional del sistema, los mecanismos de remuneración, la asignación de riesgos, la propiedad de los activos, la gestión de la flota y los esquemas de separación entre provisión y operación, identificando elementos que pueden resultar de interés para la estructuración de la presente contratación. A continuación, se presenta un resumen comparativo de los aspectos más relevantes y, a continuación, se desarrolla cada experiencia por ciudad, incluida la ficha con los aspectos generales de su sistema de transporte.

Tabla 16. Resumen comparado de modelos internacionales de operación

Ciudad	Modelo de contratación	Riesgo demanda	Propiedad flota	Electrificación	Nivel de similitud con Fase VI
Londres	Gross Cost	Autoridad	Operador	Alta	Media

Ciudad	Modelo de contratación	Riesgo demanda	Propiedad flota	Electrificación	Nivel de similitud con Fase VI
Barcelona	Mixto	Compartido	Mixto	Alta	Media
Estocolmo	Net Cost con incentivos	Compartido	Operador	Muy alta	Media
Ámsterdam	Gross Cost	Autoridad	Operador	Alta	Media
Frankfurt	Gross Cost	Autoridad	Operador	Alta	Media
Lyon	Delegación de servicio público	Compartido	Mixta	Alta	Media
Roma	Operación pública	Autoridad	Pública	Media	Baja
Santiago	Gross Cost	Autoridad	Tercero/Operador	Muy alta	Alta
São Paulo	Gross Cost	Autoridad	Operador	Alta	Media
Singapur	Bus Contracting Model	Autoridad	Estado	Muy alta	Muy alta
Varsovia	Gross Cost	Autoridad	Operador	Alta	Media

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

6.6.1 Caso Santiago (Chile)

La Red Metropolitana de Movilidad de Santiago constituye uno de los principales referentes latinoamericanos en materia de modernización del transporte público y electrificación de flotas. El sistema es administrado por el Directorio de Transporte Público Metropolitano (DTPM), entidad responsable de la planificación, regulación y control de la red de transporte público de la ciudad.

Una de las características más relevantes del modelo chileno ha sido la incorporación masiva de buses eléctricos mediante esquemas contractuales que permiten separar, total o parcialmente, las actividades de provisión y financiación de la flota de las actividades asociadas a la operación del servicio. Bajo este modelo, los operadores se concentran principalmente en la prestación del servicio de transporte, mientras que la propiedad o financiación de los vehículos puede recaer sobre terceros especializados.

La Red Metropolitana de Movilidad de Santiago (RED), heredera de la reforma Transantiago de 2007, constituye uno de los referentes latinoamericanos más citados de electrificación de flota de buses a gran escala, con esquemas contractuales de arrendamiento de flota eléctrica que se aproximan al modelo de desacoplamiento provisión-operación adoptado en la Fase VI de TransMilenio.

Tabla 17. Aspectos generales del Sistema de Santiago

Organización institucional	El Directorio de Transporte Público Metropolitano (DTPM), dependiente del Ministerio de Transportes, gestiona la Red Metropolitana de Movilidad (RED, antes Transantiago).
Descripción del contrato	Contratos de operación de costo bruto (gross cost): los operadores reciben remuneración por kilómetro recorrido, y el DTPM asume el riesgo de recaudo y demanda.
Proceso de adjudicación	Licitación pública competitiva por unidades de negocio geográficas, con contratos de 5 años, evaluados por precio y compromisos de flota (incluida electromovilidad).
Definiciones estratégicas	El DTPM define la red, integración tarifaria (con el Metro de Santiago) y metas de electrificación de flota (una de las más avanzadas de la región).
Definiciones tácticas	El DTPM fija especificaciones técnicas, ambientales y de calidad de la flota y del servicio.
Definiciones operativas	Los operadores privados ejecutan la operación diaria, con flota provista mediante esquemas de arrendamiento a largo plazo (leasing) de buses eléctricos.
Propiedad de los activos	En el segmento eléctrico, la flota es frecuentemente de propiedad de un proveedor/financista distinto del operador, que la arrienda a este bajo contratos de largo plazo, en un esquema cercano al desacoplamiento provisión-operación.
Estructura de costos	Remuneración fija por kilómetro contratado, con penalizaciones por incumplimiento de estándares de servicio.
Fuente de ingresos	El recaudo tarifario es centralizado por el DTPM; los operadores no asumen riesgo de demanda.
Monitoreo y control	Sistema de monitoreo satelital de flota y esquema de multas/incentivos ligado al cumplimiento de programación e indicadores ambientales.

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

6.6.1.1 Aspectos relevantes para la Fase VI

La experiencia de Santiago demuestra que la separación entre provisión de activos y prestación del servicio puede facilitar la incorporación de tecnologías de cero emisiones, reducir barreras de entrada para operadores y promover la participación de agentes especializados en diferentes eslabones de la cadena de valor. Asimismo, evidencia la importancia de mecanismos robustos de coordinación entre proveedores de flota, operadores y autoridad de transporte para garantizar la continuidad y calidad del servicio.

- Remuneración de los operadores mediante esquemas de costo bruto (gross cost).
- Riesgo de demanda asumido por la autoridad de transporte.
- Recaudo tarifario centralizado.
- Amplia incorporación de flota eléctrica.
- Participación de actores especializados en provisión y financiamiento de vehículos.
- Fuerte control institucional sobre programación y niveles de servicio.

6.6.2 Caso Singapur

El modelo implementado por Singapur mediante el **Bus Contracting Model (BCM)** constituye uno de los referentes internacionales más cercanos al esquema contractual adoptado para la Fase VI del componente troncal del SITP. Bajo este modelo, la Land Transport Authority (LTA) conserva la propiedad de los activos estratégicos del sistema, incluyendo flota, infraestructura y sistemas asociados, mientras que la prestación del servicio es desarrollada por operadores privados seleccionados mediante procesos competitivos.

El esquema fue diseñado para promover la competencia por eficiencia operativa, reducir barreras de entrada y permitir que los operadores concentren sus esfuerzos en la calidad y confiabilidad del servicio, sin asumir los riesgos asociados a la adquisición y propiedad de los vehículos.

Singapur introdujo en 2016 el Bus Contracting Model, una reforma estructural mediante la cual el Estado, a través de la Land Transport Authority, pasó a ser propietario de la totalidad de la flota, los depósitos y los sistemas de recaudo, contratando exclusivamente la prestación del servicio de operación a empresas privadas. Este modelo es, entre los analizados, el más cercano al esquema de desacoplamiento provisión-operación adoptado para la Fase VI.

Tabla 18. Aspectos generales del Sistema de Singapur

Organización institucional	La Land Transport Authority (LTA) es la autoridad estatal de transporte terrestre de Singapur.
Descripción del contrato	Bus Contracting Model (BCM): contratos de operación de costo bruto, en los que el Estado es propietario de la flota, la infraestructura y los sistemas de recaudo.

Proceso de adjudicación	Licitación pública competitiva por paquetes de rutas (bus packages), con contratos de 5 años (prorrogables), evaluados por precio y calidad de gestión.
Definiciones estratégicas	La LTA define la red, tarifas, estándares de servicio y especificaciones de flota (incluida la meta de flota 100% cero emisiones hacia 2040).
Definiciones tácticas	La LTA programa horarios, frecuencias y estándares de mantenimiento de la flota, que es de su propiedad.
Definiciones operativas	El operador privado únicamente presta el servicio de conducción, gestión de personal y mantenimiento operativo de una flota que no le pertenece.
Propiedad de los activos	La flota, los depósitos (patios) y los sistemas de recaudo son de propiedad estatal (LTA), constituyendo el antecedente internacional más cercano al esquema de desacoplamiento provisión-operación adoptado en la Fase VI.
Estructura de costos	Remuneración fija por kilómetro/hora de servicio contratado, con incentivos y penalizaciones por indicadores de calidad.
Fuente de ingresos	El recaudo tarifario es percibido íntegramente por la LTA; el operador no asume riesgo de demanda ni de propiedad de activos.
Monitoreo y control	Sistema de monitoreo centralizado de flota en tiempo real, con un robusto esquema de bonificaciones y multas (bus service reliability framework).

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

6.6.2.1 Aspectos relevantes para la Fase VI

- Separación completa entre provisión de activos y operación.
- Flota e infraestructura de propiedad pública.
- Contratos de costo bruto remunerados por servicio prestado.
- Riesgo de demanda asumido por la autoridad de transporte.
- Procesos competitivos por paquetes de rutas.
- Monitoreo permanente mediante indicadores de desempeño e incentivos.

6.6.2.2 Lecciones para la Fase VI

La experiencia de Singapur evidencia que los modelos de desacoplamiento entre provisión y operación son técnica y financieramente viables en sistemas de transporte masivo de gran escala. Asimismo, demuestra la importancia de definir claramente las responsabilidades de cada concesionario, establecer mecanismos de coordinación entre los actores involucrados y contar con sistemas robustos de seguimiento y control que garanticen la disponibilidad de la flota y el cumplimiento de los niveles de servicio.

