



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

**METROBÚS**

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN Y  
FINANZAS

METROBÚS/LPN/013/2023



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



## **ANEXO TÉCNICO**

# **“SERVICIO DE ESTUDIO DE CORREDORES PARA LA EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL SISTEMA METROBÚS EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2024”**

**DIRECCIÓN EJECUTIVA DE PLANEACIÓN, EVALUACIÓN Y  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

**GERENCIA DE PLANEACIÓN Y ESTRATEGIAS AMBIENTALES**

**SEPTIEMBRE 2023**

## CONTENIDO

### **Servicio de Estudio de Corredores Para la Evaluación de la Estabilidad del Sistema Metrobús En El Segundo Semestre del 2024**

#### **1. Introducción**

#### **2. Cierre de la Línea 1 del STC Metro**

#### **3. Objetivos**

3.1 Objetivo General

3.2 Objetivos Específicos

#### **4. Estudios requeridos**

4.1 Muestra de encuestas Origen - Destino (EOD)

4.2 Análisis y estimación de demanda actual en la red de transporte de pasajeros de Metrobús.

4.2.1 Determinación de servicios con mayor impacto por el aumento de capacidad de la Línea 1 del STC Metro.

4.2.2 Estudios de oferta y demanda

4.3. Velocidades de operación vial

4.4. Propuestas de optimización y mejora de los servicios, identificación, caracterización y evaluación de alternativas de solución

4.4.1. Identificación de servicios requeridos

4.4.2. Requerimientos de infraestructura

#### **5. Servicios a entregar**

5.1 Plan de trabajo

5.2 Informe de la caracterización de la situación actual del Sistema Metrobús.

5.3 Estudio de oferta y demanda del Sistema Metrobús

5.4 Informe de la Identificación, caracterización y evaluación de alternativas de solución

#### **6. Personal y equipo**

6.1 Experiencia probada

6.2 Integración del equipo de trabajo

#### **7. Insumos**

#### **8. Forma de pago**

#### **9. Plazo de ejecución**

#### **10. Penas convencionales**

#### **11. Garantías**

### **Servicio de Estudio de Corredores Para la Evaluación de la Estabilidad del Sistema Metrobús En El Segundo Semestre del 2024**

#### **1. Introducción**

Por la importancia que tiene para la movilidad en la Ciudad de México, el servicio de transporte público de pasajeros se considera de utilidad pública e interés general, por esta razón la Administración Pública de la Ciudad de México ha tomado medidas tendientes a mejorar su calidad y eficiencia, así como a disminuir los efectos negativos que genera en los aspectos urbano y ambiental.

Como una medida integral para resolver diferentes problemas que se asocian al transporte público de pasajeros, el 24 de septiembre de 2004 el Gobierno del Distrito Federal, implantó el “Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros” con características operacionales específicas como son:

- a) Servicio programado y regulado en función de la demanda.
- b) Peaje automatizado mediante tarjeta de prepago.
- c) Concentración de recursos en un fideicomiso encargado de su administración.
- d) Carriles reservados, total o parcialmente confinados para dar prioridad al transporte público.
- e) Estaciones y terminales acondicionadas para el ascenso y descenso de pasajeros.
- f) Control satelital de la operación e información al usuario.
- g) Organización empresarial de los prestadores del servicio.
- h) Organismo regulador encargado de planear, administrar y controlar el sistema.

La implantación de este sistema requiere entre otras cosas, modificar condiciones físicas y equipamiento de las vialidades; ordenar servicios de transporte, organizar a los transportistas actuales y diseñar un modelo operacional apropiado; por ello, resulta indispensable conocer con certidumbre las necesidades de movilidad, así como las condiciones actuales de la infraestructura, el tránsito y el transporte público, para lo cual se requiere formular estudios técnicos que permitan describir y cuantificar de manera detallada estos aspectos.

Así mismo, como estrategia de implantación se promueve la integración al esquema de funcionamiento del Sistema de los operadores actuales del transporte público de pasajeros, tomando en consideración los aspectos siguientes:

1. Longitud que cubre el trazo de los corredores en ambos sentidos de circulación.
2. Tiempos de recorrido que realizan en cada sentido.
3. Cantidad de usuarios que captan y alimentan en el tramo que operan sobre el corredor
4. La cantidad y tipo de parque vehicular con que prestan servicio.

La información sobre estos aspectos se obtiene mediante estudios técnicos y los indicadores que de ellos se derivan, los cuales describen la forma en que operan los servicios actuales y el comportamiento de la demanda que atienden.

Es por ello que para Metrobús es de suma importancia la realización de estudios técnicos que sirvan como base para la planeación y el desarrollo de nuevos proyectos de acuerdo a los análisis del comportamiento de la movilidad en la zona de influencia. De este modo, proyectos tales como la implementación de nuevos corredores, ampliación de corredores existentes y la implementación de corredores emergentes, estarán

sólidamente respaldados con datos, diagnósticos y propuestas que arrojen los estudios de acuerdo al comportamiento de la demanda de usuarios del transporte en la Ciudad de México.

