



ANEXO 1. ANEXO TÉCNICO

. 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 cubren del 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.

El corredor Circuito Interior Bicentenario y Revolución - Patriotismo, cuentan con posibilidades de integrarse a la red de corredores de Metrobús, establecido en una zona considerada de alta demanda de usuarios de transporte público de pasajeros ubicado estratégicamente dentro de la Ciudad de México, conectando con vialidades importantes por donde circula transporte de pasajeros con demandas de pasajeros considerable. El área de



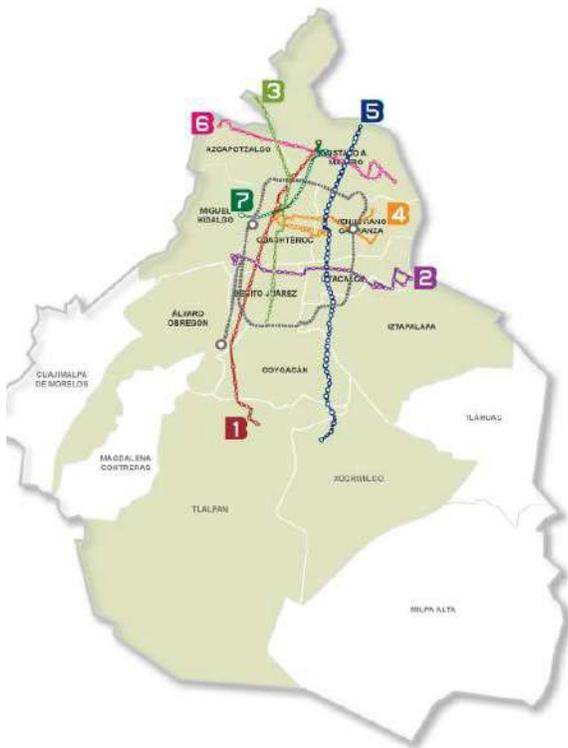
influencia de estas vialidades comprende zonas importantes de la Ciudad de México, siendo cuencas de captación de usuarios de los servicios de transporte público que operan actualmente en esta vialidad.

Deberán ser identificadas las organizaciones de concesionarios y todos aquellos servicios que estén operando actualmente en las vialidades por donde tiene el trazo del corredor Circuito Interior Bicentenario y Revolución – Patriotismo y señalar los principales prestadores del servicio de transporte que opera sobre el Circuito Interior Bicentenario y sobre Revolución - Patriotismo.

Metrobús, como regulador y promotor del Sistema, requiere información detallada referente al comportamiento de la demanda, cómo es atendida, cantidad de unidades, tipo de vehículos con que operan, periodos de prestación del servicio, sentidos de circulación de los servicios, recorridos que realizan y demás condiciones de operación de los transportistas que circulan actualmente por el Circuito Interior Bicentenario y Revolución – Patriotismo de la Ciudad de México, por lo cual se determinó llevar a cabo un estudio técnico. Estos términos de referencia describen el contenido que debe cubrir dicho estudio.

2. Corredor Circuito Interior - Revolución - Patriotismo

El Corredor Circuito Interior - Revolución - Patriotismo recorrerá las vías con este nombre a lo largo de 46.1 kilómetros, contará con un estimado de 144 estaciones y tres terminales, atenderá una afluencia diaria de 277 mil pasajeros en día hábil, tendrá una cobertura en 10 alcaldías y beneficiará a más de 1,154,109 habitantes en un radio de 1 km del eje del corredor.



La función principal del Corredor es la de redistribuir viajes¹ en forma tangencial evitando que estos penetren innecesariamente a la zona centro de la Ciudad. En consecuencia, este corredor de forma circular permite que los viajes que tienen como origen y destino puntos opuestos de la zona metropolitana se distribuyan de manera más eficiente y racional antes de llegar a la zona centro.

El Corredor Circuito Interior intersecta, no solo con las vialidades más importantes de la Ciudad en uno o más puntos de su recorrido, sino también, a un gran número de líneas del Metro, Metrobús y Centros de Transferencia Modal (CETRAM).

Corredor Circuito Interior consiste de una suma de vialidades primarias interconectadas que en conjunto tienen un trazo circular. Este circuito delimita la parte central de la Ciudad de México.

Figura 1. Trazo de Proyecto de Corredor Circuito Interior. Fuente: Metrobús 2020.