6.6.2.3 Relevancia para la presente contratación

Dentro de las experiencias analizadas, Singapur constituye el referente más cercano a la estructura adoptada para la Fase VI, debido a que la prestación del servicio se desarrolla sobre activos cuya propiedad corresponde a un tercero distinto del operador. En consecuencia, esta experiencia aporta elementos relevantes para la definición de mecanismos de coordinación, asignación de riesgos, niveles de servicio e indicadores de desempeño entre los concesionarios de provisión y operación.

6.6.3 Caso Londres (Reino Unido)

Londres constituye uno de los referentes internacionales más reconocidos en materia de gestión y contratación de servicios de transporte público por bus. La red es planificada, contratada y supervisada por **Transport for London (TfL)**, mientras que la operación es ejecutada por múltiples operadores privados seleccionados mediante procesos competitivos.

El modelo londinense se caracteriza por una clara separación entre las funciones de planeación y control, que permanecen en cabeza de la autoridad de transporte que es de carácter público, y la prestación del servicio, que es desarrollada por operadores privados bajo contratos estandarizados.

Londres cuenta con una de las redes de buses más extensas de Europa, con más de 8.000 vehículos y cerca de 675 rutas, gestionadas de forma centralizada por Transport for London desde su creación en el año 2000. El modelo londinense de contratación por rutas es ampliamente reconocido como referente internacional de separación entre planeación pública y operación privada del servicio.

Tabla 19. Aspectos generales del Sistema de Londres

Organización institucional	Transport for London (TfL), a través de London Buses, actúa como autoridad única de planeación, contratación y control del servicio de buses de la ciudad.
Descripción del contrato	Contratos de operación de tipo “gross cost” (costo bruto): el operador recibe una remuneración fija por kilómetro/hora de servicio prestado, y TfL retiene el riesgo e ingreso de recaudo tarifario.

Proceso de adjudicación	Licitación competitiva por paquetes de rutas (route tendering), con contratos de 5 años (prorrogables según desempeño), evaluados por precio y calidad.
Definiciones estratégicas	TfL define la red de rutas, frecuencias, tarifas y estándares de calidad del servicio.
Definiciones tácticas	TfL programa horarios y especificaciones técnicas de flota (incluida la transición a flota cero emisiones).
Definiciones operativas	El operador privado ejecuta la operación diaria: conducción, mantenimiento de flota y cumplimiento de indicadores de puntualidad y regularidad.
Propiedad de los activos	La flota es típicamente de propiedad o financiación del operador privado, bajo especificaciones técnicas fijadas por TfL.
Estructura de costos	TfL remunera al operador según kilómetros/horas contratadas, con penalizaciones por incumplimiento de estándares de servicio.
Fuente de ingresos	El recaudo tarifario es percibido íntegramente por TfL (Oyster card / contactless); el operador no asume riesgo de demanda.
Monitoreo y control	Sistema de monitoreo satelital en tiempo real (iBus) y esquema de incentivos/penalizaciones ligado a indicadores de calidad del servicio.

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

6.6.3.1 Aspectos relevantes para la Fase VI

- Contratos de costo bruto (*gross cost*).
- Remuneración por kilómetros y horas de servicio contratadas.
- Riesgo de demanda asumido por la autoridad de transporte.
- Planeación centralizada de rutas, tarifas y frecuencias.
- Monitoreo permanente mediante indicadores de puntualidad y regularidad.
- Participación de múltiples operadores bajo estándares unificados.

6.6.3.2 Lecciones para la Fase VI

La experiencia de Londres demuestra que es posible mantener altos niveles de calidad del servicio cuando la autoridad de transporte conserva el control de la planeación y la programación del sistema, mientras los operadores se concentran en la ejecución eficiente de la operación.

Asimismo, evidencia la importancia de contar con mecanismos robustos de seguimiento, incentivos y penalizaciones vinculados al desempeño operacional, así como con procesos competitivos periódicos que promuevan la eficiencia y la mejora continua de los operadores.

6.6.4 Caso Estocolmo (Suecia)

El sistema de transporte público del área metropolitana de Estocolmo es reconocido por sus altos estándares de sostenibilidad y por la temprana adopción de tecnologías de bajas y cero emisiones. La autoridad regional **Storstockholms Lokaltrafik (SL)** gestiona de manera integrada buses, metro, trenes y otros modos de transporte dentro de una red multimodal unificada.

Una característica diferenciadora de este modelo es la utilización de esquemas contractuales que incorporan incentivos asociados a la demanda y al desempeño del servicio.

La región de Estocolmo es reconocida internacionalmente por sus metas ambiciosas de sostenibilidad en el transporte público, habiendo alcanzado una flota de buses libre de combustibles fósiles desde 2017. SL gestiona de manera integrada buses, metro, trenes de cercanías y ferris bajo un esquema tarifario único para toda el área metropolitana.

Tabla 20. Aspectos generales del Sistema de Estocolmo

Organización institucional	Storstockholms Lokaltrafik (SL), dependiente de la Región de Estocolmo, es la autoridad de transporte público del área metropolitana.
Descripción del contrato	Contratos de operación de tipo “net cost” con incentivos (net cost incentive contracts): el operador recibe parte de su remuneración en función del volumen de pasajeros transportados.
Proceso de adjudicación	Licitación pública competitiva por paquetes de líneas, con contratos de 7 a 10 años.
Definiciones estratégicas	SL define la red, integración tarifaria y metas de sostenibilidad (flota 100% fósil-libre desde 2017).
Definiciones tácticas	SL fija estándares de calidad, especificaciones ambientales de flota y sistemas de información al usuario.
Definiciones operativas	El operador privado ejecuta la operación, mantenimiento de flota y atención al usuario.
Propiedad de los activos	La flota es de propiedad o financiación del operador, conforme a las especificaciones técnicas y ambientales de SL.

Estructura de costos	Remuneración combinada: costo base por kilómetro más un componente variable ligado a demanda de pasajeros (incentivo de calidad).
Fuente de ingresos	El recaudo tarifario es gestionado por SL; el operador recibe parte de su remuneración indexada a la demanda captada.
Monitoreo y control	Sistema de monitoreo de satisfacción de usuarios y cumplimiento ambiental, con bonificaciones y penalizaciones asociadas.

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

6.6.4.1 Aspectos relevantes para la Fase VI

- Contratos con incentivos ligados al número de pasajeros transportados.
- Planeación y control centralizados por la autoridad de transporte.
- Altos estándares ambientales para la flota.
- Integración multimodal y tarifaria.
- Monitoreo permanente de la calidad del servicio y satisfacción de los usuarios.
- Experiencia consolidada en transición hacia tecnologías ambientalmente sostenibles.

6.6.4.2 Lecciones para la Fase VI

La experiencia de Estocolmo evidencia que los sistemas de incentivos vinculados al desempeño pueden contribuir a alinear los intereses de los operadores con los objetivos de calidad y eficiencia definidos por la autoridad de transporte.

Asimismo, demuestra que los procesos de transición tecnológica requieren una estrategia de largo plazo acompañada de herramientas de seguimiento, indicadores de desempeño y mecanismos de coordinación institucional que faciliten la incorporación progresiva de nuevas tecnologías.

6.6.5 Caso São Paulo (Brasil)

São Paulo opera uno de los sistemas de transporte por bus más grandes del mundo, gestionado por **SPTrans** mediante un esquema de concesiones asignadas por áreas geográficas. Debido a la escala de la ciudad y a la complejidad de su operación, constituye una referencia relevante para sistemas metropolitanos de gran tamaño como Bogotá.

La autoridad de transporte mantiene la planificación estratégica del sistema, mientras los concesionarios son responsables de la prestación del servicio dentro de las zonas operacionales asignadas.

São Paulo cuenta con una de las flotas de buses urbanos más grandes del mundo, gestionada por SPTrans mediante concesiones por área geográfica que agrupan a decenas de operadores privados, en un modelo de contratación por zonas que resulta un referente de escala para sistemas metropolitanos de gran tamaño como el de Bogotá.

Tabla 21. Aspectos generales del Sistema de São Paulo

Organización institucional	SPTrans (São Paulo Transporte S.A.), empresa pública municipal, gestiona y fiscaliza el servicio de buses de la ciudad.
Descripción del contrato	Concesiones por área geográfica (zonas de la ciudad), bajo contratos de costo bruto con remuneración por kilómetro.
Proceso de adjudicación	Licitación pública por lotes/zonas, con contratos de 10 a 20 años, evaluados por precio y calidad de flota ofertada.
Definiciones estratégicas	SPTrans define la red, integración tarifaria (Bilhete Único) y metas de renovación de flota (transición hacia flota eléctrica y de menores emisiones).
Definiciones tácticas	SPTrans programa itinerarios, frecuencias y especificaciones técnicas de los vehículos.
Definiciones operativas	Los concesionarios ejecutan la operación diaria y el mantenimiento de la flota asignada a su área.
Propiedad de los activos	La flota es de propiedad o financiación del concesionario, conforme a especificaciones de SPTrans.
Estructura de costos	Remuneración por kilómetro recorrido, con ajustes periódicos por índices de costos e indicadores de desempeño.
Fuente de ingresos	El recaudo tarifario es centralizado por SPTrans, que remunera a los concesionarios según kilómetros operados.
Monitoreo y control	Monitoreo satelital de flota (rastreo GPS) y auditorías de cumplimiento de itinerarios y estándares de calidad.