Aunado a lo anterior, debido a los cambios en la movilidad de los usuarios del Sistema de Transporte Público de pasajeros Metrobús ante los diferentes proyectos en desarrollo actualmente en el Sistema de Movilidad Integrada como es el cierre de la segunda etapa de la Línea 1 Fase II y el aumento de capacidad de Línea 1 del tramo de Pantitlán a Salto del Agua como consecuencia del mantenimiento mayor realizado en julio 2022 hasta agosto del 2023, la creación de conexiones como la ampliación de la Línea 4 de Mexibús, las mejoras operacionales en el CETRAM Indios Verdes y la apertura de la Línea 12 del STC Metro en el tramo elevado; por ello es necesario evaluar el impacto de estos cambios en el Sistema Metrobús, mediante estudios de campo y análisis de las bases de datos de orígenes - destinos de los cambios que se han presentado así como generar las proyecciones de los cambios en la movilidad de usuarios del transporte público de pasajeros para implementar los cambios en los servicios que implementamos en Metrobús. Por lo cual se determinó llevar a cabo un estudio técnico. Este anexo técnico describe el contenido que debe cubrir dicho estudio.

## **2. Cierre de la Línea 1 del STC Metro**

La Línea 1 del Sistema de Transporte Colectivo Metro que llevaba en operación 50 años sin recibir mantenimiento mayor, y es la más importante en materia de movilidad de usuarios debido a la cantidad de usuarios para la que está diseñada para atender, los cuales ascienden a más de 500 mil pasajeros. Desde julio de 2022 se llevó a cabo el cierre parcial de la Línea 1 del metro en la primera etapa 1 de Pantitlán a Balderas, lo cual ha impactado en la movilidad de usuarios de transporte público de pasajeros de Metrobús, principalmente en las Líneas 4, 7, 2 y 1, incrementando la demanda en más del 25%, será necesario realizar los estudios de campo que permitan evaluar el impacto en las rutas emergentes implementadas y el Sistema Metrobús.

Es por ello que, para crear un sistema de transporte más eficiente y preparar las necesidades de planeación de crecimiento del sistema ante los cambios en la movilidad de los usuarios para el segundo semestre de 2024, como para el cierre de la segunda etapa del STC Metro, será necesario evaluar el impacto en el Sistema Metrobús, mediante estudios de campo y análisis de las bases de datos de orígenes - destinos de los cambios que se han presentado así como generar las proyecciones del aumento esperado en las diferentes Líneas del Sistema Metrobús.

## **3. Objetivos**

### **3.1 Objetivo General**

Conforme a la Ley de Austeridad, Transparencia en Remuneraciones, Prestaciones y Ejercicio de Recursos de la Ciudad de México, la Administración Pública impulsará la mejora en la calidad y eficiencia del servicio de Metrobús derivado de las necesidades de planeación por los diferentes proyectos en desarrollo actualmente en el Sistema de Movilidad Integrada; a través de estudios de encuestas de origen - destino, estudios de oferta y demanda de transporte, de análisis de datos de demanda y los incrementos, generar los diseños conceptuales de las propuestas de ampliación de corredores o adecuaciones necesarias para ofrecer un servicio de transporte público digno, seguro, accesible, incluyente y moderno, y una estabilidad del Sistema Metrobús en el segundo semestre de 2024.

### **3.2 Objetivos Específicos**

**3.2.1 Muestra de encuestas Origen - Destino (EOD)** con las que se obtendrán los principales orígenes y destinos de los usuarios del STC Metro y Metrobús, los horarios de mayor preferencia de uso, los principales motivos de uso, entre otros, con la finalidad de determinar los usuarios cautivos del sistema Metrobús posterior a los cambios realizados en el Sistema de Movilidad de la Ciudad y comparar la muestra de las Encuestas OD con la Matriz Origen - Destino 2023 generada por Metrobús.

- En las terminales y estaciones de Metrobús en las que se registró un mayor crecimiento de usuarios:
  - i. Línea 1: Buenavista, Polifórum, Chilpancingo, Insurgentes, Félix Cuevas, Dr. Gálvez.
  - ii. Línea 2: Tacubaya, Etiopía, Xola, Metro Coyuya, Tepalcates
  - iii. Línea 3: Balderas, Montevideo, Hidalgo, Etiopía, Obrero Mundial, Buenavista
  - iv. Línea 4: Alameda Oriente, Pantitlán, Hidalgo, Mixcalco
  - v. Línea 5: Metro Coyuya, San Lázaro, San Juan de Aragón, Escuadrón 201, Mixiuhca
  - vi. Línea 6: San Juan de Aragón, Deportivo 18 de marzo, Montevideo, Martín Carrera, IPN
  - vii. Línea 7: Garibaldi, Chapultepec, Hamburgo, Hidalgo y Auditorio
  - viii. Línea T: Periférico Oriente, Escuadrón 201, San Lorenzo, Tezonco, Tláhuac.

**3.2.2 Análisis y estudios de oferta y demanda** de las rutas emergentes del Sistema Metrobús y de las rutas que han registrado un mayor impacto por los cambios en la demanda.