2.1 CONECTIVIDAD CON VIALIDADES PRIMARIAS Y OTROS SISTEMAS DE TRANSPORTE MASIVOS.

Por la longitud y la configuración circular que tiene el corredor Circuito Interior intersecta a lo largo de sus 98.2 km en ambos sentidos, con gran número de vialidades primarias, líneas de Metro y, líneas de Metrobús.

El nuevo corredor tendrá interconexión con 59 vialidades primarias que, en sentido horario, son:

¹ De acuerdo con la Encuesta Origen Destino 2017 los viajes que se realizan en los distritos que conforman el corredor son de 465 mil, considerando un radio de influencia 500 metros alrededor del Corredor

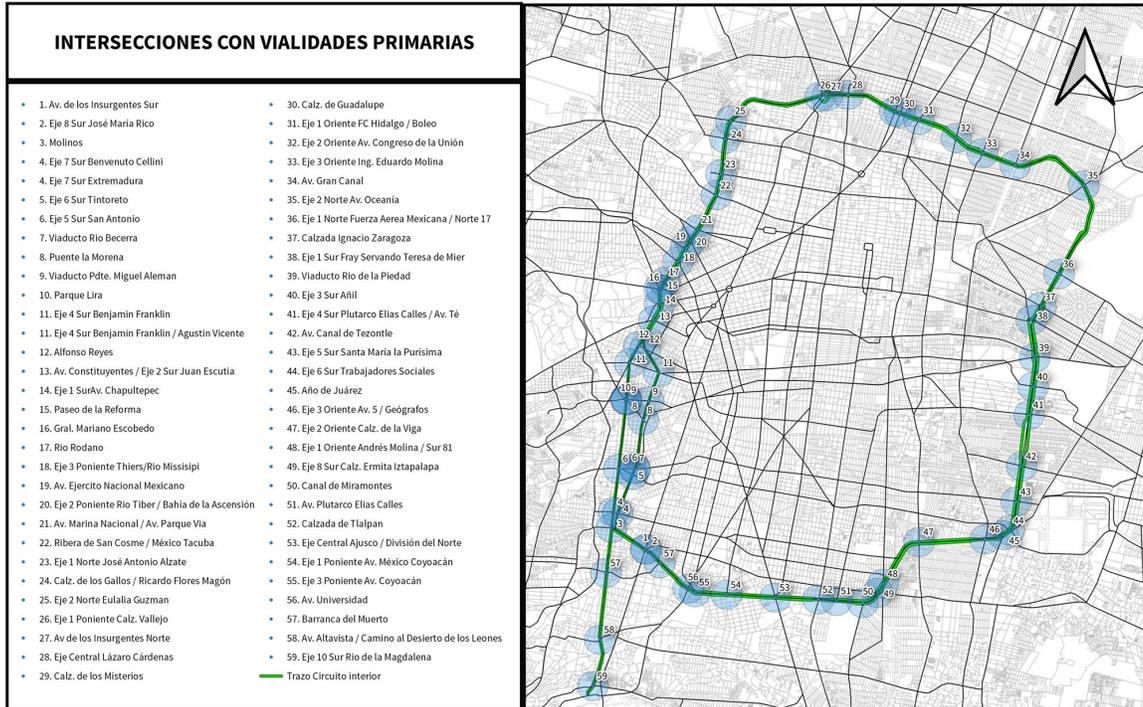


Figura 2. Vialidades principales con las que interseca el Corredor Circuito Interior.

Además, el corredor Circuito Interior tendrá conexión con los sistemas de transporte masivo de la Ciudad de dos tipos; directa (con una estación existente ubicada directamente sobre el trazo del Corredor) o bien, indirecta con una estación existente asentada dentro de la zona de influencia de 500 metros del Corredor.

En total, el corredor Circuito Interior tendrá correspondencia con 34 estaciones de la red actual del Metro y 28 estaciones de Metrobús. La Tabla 2 y Figura 2 indica en detalle las estaciones de Metro y Metrobús con las que podrá intercambiar viajes el Corredor solo en la parte de Circuito Interior, la línea a que pertenece la estación y, la naturaleza de esta conexión; directa o indirecta.



Tabla 1. Conectividad con Metro y Metrobús en el proyecto Corredor Circuito Interior.