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

6.6.5.1 Aspectos relevantes para la Fase VI

- Operación de una red de gran escala y alta complejidad.
- Contratos de costo bruto remunerados por kilómetros operados.
- Recaudo centralizado por la autoridad de transporte.
- Gestión de múltiples operadores bajo un esquema unificado.
- Planeación y control centralizados.
- Estrategias de transición hacia tecnologías de menores emisiones.

6.6.5.2 Lecciones para la Fase VI

La experiencia de São Paulo demuestra la importancia de contar con mecanismos de coordinación entre múltiples operadores dentro de un mismo sistema de transporte, especialmente en contextos de alta demanda y cobertura metropolitana.

Asimismo, evidencia la necesidad de disponer de herramientas robustas de monitoreo operacional, control de calidad y seguimiento de indicadores de desempeño para garantizar la homogeneidad del servicio en diferentes zonas operacionales.

Para la Fase VI, este caso resulta especialmente relevante debido a las similitudes existentes en términos de escala de la operación, complejidad institucional y necesidad de coordinación entre diversos actores del sistema.

6.6.6 Caso Barcelona (España)

El área metropolitana de Barcelona combina una red de metro, tranvía y buses altamente integrada, en la que la operación de buses urbanos coexiste con esquemas mixtos de gestión directa y concesión, coordinados por la Autoritat del Transport Metropolità (ATM) para asegurar la integración tarifaria de toda el área metropolitana.

Tabla 22. Aspectos generales del Sistema de Barcelona

Organización institucional	L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) y Transports Metropolitans de Barcelona (TMB) —empresa pública— comparten la gestión de la red de buses metropolitana.
Descripción del contrato	Modelo mixto: gestión directa por TMB (empresa pública) en el núcleo urbano, y concesiones administrativas a operadores privados en líneas interurbanas del área metropolitana.
Proceso de adjudicación	Concesiones adjudicadas mediante concurso público conforme a la normativa de contratación pública española y europea, por periodos de 10 años en promedio.
Definiciones estratégicas	La Autoritat del Transport Metropolità (ATM) coordina la planeación estratégica intermodal e integración tarifaria del área metropolitana.
Definiciones tácticas	AMB/TMB definen rutas, frecuencias y especificaciones de flota (incluyendo metas de electrificación de la flota urbana).
Definiciones operativas	TMB u operadores concesionarios privados ejecutan la operación diaria de las líneas a su cargo.

Propiedad de los activos	En el caso de TMB, la flota es de propiedad pública; en las concesiones privadas, la flota es de propiedad del concesionario.
Estructura de costos	Combinación de remuneración por costo de operación (TMB) y contraprestación fija más incentivos de calidad (concesiones privadas).
Fuente de ingresos	Recaudo tarifario integrado (T-mobilitat), gestionado centralizadamente por la autoridad de transporte.
Monitoreo y control	Indicadores de puntualidad, regularidad y satisfacción del usuario, con reportes periódicos a la ATM.

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

6.6.7 Caso Ámsterdam (Países Bajos)

El transporte público de la región de Ámsterdam se organiza bajo la autoridad de Vervoerregio Amsterdam, que combina la operación directa de GVB en el núcleo urbano con concesiones competitivas en el resto del área metropolitana, en el marco de una política nacional de electrificación acelerada de la flota de buses de los Países Bajos.

Tabla 23. Aspectos generales del Sistema de Ámsterdam

Organización institucional	Vervoerregio Amsterdam es la autoridad regional de transporte; GVB (empresa pública municipal) y otros operadores concesionarios prestan el servicio.
Descripción del contrato	Concesiones de servicio público (bajo el Reglamento (CE) 1370/2007), con adjudicación directa a GVB en el núcleo urbano y concursos competitivos en el resto de la región.
Proceso de adjudicación	Concurso público para las líneas concesionadas competitivamente, con contratos de 8 a 10 años.
Definiciones estratégicas	Vervoerregio Amsterdam define la red, integración tarifaria y metas de electrificación de flota (transición completa a flota eléctrica en curso).
Definiciones tácticas	El ente gestor regional fija especificaciones de servicio, calidad y ambientales.

Definiciones operativas	El operador concesionario ejecuta la operación diaria y el mantenimiento de la flota.
Propiedad de los activos	La flota es de propiedad del operador o de vehículos arrendados bajo esquemas de financiación de largo plazo.
Estructura de costos	Remuneración por servicio prestado (kilómetros/horas), con mecanismos de incentivo por calidad.
Fuente de ingresos	Recaudo tarifario integrado a nivel nacional (OV-chipkaart), gestionado centralizadamente y distribuido a los operadores.
Monitoreo y control	Indicadores de puntualidad, regularidad y satisfacción, con auditorías periódicas de la autoridad regional.

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

6.6.8 Caso Frankfurt (Alemania)

La región de Frankfurt del Meno opera bajo el paraguas del Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV), una de las asociaciones de transporte más grandes de Alemania, que coordina la integración tarifaria y de rutas de decenas de municipios y operadores, combinando servicios de propiedad municipal con concesiones competitivas a operadores privados.

Tabla 24. Aspectos generales del Sistema de Frankfurt

Organización institucional	El Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) es la asociación de transporte que coordina la región de Frankfurt/Rin-Meno; VGF (empresa municipal) y operadores privados prestan el servicio.
Descripción del contrato	Contratos de operación de costo bruto (gross cost), conforme al Reglamento (CE) 1370/2007, con adjudicación directa a operadores internos y licitación competitiva para el resto de la red.
Proceso de adjudicación	Licitación pública por lotes de líneas, con contratos de 8 a 12 años, evaluados por precio y calidad técnica.
Definiciones estratégicas	RMV define la red, la integración tarifaria regional y las metas ambientales de la flota.
Definiciones tácticas	RMV programa frecuencias y especificaciones técnicas de los vehículos.

Definiciones operativas	El operador ejecuta la conducción, mantenimiento y atención al usuario.
Propiedad de los activos	La flota es de propiedad o financiación del operador, bajo especificaciones fijadas por RMV.
Estructura de costos	Remuneración fija por kilómetro/hora contratada, con penalizaciones por incumplimiento de estándares.
Fuente de ingresos	El recaudo tarifario es gestionado centralizadamente por RMV; el operador no asume riesgo de demanda.
Monitoreo y control	Auditorías periódicas de calidad de servicio y cumplimiento de metas ambientales de la flota.

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

6.6.9 Caso Lyon (Francia)

El área metropolitana de Lyon es pionera en Francia en el modelo de délégation de service public para el transporte urbano, mecanismo mediante el cual la autoridad organizadora (Sytral Mobilités) delega la gestión integral de la red de buses, metro y tranvía a un operador privado bajo un contrato de largo plazo con obligaciones de resultado.

Tabla 25. Aspectos generales del Sistema de Lyon

Organización institucional	Sytral Mobilités es la autoridad organizadora de la movilidad del área metropolitana de Lyon.
Descripción del contrato	Delegación de servicio público (délégation de service public – DSP), actualmente operada por Keolis, bajo un contrato de gestión delegada de largo plazo.
Proceso de adjudicación	Concurso público competitivo, con contratos de 6 a 8 años en promedio.
Definiciones estratégicas	Sytral Mobilités define la red, integración tarifaria y metas de electrificación de flota.
Definiciones tácticas	El delegatario propone y ejecuta la programación operativa dentro de los parámetros fijados por Sytral.

Definiciones operativas	El delegatario (Keolis) ejecuta la operación integral: conducción, mantenimiento, recaudo y atención al usuario.
Propiedad de los activos	La infraestructura es de propiedad pública; la flota puede ser de propiedad pública puesta a disposición del delegatario o de este último, según el contrato.
Estructura de costos	Remuneración mixta: contraprestación fija más mecanismos de interés (intéressement) ligados a resultados de gestión.
Fuente de ingresos	El recaudo tarifario puede ser gestionado por el delegatario bajo un esquema de riesgo compartido con la autoridad.
Monitoreo y control	Comité de seguimiento contractual con reportes periódicos de desempeño e indicadores de calidad.

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

6.6.10 Caso Roma (Italia)

El sistema de buses de Roma, uno de los más grandes de Italia, ha operado tradicionalmente bajo un esquema de gestión directa a través de la empresa pública municipal ATAC, modelo que se encuentra en proceso de adaptación gradual a las exigencias de apertura competitiva derivadas de la normativa europea sobre contratos de servicio público de transporte.

Tabla 26. Aspectos generales del Sistema de Roma

Organización institucional	Roma Servizi per la Mobilità coordina la movilidad de la ciudad; ATAC S.p.A. (empresa pública municipal) opera la mayor parte de la red de buses.
Descripción del contrato	Modelo de gestión predominantemente directa (in-house) a través de ATAC, en transición hacia esquemas de licitación competitiva conforme a la normativa europea sobre contratos de servicio público.
Proceso de adjudicación	Adjudicación directa histórica a ATAC; apertura progresiva a procesos competitivos en determinados lotes de servicio.
Definiciones estratégicas	Roma Servizi per la Mobilità define la red y las metas de calidad y ambientales del servicio.
Definiciones tácticas	ATAC programa horarios, frecuencias y especificaciones de flota.