- Estudio Frecuencia de Paso Ocupación en Rutas Emergentes
  - i. Ruta C21 Rojo Gómez - Dr. Gálvez
  - ii. Ruta E41 República de Argentina - Museo de la Ciudad
  - iii. Ruta A31 Indios Verdes - Pueblo Sta. Cruz Atoyac
  - iv. Ruta C24 Río Frío - Glorieta Insurgentes en su primera Fase de Río Frío a Juárez
  - v. Ruta H72 Glorieta Colón - Tacubaya (próxima a implementar)
  - vi. Ruta Alimentadora Línea 6: Cuchilla del Tesoro, FOVISSSTE Aragón y Providencia.
  - vii. Ruta emergente Línea T: Escuadrón 201 a Tláhuac y Periférico Oriente a Tláhuac
- Estudios de Frecuencia de Paso y Ocupación en Líneas específicas
  - i. Línea 1: 5 estaciones para el registro de información

- ii. Línea 2: 5 estaciones para el registro de información
  - iii. Línea 3: 5 estaciones para el registro de información
  - iv. Línea 5: 5 estaciones para el registro de información
  - v. Línea 7: 5 estaciones para el registro de información
- Estudios de Ascenso y Descenso
    - i. Ruta C21 Rojo Gómez - Dr. Gálvez
    - ii. Ruta E41 República de Argentina - Museo de la Ciudad
    - iii. Ruta A31 Indios Verdes - Pueblo Sta. Cruz Atoyac
    - iv. Ruta C24 Río Frío - Glorieta Insurgentes en su primera Fase de Río Frío a Juárez
    - v. Ruta H72 Glorieta Colón - Tacubaya (próxima a implementar)
    - vi. Ruta Alimentadora Línea 6: Cuchilla del Tesoro, FOVISSSTE Aragón y Providencia.
    - vii. Ruta emergente Línea T: Escuadrón 201 a Tláhuac

### **3.2.3 Estudio de incremento de demanda**

Estimación del aumento esperado en la red de transporte de pasajeros de Metrobús ocasionados por los diferentes proyectos en desarrollo actualmente en el Sistema de Movilidad Integrada, considerando tasas de crecimiento poblacional en los próximos 5 años.

Consideraciones:

- La estimación de la demanda deberá de ser para cada una de las líneas del Sistema Metrobús
- La zona de influencia será de 1 km de radio alrededor del trazo de la misma
- Tomar como base los usos de suelo actuales y proyectos potenciales que sean de conocimiento público o tenga conocimiento el equipo de Metrobús
- Estimar tasas de crecimiento poblacional

**3.2.4 Velocidades de operación vial.** Análisis de velocidad de recorrido de vehículos particulares a partir de datos históricos de plataformas de big data mediante el análisis de datos, deberá hacerse un análisis general de 06:00 a 22:00 hrs con puntual atención en los períodos de mayor demanda, en tres días hábiles (martes a jueves) y los dos días del fin de semana, sábado y domingo; la muestra a analizar será de dos semanas de un periodo típico del año, en al menos los siguientes tramos más conflictivos de las vialidades de los corredores de Metrobús:

- Línea 1: Manuel González a Colonia del Valle
- Línea 2: Etiopía a Del Moral/Río Frío
- Línea 3: Montevideo a Cuauhtémoc
- Línea 4: Alameda Oriente a Archivo General de la Nación

Línea 5: Preparatoria 1 a Cafetales  
Línea 6: El Rosario a San Juan de Aragón  
Línea 7: Garibaldi a Chapultepec

**3.2.5 Propuestas de optimización y mejora de los servicios.** El prestador de servicios identificará las acciones que reduzcan la saturación de demanda en los tramos de mayor concentración de usuarios en el sistema y reduzcan los tiempos de traslado de los usuarios generando una mejor experiencia de viaje, además deberán contar con factibilidad de implementación en cuanto a tiempo de ejecución, recurso económico necesario, gestión social y convivencia con otros sistemas de transporte, esto para absorber el aumento de demanda inducido por los cambios que ha tenido el Sistema de Movilidad de la Ciudad de México y aumentar la capacidad del Sistema Metrobús tomando como referencia mínima los siguientes:

- Conexión de la zona Oriente con la zona Poniente de la Ciudad de México.
- Conexión de Tláhuac con Tepalcates.
- Conexión de la Línea 1 con la Línea 5 de Metrobús.
- Ampliación y optimización de la Línea 7 de Metrobús.
- Conexión de la zona Suroriente con la zona Norte.
- Optimización de la saturación del carril en Línea 1 y Línea 2: A través del aumento o mantenimiento de la capacidad de oferta actual sin sobrepasar los niveles de saturación del carril confinado.
- Nuevas conexiones basadas en los principales orígenes y destino de la EOD.

## 4. Estudios requeridos

### 4.1 Muestra de encuestas Origen - Destino (EOD)

Muestra de encuestas Origen - Destino (EOD) con las que se obtendrán los principales deseos de viaje de los usuarios del STC Metro y Metrobús, los horarios de mayor preferencia de uso, los principales motivos de uso, entre otros, será utilizada para medir la confiabilidad de la Matriz Origen - Destino 2023 generada por Metrobús y calibrar esta herramienta.

La cantidad de encuestas a realizar es de al menos 8,000 considerando un nivel de confianza del 95%.