Línea	Estación	Ubicación de la estación	
		Estación de conexión directa	Estación en zona de influencia
1	Bldv. Puerto Aéreo	▪	•
	Chapultepec		•
	Juanacatlan	▪	•
	Tacubaya		•
2	Normal		•
	San Cosme		•
	Ermita		•
	General Anaya		•
3	La Raza		•
	Coyoacan		•
4	Consulado	▪	
5	Hangares		•
	Terminal aérea	▪	
	Oceanía	▪	
	Aragón	▪	
	Eduardo Molina	▪	
	Consulado	▪	
	Valle Gómez	▪	
	Misterios	▪	
	La Raza		•
7	Tacubaya		•
	San Pedro de los Pinos	▪	
	San Antonio	▪	
	Mixcoac	▪	
8	Barranca del Muerto	▪	
	Aculco		•
Escuadrón 201			•
			•
9	Velódromo		•
	Patriotismo		•
	Tacubaya		•
12	Mixcoac	▪	
	Eje Central		•
Ermita			•
			•
8	Oceanía	▪	
TOTAL		16	18

Línea	Estación	Ubicación de la estación	
		Estación de conexión directa	Estación en zona de influencia
1	La Raza		•
	Circuito		•
	Río Churubusco		•
	Teatro de los Insurgentes		•
	Olivo		•
	Altavista		•
	La Bombilla		•
Doctor Gálvez		•	
2	Iztacalco		•
	Goma	▪	
	Tlacotal		•
	Escandón		•
	Patriotismo	▪	
	La Salle	▪	
	Parque Lira		•
	Tacubaya		•
Antonio Maceo		•	
3	La Raza		•
	Hospital La Raza		•
Circuito			•
			•
4	Terminal Aeropuerto		•
5	Río Santa Coleta		•
	Río Consulado		•
	Canal del Norte		•
7	Misterios	▪	
	Clave		•
	Chapultepec		•
Gandhi			•
			•
TOTAL		4	24

Fuente: Metrobús 2020.

Por otro lado, los Centros de Transferencia Modal (CETRAM) son lugares que sirven como conexión directa con otros modos de transporte y con las zonas habitacionales en el entorno del corredor.