Definiciones operativas	ATAC ejecuta la operación diaria de la mayor parte de la red.
Propiedad de los activos	La flota es de propiedad pública, a través de ATAC.
Estructura de costos	Financiación mediante contrato de servicio con la administración municipal, con transferencias presupuestales.
Fuente de ingresos	Recaudo tarifario integrado a la red de transporte de Roma, complementado con subsidios públicos.
Monitoreo y control	Seguimiento de indicadores de servicio por parte de Roma Servizi per la Mobilità, con planes de mejora periódicos.

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

6.6.11 Caso Varsovia (Polonia)

El sistema de transporte público de Varsovia, gestionado por ZTM Warszawa, combina un operador municipal histórico (MZA) con concesionarios privados seleccionados mediante licitación pública para determinados lotes de la red, en un esquema de apertura gradual a la competencia común a varias capitales de Europa Central y del Este.

Tabla 27. Aspectos generales del Sistema de Varsovia

Organización institucional	Zarząd Transportu Miejskiego (ZTM Warszawa) es la autoridad municipal de transporte público de Varsovia.
Descripción del contrato	Contratos de operación de costo bruto, con adjudicación directa al operador municipal (MZA) en parte de la red y licitación competitiva para operadores privados en el resto.
Proceso de adjudicación	Licitación pública por lotes de líneas, con contratos de 7 a 10 años.
Definiciones estratégicas	ZTM define la red, integración tarifaria y metas de electrificación de flota.
Definiciones tácticas	ZTM programa horarios, frecuencias y especificaciones técnicas y ambientales de flota.

Definiciones operativas	Los operadores (municipal y privados) ejecutan la operación diaria de las líneas a su cargo.
Propiedad de los activos	La flota es de propiedad o financiación del operador respectivo, conforme a especificaciones de ZTM.
Estructura de costos	Remuneración fija por kilómetro contratado (wozokilometr), con penalizaciones por incumplimiento de estándares.
Fuente de ingresos	El recaudo tarifario es centralizado por ZTM; los operadores no asumen riesgo de demanda.
Monitoreo y control	Auditorías periódicas de cumplimiento de itinerarios, puntualidad y estado de la flota.

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

6.7 Conclusiones del análisis internacional

Del análisis comparado se identifican los siguientes elementos de interés para la estructuración del presente proceso:

a) **Los contratos de costo bruto (gross cost),** en los que la autoridad de transporte asume el riesgo de demanda y remunera al operador por la prestación efectiva del servicio, constituyen el esquema predominante en los sistemas analizados.

b) **La planeación, programación y control centralizado** por parte de la autoridad de transporte es una práctica común en los sistemas de mayor desempeño.

c) **La electrificación de flotas** se ha consolidado como una tendencia estructural en los principales sistemas de transporte público del mundo.

d) **La separación entre provisión de flota y operación** cuenta con antecedentes internacionales exitosos, particularmente en Singapur y Santiago, lo que respalda la viabilidad del esquema adoptado para la Fase VI.

e) **Mecanismos de Coordinación**. Los modelos internacionales resaltan la importancia de mecanismos robustos de coordinación entre gestores, operadores y proveedores de activos para garantizar la continuidad y calidad del servicio.

f) **Asignación de Riesgos.** La tendencia internacional apunta a concentrar los riesgos financieros asociados a la adquisición de activos en agentes especializados, permitiendo que los operadores enfoquen sus capacidades en la gestión eficiente de la prestación del servicio.

6.8 Beneficios de la implementación de la fase VI del SITP

La consolidación del SITP, y en particular la expansión de su componente troncal ha generado beneficios medibles para los usuarios y la ciudad, entre los que se destacan:

6.8.1 Ahorro en tiempo de viaje

La operación en corredores exclusivos permite velocidades comerciales superiores a las del tráfico mixto, reduciendo los tiempos de viaje de los usuarios del componente troncal frente a alternativas de transporte que circulan por la malla vial ordinaria.

De acuerdo con los ejercicios de modelación desarrollados para la estructuración de la Fase VI, la incorporación de la nueva flota genera mejoras en los indicadores de desempeño operacional y contribuye a la reducción de los tiempos de desplazamiento de los usuarios.

En particular, los resultados muestran una disminución de aproximadamente 12,3 % en las horas-pasajero acumuladas frente a un escenario sin incorporación de la flota adicional, evidenciando un uso más eficiente de la infraestructura troncal y menores tiempos de viaje para los usuarios del sistema.

Estas mejoras se derivan de una mayor capacidad de atención de la demanda, una reducción de los intervalos de paso y una operación más eficiente sobre los corredores troncales de alta capacidad.

6.8.2 Tarifa integrada

La integración tarifaria constituye uno de los principales atributos del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C., al permitir la utilización articulada de sus diferentes componentes operacionales bajo un esquema unificado de recaudo.

A través de este mecanismo, los usuarios pueden realizar desplazamientos que involucren servicios troncales, zonales y otros modos integrados al sistema, accediendo a beneficios tarifarios definidos por la autoridad de transporte y facilitando la realización de viajes multimodales.

Este esquema favorece la integración de la red de transporte público, mejora la accesibilidad de los usuarios a diferentes destinos dentro de la ciudad y contribuye a optimizar los costos de desplazamiento frente a sistemas no integrados. Asimismo, fortalece la función del componente troncal como eje estructurante del SITP, al facilitar la conexión con los demás servicios que conforman el sistema integrado de transporte.

6.8.3 Reducción de emisiones contaminantes

La renovación de la flota troncal en el marco de la Fase VI contempla la incorporación de 269 buses de tecnología cero emisiones (157 articulados y 112 biarticulados eléctricos), lo cual se traduce en una reducción significativa de material particulado y de emisiones de CO_2 por kilómetro recorrido, en línea con las metas distritales y nacionales de electromovilidad.

Para efectos de valorar el impacto en materia de reducción de emisiones de la implementación de los 269 buses eléctricos de la Fase VI Etapa 1, se analizaron diferentes escenarios y análisis de

sensibilidad, para ello, se toma como punto de comparación el escenario base previsto en la norma que sería implementar el 100% de la flota con tecnologías de bajas emisiones frente a tecnologías de cero emisiones.

Lo anterior, teniendo en cuenta lo establecido en la Ley 1972 de 2019 y su reglamentación a través de la Resolución 762 de 2022, en donde se fija como estándar mínimo de emisión en Colombia es el Euro VI (diésel o GNV).

La metodología de cálculo para los análisis de la reducción de emisiones se basa en una metodología Top Down en la que se contemplan los siguientes factores:

$$Ton(contaminante)/año = \left(\frac{(Factor\ de\ Actividad)x\ (Factor\ de\ Consumo\ energético)x(Factor\ de\ emisión)}{factor\ de\ conversión}\right)$$

$$Ton(contaminante)/año = \left(\frac{(Km\ recorridos/\ año)x\ \left(Consumo\frac{combustible}{km\ rec.por\ bus} * Cantidad\ de\ flota\right)x\left(Factor\ de\ emisión\frac{emisiones}{cantidad\ de\ combustible}\right)}{1000\ \ kg/\ ton}\right)$$

Las fuentes de información para el cálculo son las siguientes:

- **Factores de actividad**: Proyecciones de kilometrajes que recorre la flota anualmente, basado en los datos de operación comercial y/o el modelo de demanda de transporte para las proyecciones de escenarios futuros.

- **Factores de consumo energético:** Datos suministrados por los fabricantes en la exploración del mercado para cada tipología la disponibilidad de flota en las tipologías articulado y biarticulado y para las tecnologías que actualmente se están ofertando para el mercado colombiano y/o latinoamericano[3] y/o datos de referencia de estos tipos de flota en operación comercial o pruebas piloto.

- **Factores de Emisión**: Factores reportados por las autoridades ambientales en Colombia y/o datos de referencia de fuentes nacionales e internacionales (para estos escenarios se utilizaron como referentes los factores de emisión calculados por la Unidad de Planeación Minero Energética -UPME basados en los datos de producción de energía y matriz energética del país, datos de factores de emisión de la EPA (Agencia de Protección

[3] Dentro de la consulta a fabricantes se contó con datos de 7 fabricantes de flota eléctrica, y uno de flota a GNV que ofertaron producto en estas tipologías para el mercado nacional.

Ambiental de los USA, factores de emisión la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá - SDA.

6.8.3.1 Supuestos para los escenarios de cálculo y resultados:

Escenario 1. – Análisis TRANSMILENIO S.A. basados en factores de Emisión de la UPME. Como parte del análisis preliminar para estimar los beneficios del proyecto se tiene planteado que van a ingresar a la operación 269 Buses (157 articulados y 112 biarticulados de cero emisiones o eléctricos).

El marco normativo nacional y distrital al inicio del proceso de estructuración contemplaba para el caso de Bogotá y a la luz de los Acuerdos Distritales 732 de 2018, 790 de 2020, 811 de 2021 para los procesos de renovación de flota del Sistema previa que se debía realizar con Flota de cero emisiones, no obstante, el marco normativo nacional establece un escenario de descarbonización gradual que inicia en 2025 con un mínimo del 10% de flota eléctrica para todas las renovaciones y/o reposiciones de flota (Ley 1964 de 2019).