Las encuestas de Origen-Destino y de Preferencias Declaradas se deberán realizar en las siguientes estaciones:

- i. Línea 1: Buenavista, Polifórum, Chilpancingo, Insurgentes, Félix Cuevas, Dr. Gálvez.

- ii. Línea 2: Tacubaya, Etiopía, Xola, Metro Coyuya, Tepalcates
- iii. Línea 3: Balderas, Montevideo, Hidalgo, Etiopía, Obrero Mundial, Buenavista
- iv. Línea 4: Alameda Oriente, Pantitlán, Hidalgo, Mixcalco
- v. Línea 5: Metro Coyuya, San Lázaro, San Juan de Aragón, Escuadrón 201, Mixiuhca
- vi. Línea 6: San Juan de Aragón, Deportivo 18 de marzo, Montevideo, Martín Carrera, IPN
- vii. Línea 7: Garibaldi, Chapultepec, Hamburgo, Hidalgo y Auditorio

El prestador de servicios deberá aplicar las encuestas a usuarios del servicio Metrobús mediante el formato proporcionado por Metrobús, mismo que se anexa a este documento; este será realizado de lunes a domingo, las encuestas serán aplicada dentro del horario de 6:00 a 22:00 hrs en las estaciones definidas arriba.

El prestador de servicio capacitará al personal de campo encargado de llevar a cabo la aplicación de las encuestas para el correcto llenado de los formatos y se encargará de la logística para la distribución del mismo y supervisión de que los estudios se lleven a cabo en tiempo y forma con base en las solicitudes de Metrobús y deberá entregar un reporte de la supervisión.

Para el desarrollo del proyecto, el prestador de servicios, determinará un número como la muestra representativa con validez estadística y confiabilidad del 95% de común acuerdo con Metrobús, en la que se requerirán los datos principales de patrones de viaje de los usuarios como origen y destino desglosado hasta colonia, además el par origen - destino deberá estar asignado dentro de un distrito de acuerdo a la Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD) 2017, horarios de viaje, costos, modos y motivos de viaje.

Los resultados de los levantamientos sobre los patrones principales de viaje de los usuarios, será presentado mediante gráficos elaborados en Excel e interpretaciones de los principales hallazgos en Power Point. Cada levantamiento, deberá tener sus respectivos análisis de resultados. Previo a los análisis, las bases de datos generadas en los levantamientos deberán ser limpiadas de posibles inconsistencias y deberán entregarse a Metrobús en formato Excel, es importante mencionar que el formato de la base de datos deberá ser aprobado previamente por Metrobús.

#### **4.2 Análisis y estimación de demanda actual en la red de transporte de pasajeros de Metrobús.**

Metrobús entregará información que esté en su poder, derivado de la operación de los servicios actuales, la cual deberá confirmarse y complementarse con los datos obtenidos en campo.

##### **4.2.1 Determinación de servicios con mayor impacto por el aumento de capacidad de la Línea 1 del STC Metro.**

Con base en la información referida en los puntos anteriores, Metrobús y el prestador del servicio determinarán conjuntamente las líneas y rutas con un mayor impacto en el incremento de demanda y estrategias para atender los incrementos de demanda estimados, para garantizar la movilidad segura y eficiente de los usuarios del transporte público de pasajeros en los corredores, tomando en consideración la magnitud estimada de la demanda que atienden al momento de la ejecución de este estudio técnico, considerando la demanda recuperada por la reactivación de las actividades presenciales y el incremento



estimado ante los diferentes proyectos en desarrollo actualmente en el Sistema de Movilidad Integrada de la Ciudad de México como es el cierre de la segunda etapa de la Línea 1 Fase II y el aumento de capacidad de Línea 1 del tramo de Pantitlán a Salto del Agua como consecuencia del mantenimiento mayor realizado en julio 2022 hasta agosto 2023, la creación de conexiones como la ampliación de la Línea 4 de Mexibús, las mejoras operacionales en el CETRAM Indios Verdes y la apertura de la Línea 12 del STC Metro en el tramo elevado.

Entregables:

- a) Desarrollo de la metodología implementada para la estimación de la demanda potencial del Sistema Metrobús.
- b) Estimación de la demanda potencial y su incremento por Línea a lo largo de todo el día derivado de los cambios en la movilidad de los usuarios del metro y Metrobús. Los periodos a analizar dicha estimación serán en día hábil y en fin de semana.
- c) Estimación de la demanda potencial y su incremento por estación derivado de los cambios en la movilidad de los usuarios del metro y Metrobús. Los periodos a analizar dicha estimación serán a lo largo de todo el día, resaltando los volúmenes para los periodos de mayor demanda matutino, vespertino y valle, en día hábil y en fin de semana.

#### **4.2.2 Estudios de oferta y demanda**

A continuación se describen las actividades que deberán desarrollarse como parte del estudio de oferta y demanda de transporte público de pasajeros en los corredores establecidos en este anexo técnico, con la finalidad de describir de manera detallada el comportamiento y características de la oferta y demanda de transporte público de pasajeros que transita sobre los corredores, a efecto de contar con un diagnóstico de su operación y una estimación confiable de las necesidades de este servicio, incluyendo sus variaciones en diferentes horarios y días de la semana, así como su ubicación espacial a lo largo de las vialidades en estudio, con el propósito de contar con información técnica suficiente para la evaluación del impacto de las rutas emergentes y determinar si debe continuar o no su operación.