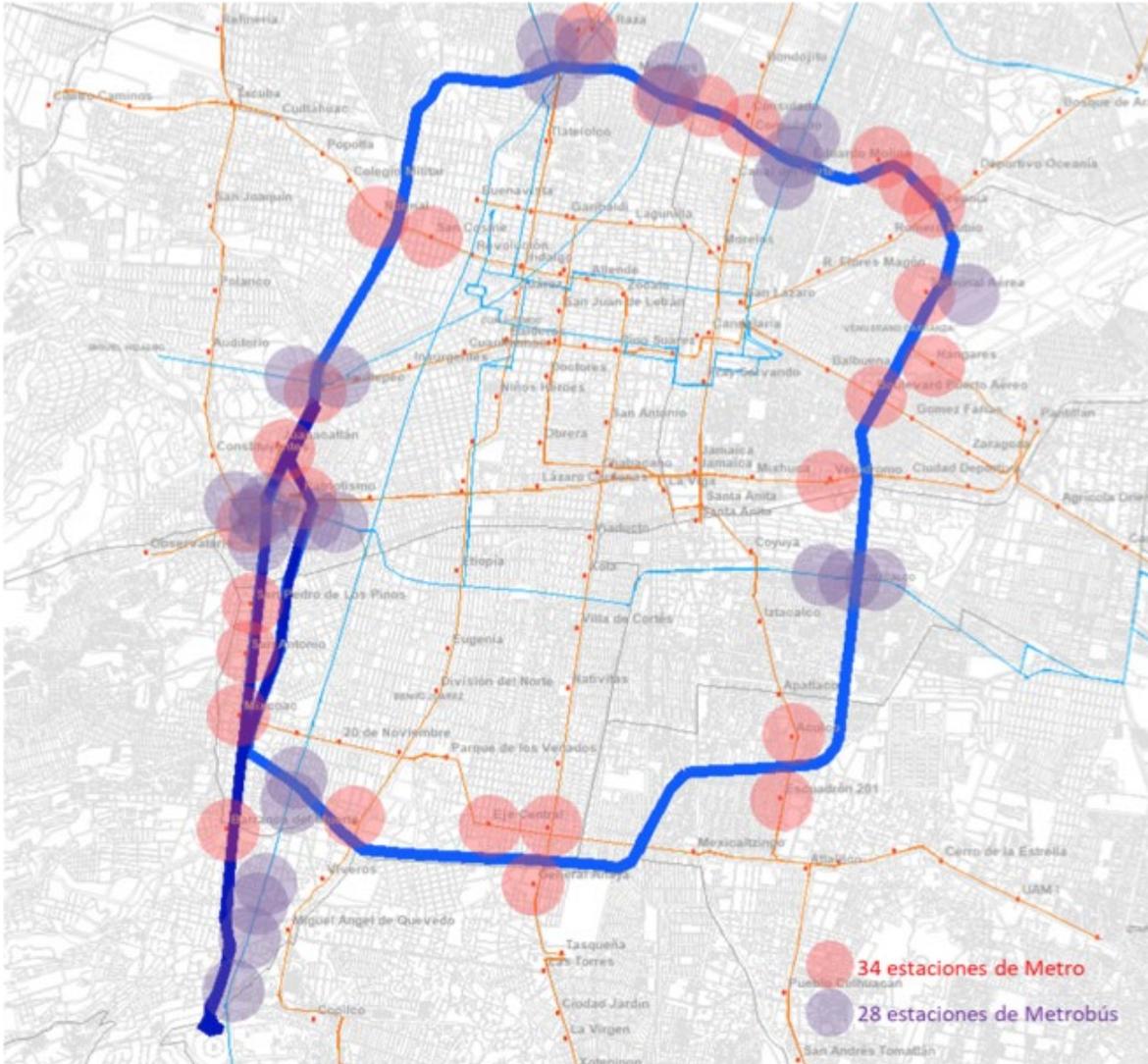


Figura 3. Conectividad con Metro y Metrobús en el proyecto Corredor Circuito Interior.
Fuente: Metrobús 2020.

En la Figura 3 presentamos la ubicación de los CETRAM que se encuentran ubicados dentro de la zona de influencia del corredor y la Tabla 3 presenta las distancias que existen entre ellos y el trazo del corredor Circuito Interior.

En la Tabla 3 se observa que los CETRAM Blvd. Puerto Aéreo, Mixcoac y Chapultepec están directamente sobre el trazo del corredor, mientras que, los CETRAM Tacubaya e Insurgentes Norte se encuentran ubicados a menos de 500m, los CETRAM Balbuena, Apatlaco, Escuadrón 201, Viveros, Barranca del Muerto y Observatorio entre 500m y 1km y los CETRAM Moctezuma, Zaragoza, Coyuya, Tasqueña, Zapata, Miguel Ángel de Quevedo, Insurgentes/Oaxaca, Buenavista y Potrero entre 1 y 2 km de distancia.

Tabla 2. Conexión con CETRAM en el Corredor Circuito Interior.



p.	Nombre del CETRAM	Distancia al Circuito (km)	No.	Nombre del CETRAM	Distancia al Circuito (km)
	Blvd. Puerto Aéreo	0.1		Apatlaco	0.7
	Mixcoac	0.1		Viveros	0.7
	Dr. Gálvez	0.1		Insurgentes/Oaxaca	1.4
	Chapultepec	0.2		Taxqueña	1.4
	Barranca del Muerto	1.0		Zapata	1.4
	Tacubaya	0.3		Buenavista	1.4
	Insurgentes Norte	0.4		Coyuya	1.5
	La Raza	0.5		Potrero	1.5
	Observatorio	0.6		Moctezuma	1.6
	Escuadrón 201	0.6		Zaragoza	1.7
	Balbuena	0.7		Miguel A. de Quevedo	1.7