Así mismo, a través de la Ley 2169 de 2021 dejó abierta la posibilidad de que los municipios puedan definir implementación de proyectos de renovación o reposición con la totalidad de la flota de cero emisiones.

Para este análisis no se cuenta con una línea base de flota que salga de operación dado que el distrito no tiene operando buses del transporte público tradicional ya que el SITP se tiene implementado desde diciembre de 2021. De igual manera, se tiene en cuenta que se trata de una expansión del Sistema y la operación conjunta con otro municipio. Bajo esa premisa el supuesto de la línea base sería toda la flota que se suministra cumpliría con el estándar mínimo de norma vigente – flota de bajas emisiones con el estándar mínimo (diésel o GNV euro VI).

Para la estimación de los factores de actividad y la eficiencia de la flota se tomaron referencias operacionales del Sistema para 2023, y para eléctricos datos de PAT y referencias fabricantes y estudios en Ciudad de México.

Los factores de emisión de CO_2 según energético se tomaron de la calculadora de la UPME (Factores FECOC). Los factores de emisión de CO_2 para la energía eléctrica consideran emisiones asociadas a la generación de energía no sólo en la combustión que se da en la operación o consumo de energía en este sentido es un factor conservador. La estimación de material particulado se realizó tomando como referencia estudios adelantados en el marco del PAT, mediciones adelantadas por la Universidad Nacional de Colombia.

Bajo esa premisa el supuesto se realiza la comparación en un escenario 100% eléctrico vs otro en el que toda la flota que se suministra cumpliría con el estándar mínimo de norma vigente – flota de bajas emisiones con el estándar mínimo (diésel o GNV Euro VI).

Tabla 28. Estimación de Reducción de Emisiones por la implementación Fase VI.

Contaminante	Tipología	Tecnología	Flota total	Emisiones Promedio Anual (Ton/año)	Emisiones Promedio Anual (Ton/año) flota total por tecnología	Emisiones reducidas promedio anual (ton/año)	% Reducción	Emisiones Totales toda la concesión (Ton)	Emisiones totales (Ton) flota total por tecnología	Emisiones reducidas promedio anual (ton/año)	% Reducción
Dióxido de Carbono CO_2	Articulado	GNV	157	15.349,0	26.331,0	**23.583,5**	90%	235.334,5	403.942,9	**361.792,8**	90%
	Biarticulado	GNV	112	10.982,0				168.608,4			
Dióxido de Carbono CO_2	Articulado	Eléctrico	157	1.514,1	2.747,4			23.215,0	42.150,1		
	Biarticulado	Eléctrico	112	1.233,3				18.935,1			
Material Particulado MP	Articulado	GNV	157	0,0	0,3	**0,3**	100%	0,7	4,5	**4,5**	100%
	Biarticulado	GNV	112	0,2				3,8			
Material Particulado MP	Articulado	Eléctrico	157	0,0	0,0			0,0	0,0		
	Biarticulado	Eléctrico	112	0,0				0,0			
óxidos de Nitrógeno NOx	Articulado	GNV	157	3,5	4,9	**4,9**	100%	53,2	75,0	**75,0**	100%
	Biarticulado	GNV	112	1,4				21,8			
óxidos de Nitrógeno NOx	Articulado	Eléctrico	157	0,0	0,0			0,0	0,0		
	Biarticulado	Eléctrico	112	0,0				0,0			

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A. Basada en las eficiencias de buses eléctricos reportadas por los fabricantes y estudios de la región, Factores de emisión de la calculadora de la UPME, consumos promedio de la operación del Sistema año 2023.

Bajo este escenario, con la implementación de flota eléctrica se evitan las emisiones de material particulado y óxidos de Nitrógeno que se generarían si la Flota que se implementará fuera a gas GNV y un 90% de emisiones de CO_2 esto asciende a cerca de 23.583,5 Toneladas de CO_2 por año.

Estos niveles de reducción están asociados al cambio tecnológico. Para efectos de valorar el cambio tecnológico por pasajero transportado, se adelantó un cálculo aproximado teniendo en cuenta los niveles de demanda que se tiene proyectado movilizar con esta flota.

Tabla 29. Estimación de Reducción de Emisiones de CO2 por pasajero transportado

Escenario Vehículos Articulados y Biarticulados Eléctricos					
Escenario	Cantidad de Buses	Pax /año	Emisiones de CO_2 (Ton/año)	Emisiones de CO_2 (Ton/pax)	g CO_2/pax-año
Estándar Mínimo	157	25.094.443	15.349	0,00061165	922,13
Ley 1972 de 2019 (Euro VI) - Articulados					
Estándar Mínimo	112	35.370.938	10.982	0,00031048	
Ley 1972 de 2019 (Euro VI) - Biarticulados					
Articulados eléctricos	157	25.094.443	1.514	6,0337E-05	95,20
Biarticulados eléctricos	112	35.370.938	1.233	3,4868E-05	
Nivel de reducción frente a la línea base					**826,92**
% de Reducción					**89,7%**

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

Escenario 2. Reducción en Emisiones calculo adelantado por IDOM en el marco de la Cooperación Técnica de apoyo para la Fase VI del BID para Transmilenio[4]

"La cuantificación del beneficio económico por la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se basa en los tres principales contaminantes considerados en el análisis: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O). La elección de estos gases se debe a su relevancia en términos de impacto ambiental, medido a través de sus factores de Potencial de Calentamiento Global (GWP, por sus siglas en inglés), que permiten estandarizar su efecto en términos equivalentes de CO_2 (tCO_2eq).

- ***CO_2:*** *Es el GEI más emitido por actividades humanas, utilizado como referencia base con un GWP de 1.*
- ***CH_4:*** *Tiene un GWP de 25, lo que significa que su efecto en el calentamiento global es 25 veces mayor al del CO_2 en un horizonte de 100 años, según el IPCC (2021).*
- ***N_2O:*** *Presenta un GWP de 273, lo que lo convierte en un GEI altamente potente. Su consideración es fundamental debido a su alto impacto, aunque se emite en menores cantidades, de acuerdo con la EPA (2024).*

Adicionalmente, se consideraron las emisiones de material particulado 2.5 (PM2.5) y el ruido generado por los vehículos. Sin embargo, dado que el escenario base utiliza buses a gas natural comprimido (GNC) bajo la norma Euro VI, se puede afirmar que la diferencia en emisiones de PM2.5 y en niveles de ruido entre este tipo de tecnología y los buses eléctricos es despreciable.

- ***Material Particulado (PM2.5)****: Los buses a gas Euro VI cuentan con tecnologías avanzadas de control de emisiones que reducen significativamente la emisión de material particulado fino. Esto minimiza el impacto diferencial al compararlos con buses eléctricos, que no generan emisiones de PM2.5 durante su operación.*
- ***Ruido****: Los motores de combustión interna de los buses a gas Euro VI operan con niveles de ruido mucho menores que tecnologías anteriores. Aunque los buses eléctricos son más silenciosos, el cambio en este aspecto no representa un beneficio económico cuantificable en el contexto del análisis actual.*

[4] Documento elaborado por IDOM en el marco de la Cooperación Técnica del BID con Transmilenio informe denominado *"desarrollar los detalles de las adecuaciones que se deberán realizar en el Patio Portal El Vínculo, así como el presupuesto detallado para su electrificación CO-T1671-P003-T004 - Presupuesto de inversión, noviembre 2024".*

Por estas razones, se decidió no incluir el impacto del material particulado y el ruido en la cuantificación del beneficio económico del proyecto. La diferencia marginal en estos aspectos no justifica su evaluación detallada, especialmente considerando que el enfoque principal del análisis es en los gases de efecto invernadero (CO_2, CH_4 y N_2O), cuyos impactos son significativamente mayores en términos económicos y ambientales.

Emisiones por Tipología de Bus

La tabla siguiente resume las emisiones específicas por tipo de contaminante y tipología de bus. Se comparan las emisiones de buses eléctricos (que no generan emisiones durante la operación) con las de buses de gas biarticulados y articulados:

Tabla 30. Emisiones por tipología de bus

Emisiones	*Unidad*	*Eléctrico*	*Gas*	
			Biarticulado	*Articulado*
Combustible	*km/m3*	*0*	*1,53*	*1,23*
CH4	*g/m3*	*0*	*3,28*	
N2O	*g/m3*	*0*	*0,11*	
Emisiones totales CO2eq (Urban Buses Standard - Euro VI)	*kg/m3*	*0*	*1,98*	

Fuente: EPA (Environmental Protection Agency), 2024; Datos basados en los factores de emisión reportados por la EPA, adaptados para las condiciones operativas locales mediante estudios técnicos realizados por IDOM.