El estudio técnico de oferta y demanda del transporte público en el corredor, deberá incluir las siguientes actividades:

- a) Registro del despacho en bases y cierres de circuito en los servicios de cada uno de los corredores de Metrobús.
- b) Aforo de frecuencia de paso y ocupación de los en los servicios de cada uno de los corredores de Metrobús.
- c) Particularmente en el caso de los cierres de circuito/terminales, la evaluación de llegadas y salidas de unidades con relación a la hora programada.
- d) Estudio de tiempos de recorrido y definición de los principales tramos conflictivos de cada corredor.
- e) Estudio de ascensos y descensos en las rutas mencionadas en el punto 3.2.2 Análisis y estudios de oferta y demanda

Los estudios de oferta y demanda de pasajeros, deberán realizarse tomando en consideración lo siguiente:

- i. Los estudios no se restringen exclusivamente al trazo de los corredores, por lo que deberán considerar la longitud total de los servicios registrados en las actividades de campo.
- ii. Los trabajos de campo deberán programarse para días representativos: "días típicos"; es decir, días normales de operación del transporte público. Los trabajos incluirán dos días hábiles entre martes y viernes para cada corredor, nunca se desarrollarán en días festivos, de quincena o de periodos vacacionales, "puentes", ni en días en que haya eventos que perturben significativamente la operación regular del transporte público y el comportamiento de la demanda.
- iii. El horario de los trabajos de campo será como mínimo entre las 6:00 y las 22:00 horas, salvo en aquellos casos que por la naturaleza de los servicios en estudio sea necesario aplicar en horarios específicos o ampliados, situación que será acordada con Metrobús.
- iv. Conjuntamente el prestador de servicios y Metrobús, realizarán el reconocimiento físico del corredor, para identificar las condiciones de aplicación de los estudios técnicos.
- v. Metrobús supervisará los estudios y trabajos de campo a través de su dirección de Planeación, Evaluación y Tecnologías de Información, o a través de un tercero.
- vi. Será responsabilidad del prestador de servicios proporcionar a su personal los distintivos que se requieran para la identificación de las personas autorizadas para efectuar los trabajos en campo.
- vii. Durante el desarrollo del estudio y hasta la entrega de los resultados finales, se llevarán a cabo reuniones semanales de seguimiento y evaluación del estudio con Metrobús o antes si las circunstancias del estudio así lo requieran.
- viii. Metrobús no tendrá ninguna relación laboral con el personal contratado por el prestador de servicios, siendo éste el responsable.
- ix. El prestador de servicios pondrá a consideración de Metrobús los formatos que se utilizarán en el levantamiento de la información de campo, previamente a su aplicación.
- x. Cualquier otro concepto no considerado en los anteriores puntos será sometido a la consideración del Metrobús para su aprobación o en su caso, atención procedente.

#### **4.3. Velocidades de operación vial**

El prestador de servicios deberá realizar un análisis de velocidad de recorrido de vehículos particulares a partir de datos históricos mediante el uso de plataformas de big data. Los datos deben incluir los periodos de mayor demanda durante 16 horas (de 06:00 a 22:00 hrs.), en tres días hábiles (martes a jueves) y los dos días del fin de semana, sábado y domingo; al menos en los siguientes tramos más conflictivos de las vialidades de los corredores de Metrobús:

Línea 1: Manuel González a Colonia del Valle

Línea 2: Etiopía a Del Moral/Río Frío  
Línea 3: Montevideo a Cuauhtémoc  
Línea 4: Alameda Oriente a Archivo General de la Nación  
Línea 5: Preparatoria 1 a Cafetales  
Línea 6: El Rosario a San Juan de Aragón  
Línea 7: Garibaldi a Chapultepec

Entregables:

- a) La base de datos de las velocidades y niveles de congestión ocupada en formato \*xlsx
- b) Tablas resumen del corredor de estudio donde se indique por vialidad la dirección del tránsito, longitud del tramo, la velocidad global (kilómetros / hora), la velocidad de marcha (kilómetros / hora) y el nivel de congestión.
- c) Mapas resumen que expongan por vialidad estudiada del corredor de estudio la velocidad global contra la velocidad de marcha y la distribución de los niveles de congestión que prevalecen en el corredor de estudio.
- d) Archivos georreferenciados de la red en estudio en formato \*.shp.

#### **4.4. Propuestas de optimización y mejora de los servicios, identificación, caracterización y evaluación de alternativas de solución**

El prestador analizará e identificará las acciones que reduzcan la saturación de demanda en los tramos de mayor concentración de usuarios en el sistema y reduzcan los tiempos de traslado de los usuarios generando una mejor experiencia de viaje, además deberán contar con factibilidad de implementación en cuanto a tiempo de ejecución, recurso económico necesario, gestión social y convivencia con otros sistemas de transporte, es decir, la implementación de soluciones más adecuadas para atender las necesidades de la población, así como de las adecuaciones que proporcionen mejoras en la operación y conectividad de los servicios existentes, para la atención del incremento en la demanda, considerando como mínimo los siguientes:

- Conexión de la zona Oriente con la zona Poniente de la Ciudad de México.
- Conexión de Tláhuac con Tepalcates.
- Conexión de la Línea 1 con la Línea 5 de Metrobús.
- Ampliación y optimización de la Línea 7 de Metrobús.
- Conexión de la zona Suroriente con la zona Norte.
- Optimización de la saturación del carril en Línea 1 y Línea 2: A través del aumento o mantenimiento de la capacidad de oferta actual sin sobrepasar los niveles de saturación del carril confinado.
- Nuevas conexiones basadas en los principales orígenes y destinos de la EOD.