Los valores reflejan la operación promedio de buses de gas bajo la norma Euro VI.
Las emisiones totales por contaminante se calcularon utilizando la fórmula:

$$Ton(contaminante)\text{año} = \left(\frac{(Km\ recorrdios\ \text{año})x\ (Consumo\ combustible)x(Factor\ de\ emisión)}{1000}\right)$$

Este enfoque, basado en los datos y metodologías de la EPA, permite evaluar el impacto ambiental de las tecnologías de transporte utilizadas y cuantificar los beneficios potenciales derivados de la transición hacia una flota eléctrica.

Emisiones Totales por Año

El resultado del cálculo para las emisiones totales anuales se realiza a partir de la totalidad de kilómetros recorridos por la flota en un año, lo cual en el caso del escenario base equivalen a 76.560 Km por día y 2,5 millones de Km en un año. Así, se obtienen los resultados a continuación:

Tabla 31. Emisiones totales por año

Emisiones Totales	*Unidad*	*Eléctrico*	*Gas*	
			Biarticulado	***Articulado***
CH4	*Ton CO_{2eq}/año*	*0*	*22,4*	*39,2*
N2O	*Ton CO_{2eq}/año*	*0*	*0,7*	*1,28*
Emisiones totales CO2eq (Urban Buses Standard - Euro VI)	*Ton CO_{2eq}/año*	*0*	*13.529*	*23.656*

Fuente: IDOM, 2024

La comparación entre los contaminantes pone en evidencia la preponderancia del CO_2 en términos de toneladas emitidas anualmente, seguido por el CH_4 y, en menor medida, el N_2O. Este desglose facilita la evaluación del potencial de reducción de emisiones al implementar una flota eléctrica, que no genera emisiones directas durante su operación." (Resaltado fuera de texto).

Para este escenario calculado por IDOM se tiene la reducción de emisiones de CO2eq estaría del orden de las 23.696,48 toneladas de CO_{2eq} que corresponde a la sumatoria de los valores establecidos en la tabla 10 de dicho informe para los contaminantes de GEI generados ´por la combustión de buses con estándar Euro VI, ya que como se menciona en el texto resaltado y subrayado la operación de flota eléctrica no genera emisiones durante su operación, bajo estos análisis habría una reducción de emisiones de CO2eq del 100%. Finalmente, hay que mencionar que los valores estimados por las dos fuentes o escenarios estimados guardan el mismo orden.

6.8.4 Accesibilidad y seguridad vial

La infraestructura del componente troncal, conformada por estaciones de acceso controlado, portales, plataformas de embarque a nivel y vehículos diseñados para facilitar el acceso de los usuarios, contribuye a mejorar las condiciones de accesibilidad del transporte público para personas con movilidad reducida, adultos mayores y demás grupos poblacionales con necesidades diferenciales de desplazamiento.

De manera complementaria, la expansión y fortalecimiento del componente troncal permiten incrementar la cobertura y capacidad del sistema, facilitando el acceso de un mayor número de usuarios a servicios de transporte masivo de alta capacidad y mejorando las condiciones generales de movilidad en la ciudad y la región.

Los estudios que soportan la estructuración de la Fase VI evidencian mejoras en indicadores asociados a la atención de la demanda, la accesibilidad y los tiempos de desplazamiento de los usuarios del sistema.

En materia de seguridad vial, la operación sobre corredores exclusivos y segregados del tráfico mixto contribuye a reducir los conflictos operacionales entre los diferentes actores viales y favorece condiciones más seguras para la prestación del servicio de transporte masivo.

Este modelo de operación resulta consistente con los lineamientos distritales orientados a la reducción de la siniestralidad vial y al fortalecimiento de sistemas de transporte más seguros y eficientes para los usuarios. La revisión de las cifras del Sistema muestra que el componente troncal presenta menores tasas de accidentalidad por kilómetro recorrido que el transporte que circula en la malla vial ordinaria, contribuyendo a las metas de seguridad vial de la Visión Cero adoptadas por el Distrito.

Adicionalmente, la modernización de la flota, la incorporación de nuevas tecnologías y el fortalecimiento de los sistemas de gestión y control operacional contribuyen a mejorar las condiciones de seguridad, confiabilidad y calidad del servicio, favoreciendo el cumplimiento de los objetivos de movilidad sostenible y segura definidos para el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C.

6.8.5 Generación de empleo formal

La operación del componente troncal del Sistema Integrado de Transporte Público constituye una fuente importante de generación de empleo formal en la ciudad y la región, a través de la vinculación de personal operativo, técnico, administrativo y de apoyo requerido para la prestación del servicio de transporte masivo.

La implementación de la Fase VI y la incorporación de nueva capacidad operacional fortalecerán esta contribución mediante la demanda de personal asociado a la conducción de vehículos, supervisión y control operacional, programación de servicios, gestión de patios, administración de flota y coordinación de actividades relacionadas con la operación del sistema. Asimismo, la

incorporación de tecnologías de cero emisiones genera requerimientos de mano de obra especializada para la gestión, mantenimiento y soporte de infraestructura y vehículos eléctricos.

De manera complementaria, el proyecto impulsa la generación de empleo indirecto asociado a las actividades de mantenimiento especializado, suministro de bienes y servicios, soporte tecnológico, infraestructura energética y demás actividades requeridas para la operación y sostenimiento de la flota y de los activos asociados al sistema.

Estos beneficios se desarrollan dentro de un esquema de contratación formal sujeto al cumplimiento de las obligaciones laborales, prestacionales y de seguridad social establecidas en la legislación colombiana, contribuyendo a la generación de empleo de calidad y al fortalecimiento de las capacidades técnicas y operativas del sector transporte

6.8.6 Equidad de género e inclusión social

La operación del Sistema Integrado de Transporte Público contribuye al fortalecimiento de políticas de inclusión y equidad de género mediante la generación de oportunidades de empleo formal en actividades tradicionalmente asociadas al sector transporte, promoviendo una mayor participación de mujeres en funciones operativas, técnicas, administrativas y de supervisión.

En el marco de la Fase VI, la incorporación de nuevas tecnologías y la ampliación de la capacidad operacional del componente troncal generan oportunidades para avanzar en la diversificación de perfiles ocupacionales vinculados al sistema, favoreciendo la participación de mujeres en actividades relacionadas con la conducción de vehículos, la gestión operacional, el control de flota, el mantenimiento especializado, la gestión tecnológica y la administración de contratos.

De manera particular, la estructuración del proceso de selección incorpora medidas concretas orientadas a promover la participación laboral de las mujeres dentro de la operación del sistema. En este sentido, los pliegos de condiciones establecen la obligación de garantizar una participación mínima del diecinueve por ciento (19 %) de mujeres conductoras sobre el personal de conducción vinculado a la operación, en concordancia con los lineamientos de política pública y el marco normativo vigente en materia de equidad de género, inclusión laboral y cierre de brechas en sectores históricamente masculinizados.

Esta medida busca promover una mayor representación de las mujeres en actividades operativas del transporte público, contribuir a la generación de empleo formal con enfoque diferencial y fortalecer los procesos de inclusión dentro de una actividad económica que tradicionalmente ha presentado bajos niveles de participación femenina.

Adicionalmente, el fortalecimiento del transporte público masivo contribuye a mejorar las condiciones de movilidad para las mujeres usuarias del sistema, quienes realizan una proporción significativa de los viajes asociados al trabajo, el cuidado del hogar, la educación y otras actividades cotidianas.

La disponibilidad de servicios más eficientes, confiables y accesibles favorece el acceso a oportunidades económicas y sociales, contribuyendo a reducir barreras de movilidad y exclusión.

En consecuencia, la Fase VI no solo genera beneficios en términos de capacidad, sostenibilidad y calidad del servicio, sino que también constituye una oportunidad para promover la inclusión laboral, la equidad de género y el acceso equitativo a la movilidad, en línea con los principios de igualdad de oportunidades y desarrollo social que orientan la gestión pública.

7 ESTUDIO DE LA OFERTA

El numeral 5.2.4 de la Guía para la Elaboración de Estudios del Sector señala que el estudio de la oferta tiene por objeto identificar los posibles proveedores del bien o servicio requerido y que, junto con los aspectos generales del mercado, constituye la información consolidada que le permite a la Entidad Estatal definir los requisitos habilitantes del Proceso de Contratación.

En el mismo sentido, el artículo 2.2.1.1.1.6.2 del Decreto 1082 de 2015 y el Manual para Determinar y Verificar los Requisitos Habilitantes en los Procesos de Contratación exigen que las condiciones de habilitación sean adecuadas y proporcionales a la naturaleza, forma de pago, plazo, complejidad, riesgo y valor del contrato, lo que supone que la Entidad conozca previamente la capacidad real de los agentes que componen el mercado.

El presente capítulo presenta, por tanto, una referencia del comportamiento financiero de los ejecutores de contratos similares, la justificación de la experiencia específica que se exigirá a los proponentes, la identificación de los grupos empresariales que cuentan con dicha experiencia y las conclusiones que de ello se derivan.

7.1 Comportamiento financiero de los ejecutores de contratos similares

Con el fin de contar con una referencia de las condiciones económicas en que se ha desarrollado la prestación del servicio de transporte masivo de pasajeros en su componente de operación troncal, se revisó la información histórica de los concesionarios de operación de dicho componente del Sistema para el periodo 2021 a 2025, a partir de la cual se calcularon el margen operacional, el margen neto y el margen EBITDA de dichos concesionarios. En promedio, para el periodo analizado, el margen operacional fue de 16,2 %, el margen neto de 9,6 % y el margen EBITDA de 18,3 %.

Estas cifras no constituyen un compromiso u obligación de TRANSMILENIO S.A. de garantizar márgenes similares al eventual adjudicatario del presente proceso de selección. Se presentan únicamente como referencia del desempeño financiero observado en la ejecución de otros contratos de similares características suscritos por la entidad.

7.2 Experiencia

La exigencia de experiencia en la operación y el mantenimiento de flotas de vehículos 100% eléctricos se encuentra justificada por la naturaleza técnica, operacional y contractual del objeto que se pretende contratar. Si bien la provisión de los vehículos corresponde al Concesionario de Provisión, el Concesionario de Operación deberá recibir la flota, incorporarla al servicio, administrar su disponibilidad, ejecutar o gestionar su mantenimiento, atender contingencias en vía,

coordinar los procesos de recarga con arreglo a los protocolos aplicables y cumplir los niveles e indicadores de servicio establecidos por el Sistema.

La operación con vehículos eléctricos requiere capacidades que no son plenamente equivalentes a las necesarias para operar flotas con tecnologías de combustión interna. Esta experiencia específica permite verificar que, desde el inicio de la ejecución contractual, el Concesionario de Operación dispone de conocimientos aplicados, procedimientos, personal competente, cultura de seguridad y mecanismos de gestión idóneos para controlar los riesgos asociados a la electromovilidad, en pro de la continuidad del servicio, la disponibilidad de la flota, la seguridad operacional y el cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

7.2.1 Conocimiento en el Plano Técnico

En este numeral se desarrollan los aspectos técnicos más relevantes, cuya adecuada gestión requiere empresas con experiencia especializada en la materia:

- **Gerenciamiento energético durante el ciclo de vida de las baterías de tracción:** La gestión de las baterías de tracción durante su ciclo de vida es determinante para la disponibilidad y sostenibilidad económica de una operación electrificada. Entre las variables que deben ser objeto de seguimiento se encuentra el estado de salud de la batería (SOH, por su sigla en inglés, *state of health*), entendido como la relación entre su capacidad actual y la capacidad que tenía cuando era nueva. Una gestión inadecuada de esta variable puede acelerar la degradación de las baterías, reducir su vida útil y generar efectos adversos sobre los costos y la disponibilidad de la flota.

  En el contexto de la operación actual de flota 100% eléctrica en el Sistema, se han identificado algunos vehículos cuyas baterías alcanzaron un SOH del 70 % en un periodo muy inferior al proyectado, lo que redujo drásticamente su vida útil, como consecuencia de deficiencias en la gestión energética y en el seguimiento de su estado de salud. Este antecedente evidencia la necesidad de que el operador conozca, interprete y gestione oportunamente los parámetros que inciden en el desempeño y la degradación de las baterías.

- **Seguridad y experticia en gestión técnica de sistemas de alta tensión:** Los buses eléctricos prescinden de varios sistemas mecánicos propios de los vehículos de combustión interna e incorporan complejos sistemas eléctricos y electrónicos de alta tensión que requieren competencias, procedimientos y equipos especializados. En consecuencia, la experiencia adquirida en la operación y el mantenimiento de flotas de vehículos 100% eléctricos permite identificar peligros, aplicar protocolos de intervención segura, gestionar alertas y fallas, y coordinar las actividades de mantenimiento sin comprometer a las personas o los activos.

Ilustración 3. Equipamiento especializado para la seguridad en el mantenimiento de flotas electrificadas

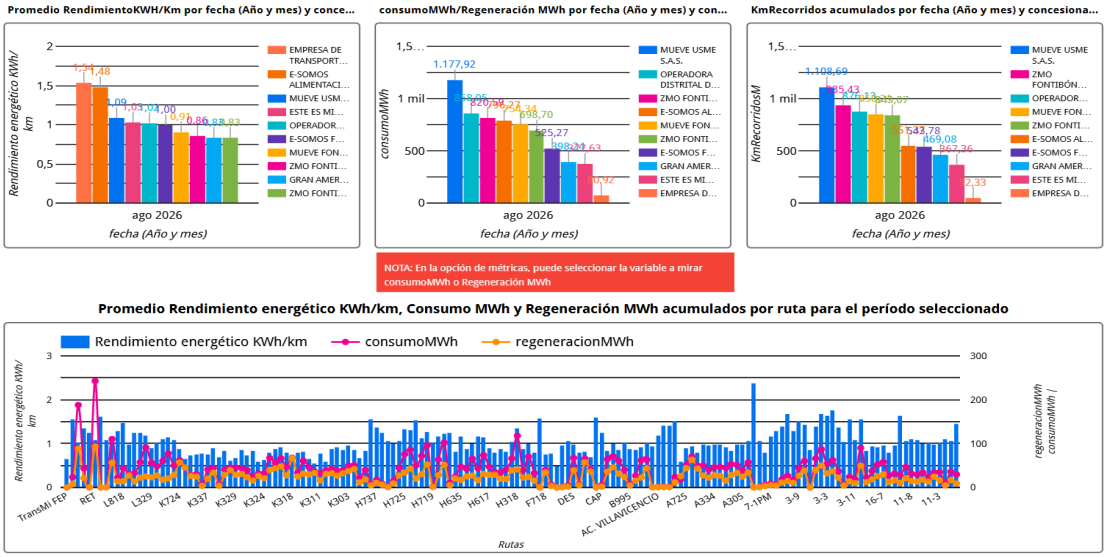


Fuente: Denton, T. (2020). *Electric and Hybrid Vehicles*. Taylor & Francis.

El conocimiento y la experiencia propios en esta tecnología permiten reducir la curva de aprendizaje, la cual no se limita al personal de conducción o mantenimiento, sino que también involucra a quienes participan en la planeación, programación, compras, gestión ambiental y manejo de residuos, así como a las jefaturas responsables de adoptar decisiones sobre la flota. Todos estos perfiles deben comprender los riesgos asociados a los sistemas de alta tensión y actuar conforme a procedimientos definidos, responsabilidades asignadas y medidas de control verificables.

- **Experiencia en benchmarking técnico de flotas de transporte:** Los sistemas inteligentes de transporte con los que están equipados estos vehículos permiten recopilar y analizar información sobre el desempeño de la flota, en particular en una operación eléctrica, en la que la autonomía y la eficiencia constituyen variables relevantes para la toma de decisiones. Los operadores con experiencia en la operación de estos vehículos cuentan con conocimiento tangible de herramientas y metodologías de seguimiento que permiten un control más preciso del desempeño de la flota, la aplicación de correctivos y la adopción de decisiones informadas a partir de datos provenientes de sistemas de big data y business intelligence.

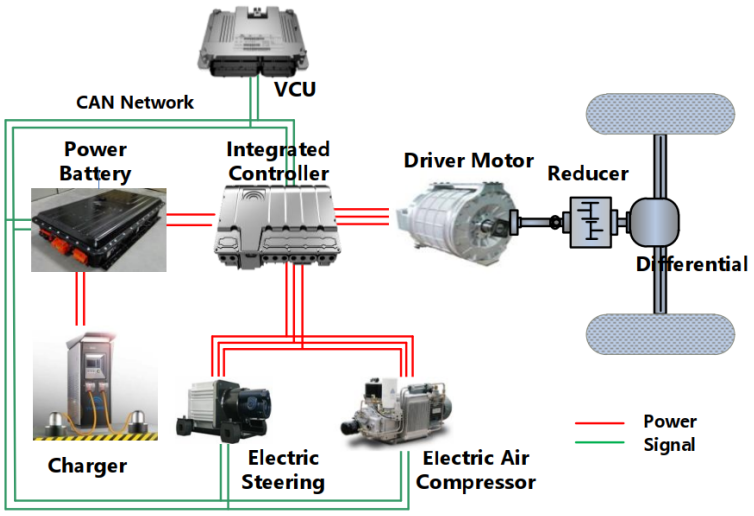
Ilustración 4. Sistemas típicos de benchmarking sobre flotas electrificadas basados en herramientas de BI, frecuentes en operadores de transporte con experiencia en flotas electrificadas



Fuente: TRANSMILENIO S.A.

- **Experiencia en seguimiento y análisis del desempeño de sistemas de regeneración:** A diferencia de las flotas con motores de combustión interna, los buses eléctricos requieren el seguimiento del proceso de regeneración, mediante el cual parte de la energía cinética producida durante la desaceleración o el descenso se transforma en energía eléctrica y retorna a la batería de tracción.

Ilustración 5. Los sistemas de regeneración en vehículos eléctricos transforman la energía del movimiento en energía eléctrica que retorna a las baterías y pueden representar un aumento importante de la eficiencia energética



Fuente: Yutong Bus Co.

El análisis y conocimiento de esta variable permite valorar la eficiencia de la conducción y del sistema, identificar oportunidades de mejora y adoptar decisiones orientadas a optimizar el desempeño de los activos y de la operación.