#### **4.4.1. Identificación de servicios requeridos**

Con base en los resultados del estudio en cuanto a los deseos de viaje<sup>1</sup>, su asignación en las vialidades prioritarias, las modalidades de transporte consideradas y los estudios que otras instancias ejecutoras realicen para el robustecimiento de la información base, el prestador de servicios realizará lo siguiente:

- a. Confirmará o sugerirá, de acuerdo con los análisis realizados, el tipo de sistema o esquema de operación que resulten necesarios para atender la demanda para cada solución o proyecto de mejora necesario.
- b. Identificará líneas de deseo y recorridos factibles para la operación de los nuevos servicios necesarios.
- c. Propondrá la configuración o diseño de derroteros, servicios adicionales o modificación de los que operan actualmente.
- d. Identificará las necesidades en estaciones o ampliaciones de estación existentes, proponiendo adecuaciones para mejorar la conectividad en los servicios.

#### **4.4.2. Requerimientos de infraestructura**

El prestador de servicios identificará los requerimientos de la infraestructura, presentando de manera conceptual las soluciones o alternativas, considerando como mínimo los elementos siguientes, siendo esto de manera enunciativa más no limitativa:

- Requerimientos con relación a la configuración de la vialidad, la convivencia, la integración y la compatibilidad de la tecnología, ya sean los que actualmente operan o las propuestas a implementar.
- Propuesta de nuevas estaciones que permitan la conectividad entre dos o más corredores y servicios de acuerdo a la propuesta a desarrollar, incorporando elementos de accesibilidad universal.
- Ampliación de estaciones y/o terminales existentes para mejorar las condiciones de operación de acuerdo con la propuesta planteada. Estaciones intermedias y/o equipamiento de puntos de ascenso y descenso con accesibilidad universal.
- Infraestructura complementaria y que el prestador de servicios considere necesaria incluir.

El prestador de servicios deberá presentar una descripción y propuesta conceptual de cada uno de estos elementos, para cada solución o proyecto de mejora necesario.

### **5. Servicios a entregar**

Los servicios para entregar y el contenido en cada caso, se relacionan a continuación sin que esto sea una limitante de calidad de los trabajos, toda vez que el prestador de servicios puede agregar otros aspectos que considere esenciales.

El prestador de servicios deberá entregar lo siguiente de manera física y archivos magnéticos editables, incluyendo en su caso los modelos de transporte a efecto de posibilitar su explotación por parte de los usuarios del Estudio. La finalidad es dar a conocer la propuesta definitiva y los impactos que ésta tendrá.

---

<sup>1</sup> Nos referimos a deseos de viaje, como los principales pares orígenes-destino obtenidos a partir de las encuestas realizadas a usuarios de metro, a su vez las líneas de deseo de viaje marcan las principales rutas que cubrirán estos orígenes-destino dentro de una red de transporte.

Los informes deberán entregarse impresos, así como en archivo magnético, uno en PDF (versión inalterable) y otra en versión original de cada archivo; Word, Excel, Power Point, KMZ, Shapefile, QGIS y AUTOCAD (con la cartografía actualizada), etc., susceptible de modificación y/o adecuación.

El prestador de servicios entregará documento de cada corredor o alternativa propuesta para la mejora de los servicios actuales de Metrobús, así como los modelos en su caso, comprometiéndose a guardar confidencialidad sobre la información utilizada, ya que ésta es propiedad del Gobierno de la Ciudad de México y/o de Metrobús.

### **5.1 Plan de trabajo**

A la firma del contrato el prestador de servicios deberá entregar un programa que incluya las actividades descritas en el punto 4. El prestador de servicios deberá señalar la cantidad de personal asignada, responsables para cada actividad y la designación del enlace técnico con Metrobús.

El prestador de servicios propondrá y pondrá a consideración de Metrobús los Programas de Trabajo, Cronogramas de Ejecución, Diagramas de Flujo y demás herramientas de planeación y seguimiento que el Estudio requiera, para la adecuada coordinación de las acciones que se deberán llevar a cabo.

### **5.2 Informe de la caracterización de la situación actual del Sistema Metrobús.**

Informe mediante el cual se presenta el diagnóstico de la situación actual que motiva la realización de los proyectos de mejora del Sistema Metrobús, resaltando la problemática que se pretende resolver, así como la caracterización de la movilidad de personas en la zona de influencia.

- Encuesta Origen Destino de las estaciones solicitadas en el numeral 3.2.1
- Estudios de oferta y demanda de los corredores solicitados en el numeral 3.2.2
- Impacto en la movilidad de los usuarios por los cambios en los sistemas de transporte colectivo metro (cierre de Línea 1 del STC Metro).
- Velocidades de operación

### **5.3 Estudio de oferta y demanda del Sistema Metrobús**

El prestador de servicios deberá entregar de manera impresa y en archivo magnético un informe de los servicios estudiados de las líneas del Sistema.

Informe que incluirá la memoria descriptiva del análisis de oferta y demanda para cada corredor, Línea, el prestador de servicios incluirá la descripción del procedimiento de obtención de datos y los resultados obtenidos para cada uno de los requerimientos hechos en el punto 4 de este anexo técnico, así como su análisis e interpretación, mediante documento desarrollado en versión reciente de Word o de Power Point, y deberá incluir como anexos todos los documentos y archivos magnéticos referidos en el punto antes mencionado.

### **5.4 Informe de la Identificación, caracterización y evaluación de alternativas de solución**

Informe que contenga la descripción puntual de las acciones identificadas como alternativas de solución esta descripción deberá incluir el tiempo estimado de ejecución de las soluciones, datos técnicos obtenidos de los estudios de transporte, impacto social y en la convivencia con otros sistemas de transporte, una comparativa entre los distintos escenarios que hayan sido evaluados y desarrollados durante la elaboración del estudio, el informe deberá ser realizado en word con una versión resumen en presentación de power point, ilustradas por planos conceptuales, mapas, croquis, gráficas, tablas y demás recursos gráficos que expliquen las alternativas

de solución y las modificaciones conceptuales que se requieren para atender la demanda inducida por los cambios en el Sistema de la Movilidad Integrada de la Ciudad, estas acciones estarán orientadas en reducir la saturación de demanda en los tramos de mayor concentración de usuarios en el sistema y los tiempos de traslado de los usuarios generando una mejor experiencia de viaje, además deberán contar con factibilidad de implementación en cuanto a tiempo de ejecución, recurso económico necesario en caso de requerir infraestructura, gestión social y convivencia con otros sistemas de transporte, es decir, la implementación de soluciones más adecuadas para atender las necesidades de la población, así como de las adecuaciones que proporcionen mejoras en la operación y conectividad de los servicios existentes, considerando los resultados de los estudios realizados:

- Deseos de viaje: Principales Orígenes y Destinos encontrados en la Red de Metrobús.
- Volúmenes de diseño, Demanda estimada por Línea en día promedio hábil
- Autobuses requeridos: Características de los autobuses que mejor atiendan los volúmenes de pasajeros y tecnología vehicular de los mismos.
- Infraestructura y equipamientos complementarios requeridos.

Solicitamos adicional se tengan en cuenta las siguientes restricciones:

1. Estas soluciones deberán por lo menos reducir el 10% de los volúmenes durante la hora de mayor demanda y/o reducir las ocupaciones del servicio en 10% durante esta hora
2. Reducir en 20% los tiempos de traslado de los viajes
3. Aumento de capacidad en 20% durante la hora de mayor demanda
4. Inversión mínima, considerar utilizar la infraestructura existente y en caso de requerir infraestructura en un rango de 100 a 500 millones de pesos
5. Implementación en el corto plazo de 3 a 6 meses

Anexamos la siguiente tabla auxiliar, no limitativa, para comparar y evaluar las diferentes alternativas de solución desarrolladas por Línea y/o servicios a implementar.

Nombre de la alternativa de solución	Factibilidad de la solución			Análisis de los estudios de transporte					
	Tiempo de implementación estimado	Requiere infraestructura/ Usa Infraestructura actual	Factibilidad social, económica, tecnológica	Volumen de la HMD	Buses en operación	Capacidad de los buses	Frecuencias	Oferta total por hora	Porcentaje del total de demanda de la línea que atiende esta solución

## 6. Personal y equipo

Los prestadores de servicios interesados en la participación y elaboración del estudio requerido deberán contar con los siguientes requisitos:

## 6.1 Experiencia probada

El prestador de servicios deberá demostrar haber trabajado en el haber realizado trabajos servicios similares a los que se están licitando, por un lapso de al menos dos años, debiendo demostrar la experiencia en la prestación de servicios especializados en las áreas de:

- Coordinación de Equipos Multidisciplinarios
- Planeación de Transporte Urbano
- Estudios de Ingeniería de Tránsito

## 6.2 Integración del equipo de trabajo

El equipo de trabajo que presente el prestador de servicios deberá integrarse preferentemente por profesionales calificados y contar con experiencia probada en el área que se le asigne, demostrando su participación en trabajos similares.

De manera enunciativa se busca la participación de personal técnico de excelencia, que además de contar con la experiencia adecuada, lleve al cabo las diferentes tareas requeridas para realizar el servicio, por lo que el currículum de los especialistas deberá indicar:

- a) Nombre completo.
- b) Especialidad asignada que atenderá.
- c) Nivel de estudios donde se resuman grados alcanzados afines a las áreas de trabajo que les serán asignados, incluyendo los nombres de las universidades y las fechas en que se cursaron.
- d) Experiencia profesional, relacionando todos los cargos y nombramientos que el técnico especialista ha tenido bajo su responsabilidad desde que se graduó, con fechas, nombre y ubicación de los empleadores, títulos de los cargos que ha sostenido, indicando el tipo de actividades desempeñadas y referencia de los clientes, esto último cuando sea el caso. Se podrá usar como mínimo un cuarto de página para este efecto.
- e) Experiencia en Servicios relativos a la Especialidad Asignada. - Se anotarán todos los estudios y/o proyectos que el técnico especialista ha realizado personalmente, indicando la responsabilidad en cada participación. Se podrá usar como mínimo media página para este efecto.
- f) Conocimiento de Software. - Deberá tener conocimientos actualizados y experiencia en el manejo de programas computacionales particularmente los inherentes a su especialidad.