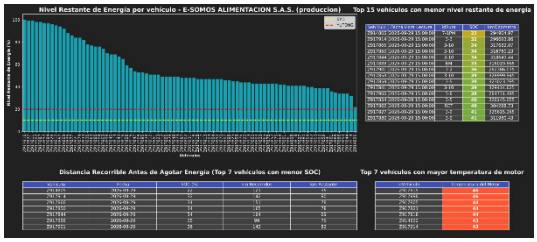
De lo anterior se concluye que las empresas con experiencia en operación y mantenimiento de flotas eléctricas poseen el conocimiento técnico necesario para gestionar sistemas especializados y particulares que no se encuentran en los vehículos de propulsión por combustión. Esto las faculta plenamente para el gerenciamiento de la operación que se pretende contratar, la cual constituye la primera gran operación de un sistema BRT pesado 100% electrificado, hito que demanda operadores capacitados y con profundos conocimientos en este tipo de operación.

7.2.2 Conocimiento en el Plano Operacional

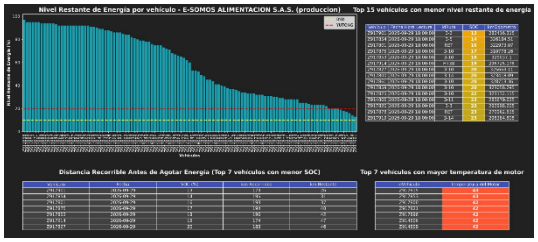
A nivel operativo, se deben considerar algunos factores importantes que demandan experiencia específica, la cual no se obtiene con el manejo de flotas de vehículos convencionales de combustión.

- **Gestión de la autonomía:** El esquema de oferta de transporte del Sistema TransMilenio se estructura a partir de una bolsa de kilómetros y servicios que son objeto de una distribución conjunta entre todos los concesionarios de operación, de acuerdo con la flota disponible. En este contexto, el operador de buses eléctricos debe contar con el conocimiento y la experiencia necesarios para gestionar la autonomía de cada vehículo y del conjunto de la flota, para atender las asignaciones de servicio y cumplir el kilometraje programado. Esta gestión exige integrar variables como el estado de carga, la duración y exigencia de los servicios, la disponibilidad de vehículos, los tiempos de retorno a patio y las necesidades de recarga.

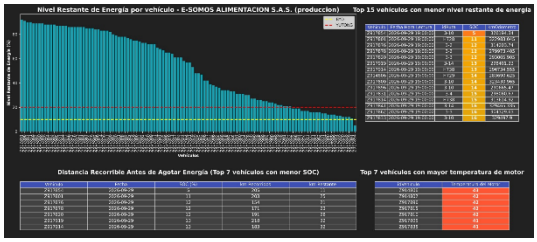
Ilustración 6. Gerenciamiento de autonomía de flota – caso real de 5 horas de operación



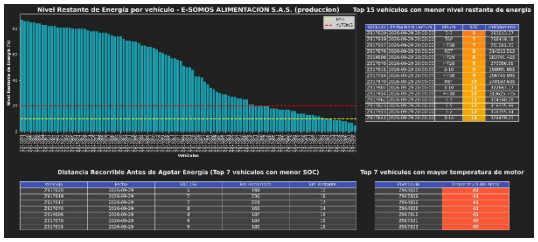
15:00 horas – preparación de flota para franja punta de la tarde recargando vehículos para que su autonomía pueda cumplir con las necesidades de la operación



18:00 horas – toda la flota operando y aquellos vehículos con asignación de servicio desde la mañana muestran ya signos de autonomía reducida que deberá ser cubierta



19:00 horas – aún se cuenta con vehículos con autonomía suficiente (parte izquierda del gráfico) pero también se hace evidente la pérdida de autonomía de la flota en la parte derecha del gráfico



20:00 horas – una parte importante de la flota se encuentra en niveles muy bajos de autonomía y deberá retirarse a patio para recargar

Del caso ilustrado en la Ilustración 6 es posible afirmar que la prestación del servicio con flotas electrificadas depende de un importante nivel de experticia del operador en materia de gerenciamiento eficiente de la autonomía de la flota, con la cual se podrá garantizar la prestación del servicio de transporte en las condiciones demandadas por la ciudad.

- **Experiencia en estrategias de recarga inteligente:** La formulación del plan de recarga constituye una capacidad crítica para la operación, toda vez que los vehículos que ingresan al servicio desde las primeras horas del día pueden requerir relevos antes o durante la franja de máxima demanda de la tarde. El operador debe programar las recargas y los relevos de forma compatible con la oferta de transporte, la infraestructura disponible, las ventanas operativas y las actividades de mantenimiento, evitando que la indisponibilidad simultánea de vehículos afecte el cumplimiento del servicio.

  La experiencia en esta materia permite articular la asignación estratégica de los vehículos a los servicios, la recarga, el mantenimiento y la atención de contingencias dentro de un mismo esquema de gestión. Tal articulación es necesaria para administrar restricciones concurrentes de flota y cumplir, de manera simultánea, las obligaciones de prestación del servicio, disponibilidad, mantenimiento e indicadores contractuales.

Con fundamento en lo expuesto, la experiencia previa en operación y mantenimiento de flotas de propulsión 100% eléctrica permite verificar que el proponente cuenta con conocimiento técnico y práctico, capacidades organizacionales, procedimientos, cultura de seguridad y esquemas de gestión adecuados para asumir los riesgos propios de esta tecnología, minimizando los tiempos de implementación y las curvas de aprendizaje durante la ejecución contractual.

Lo anterior resulta especialmente relevante si se considera que la continuidad del servicio público, la disponibilidad de la flota, la seguridad operacional y el cumplimiento de los indicadores contractuales dependen de la capacidad del operador para gestionar adecuadamente dichas particularidades.

7.2.3 Experiencia Empresarial con Flota Eléctrica a Nivel Distrital

Teniendo en cuenta que el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá ha sido un promotor activo de la transición energética en el transporte público de pasajeros, sus operadores han acumulado una amplia experiencia en la operación y prestación del servicio con vehículos de propulsión 100% eléctrica. Esta condición permite que diferentes grupos empresariales puedan acreditar experiencia en la gestión de la operación y el mantenimiento de flotas con esta tecnología.

Actualmente el Sistema cuenta con los siguientes contratos de concesión de operación vigentes con flota eléctrica vinculada hace más de cuatro (4) años (cada uno con más de 90 unidades):

Tabla 32. Contratos de concesión de operación vigentes con flota eléctrica en el SITP

Componente	Fase	Concesionario	Tipología	Combustible	Flota por Tipología y Tecnología	Flota por Concesión
ALIMENTACIÓN	FASE III	ESTE ES MI BUS S.A.S.	BUS (80)	ELÉCTRICO	91	91
		E-SOMOS ALIMENTACIÓN S.A.S	BUS (50)	ELÉCTRICO	13	133
			BUS (80)	ELÉCTRICO	120	
		GRAN AMERICAS FONTIBON I S.A.S.	BUS (50)	ELÉCTRICO	60	120
			BUS (80)	ELÉCTRICO	60	
ZONAL	FASE V	E-SOMOS FONTIBÓN S.A.S.	BUS (80)	ELÉCTRICO	126	126
		MUEVE FONTIBÓN S.A.S.	BUS (50)	ELÉCTRICO	89	172
			BUS (80)	ELÉCTRICO	83	
		MUEVE USME S.A.S.	BUS (50)	ELÉCTRICO	138	250
			BUS (80)	ELÉCTRICO	112	
		OPERADORA DISTRITAL DE TRANSPORTE S.A.S.	BUS (50)	ELÉCTRICO	195	195
		ZMO FONTIBÓN III S.A.S.	BUS (50)	ELÉCTRICO	125	193
			BUS (80)	ELÉCTRICO	68	
		ZMO FONTIBÓN V S.A.S.	BUS (50)	ELÉCTRICO	146	213
			BUS (80)	ELÉCTRICO	67	

Fuente: Elaboración propia TRANSMILENIO S.A.

La información anterior permite confirmar que en el mercado local existe un número considerable de organizaciones o grupos empresariales que cuentan con experiencia específica en la gestión de flotas de buses de propulsión 100% eléctrica, acorde con los requisitos de experiencia que exigirá TRANSMILENIO S.A. para la operación y el mantenimiento de los 269 buses articulados y biarticulados que se vincularán al servicio troncal.

7.3 Conclusiones del estudio de la oferta

En relación con la capacidad financiera, no se exigirán indicadores financieros ni de capacidad organizacional. La capacidad financiera de los proponentes se acreditará mediante una garantía líquida de patrimonio, que permite verificar que cuentan con respaldo suficiente para atender las obligaciones asociadas a los primeros meses de ejecución contractual y garantizar la continuidad y adecuada prestación del servicio, de manera proporcional a las características y magnitud del contrato.

En relación con la experiencia, la exigencia de experiencia en la operación y el mantenimiento de flotas de propulsión 100% eléctrica se encuentra justificada por las particularidades técnicas y operacionales de esta tecnología, y el mercado local cuenta con un número considerable de grupos empresariales que la han adquirido en la ejecución de contratos de concesión de operación vigentes en el Sistema, lo que permite garantizar la pluralidad de oferentes.