Los cuatro (4) últimos aspectos serán factores de comparación a nivel de propuesta técnica.

A continuación, se enuncian los perfiles preferentes, más no limitativos requeridos de carácter profesional y/o académico, según su especialidad, considerados para participar en el Estudio:

- 1. Coordinador General del Estudio: Ingeniero Civil, Ingeniero de Transporte, Urbanista o Arquitecto, preferentemente con estudios de postgrado, con por lo menos 3 años de experiencia en la**

coordinación de equipos multidisciplinarios en la elaboración de estudios y proyectos en el área de vialidad, transporte urbano y servicios públicos afines.

- 2. Especialista en Planeación Estratégica del Transporte y Movilidad Urbana:** Ingeniero Civil, Ingeniero de transporte, Economista de Transporte, urbanista o Arquitecto, preferentemente con estudios de postgrado, con por lo menos 3 años de experiencia comprobable en la planeación estratégica de sistemas del transporte urbano.
- 3. Especialista en Transporte Público Urbano:** Urbanista, Arquitecto, Ingeniero Civil o en Transporte, preferentemente con estudios de postgrado, con por lo menos 3 años de experiencia comprobable en el Transporte Público Urbano, incluyendo aspectos de programación, organización, control y evaluación de acciones dirigidas a este servicio.

En términos generales preferentemente, sin ser estas características limitativas para la elección de una empresa prestadora de servicios, se buscará que sean profesionistas con experiencia probada en su área de especialización; además se evaluará que tengan conocimiento de programas computacionales, particularmente los inherentes a su especialidad y hablar fluidamente el idioma español. Lo anterior para que durante el desarrollo del servicio y dentro de sus actividades, transfieran conocimientos, técnicas y metodologías a los técnicos locales. Los especialistas podrán participar en dos áreas a la vez, debiendo enunciar en el currículum su experiencia en ambas. Estos deberán asignarle el tiempo necesario a cada una de sus especialidades sin detrimento una de otra.

## 7. Insumos

Metrobús compartirá la Matriz Origen-Destino más actual con la que cuenta, adicionalmente información relacionada a la demanda de cada una de las líneas del sistema y las rutas actuales para cada uno de los corredores.

## 8. Forma de pago

El pago del estudio se realizará en tres partes, una contra la entrega de cada uno de los servicios establecidos en el punto 5 del anexo técnico, conforme a lo siguiente:

Pago	Porcentaje	Entregable
Primer pago: 15 noviembre	50%	Entrega del Plan de Trabajo.
Segundo pago: 15 diciembre	30%	Entrega del Informe de la caracterización de la situación actual.
Tercer pago: 27 diciembre	20%	Estudios de oferta y demanda del transporte público de pasajeros. Informe de la Identificación, caracterización y evaluación de alternativas de solución.



## 9. Plazo de ejecución

Para la realización de los estudios antes descritos el prestador de servicios dispondrá de un total de 17 semanas a partir del 28 de septiembre, incluyendo la entrega del informe final.

ACTIVIDAD	SEMANAS																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Plan de Trabajo (28 septiembre)	■	■															
Caracterización de la situación actual (15 noviembre)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Estudio de oferta y demanda del Sistema Metrobús (15 diciembre)							■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Identificación, caracterización y evaluación de alternativas de solución (27 diciembre)												■	■	■	■	■	■

## 10. Penas convencionales

En caso de que el prestador de servicios no realice el servicio y/o no desarrolle las etapas en las fechas antes señaladas se aplicará una pena convencional del 1% (uno por ciento) del monto del contrato sin IVA, que se aplicará por cada etapa que se omita o que no realice a partir de la fecha en que debió haber realizado cada servicio establecido conforme el numeral 9 plazo de ejecución.

Método de supervisión:

- a. Reuniones semanales de seguimiento: Minuta de acuerdos y lista de asistencia.
- b. Verificación de la ejecución de los estudios de campo:
  - Fotografías en las máquinas de venta de tarjetas donde se observe el nombre de la estación, hora y fecha.
  - Reporte fotográfico del personal realizando los levantamientos en campo: Estudios FOV, Ascensos y descensos, encuestas, etc.
  - Para la medición de tiempos de recorrido nos apoyaremos del levantamiento en gps de las trayectorias.
  - Formatos de campo llenado con la información recolectada, deberán ser entregados en
- c. Revisión semanal, posterior a la realización de los levantamientos de campo, de los avances en la elaboración de las bases de datos y el procesamiento de la información.

## 11. Garantías

El prestador de servicios deberá entregar a la firma de contrato la garantía de cumplimiento del contrato por el 15% del valor total del contrato sin incluir el IVA.