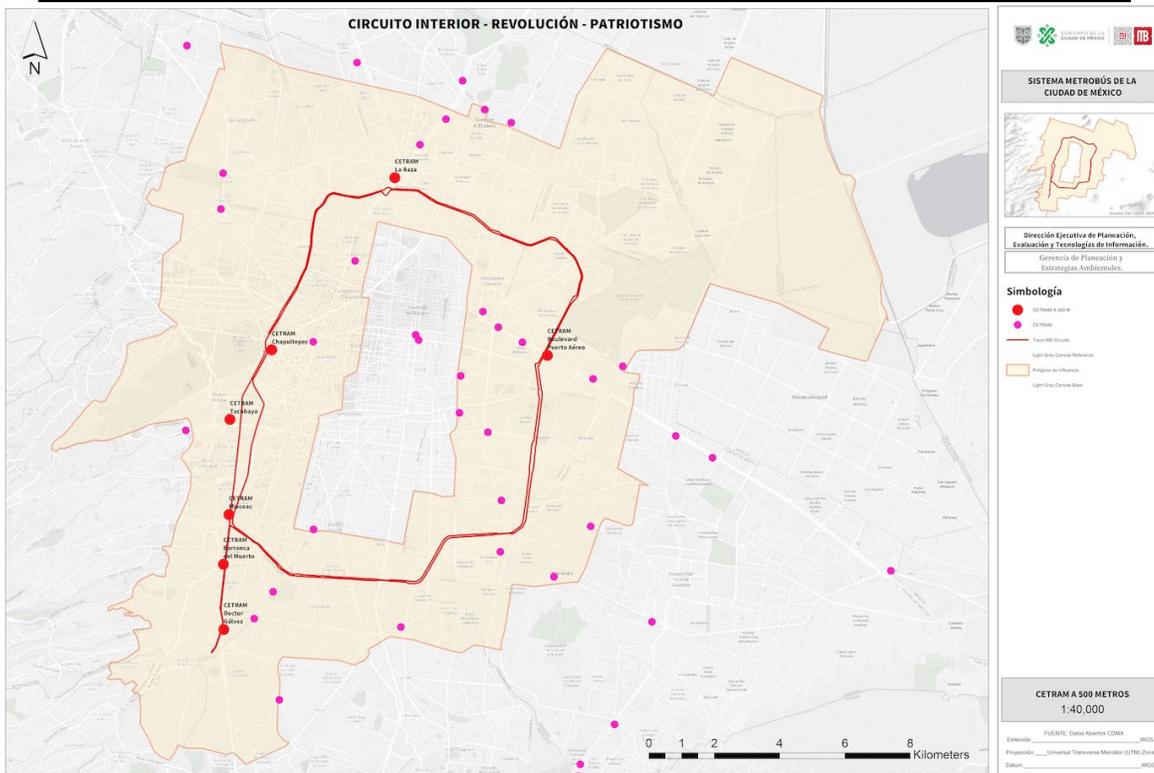


Figura 4. Conectividad con CETRAM en el proyecto Corredor Circuito Interior.
Fuente: Metrobús 2020.



2.2 CRUCES CONFLICTIVOS EN EL TRAYECTO DEL METROBÚS CIRCUITO INTERIOR BICENTENARIO

Dentro del trayecto del Metrobús Circuito Interior-Bicentenario, existen cruces vehiculares que, derivado a la cantidad de vehículos que cruzan diariamente, merecen especial atención. Se refiere particularmente a aquellos en donde el flujo vehicular adquiere una intensidad superior al resto. Conocer estos datos permite entender el movimiento vehicular y flujos poblacionales para poder tomar más y mejores decisiones.

Los cruces con mayor tráfico que se encuentran durante el trayecto del Metrobús Circuito Interior Bicentenario se determinan en función del número de automóviles que transitan diariamente sobre ese punto en específico y, además, el número de personas que cruzan esa misma intersección dentro de un vehículo.

Acorde a datos de la Secretaría de Movilidad (SEMOVI) y *SinTráfico* (una plataforma de inteligencia de movilidad en México), los diez cruces con mayor tráfico por donde transitará el Metrobus Circuito Interior Bicentenario son:

Tabla 3. Cruces conflictivos en el Corredor Circuito Interior.

ID	Cruce (Avenida principal y secundaria)	úmero de vehículos catorcenales	úmero de personas estimadas por los vehículos que circulan
1	cuito Interior Bicentenario y Eje 1 Norte	2,647,890	3,971,835
2	cuito Interior Bicentenario y Av nsurgentes Vallejo	2,451,547	3,677,320
3	cuito Interior Bicentenario y Eje 1 Poniente, Av Centenario	2,221,751	3,332,626
4	cuito Interior Bicentenario y Viaducto	2,078,167	3,117,250
5	cuito Interior Bicentenario y Eje 4 Sur, Plutarco Elías Calles	2,073,757	3,110,635
6	cuito Interior Bicentenario y Av. Reforma - Mariano Escobedo	1,924,286	2,886,429
7	triotismo y Viaducto	1,862,952	2,794,428
8	cuito Interior Bicentenario y Avenida 8	1,853,887	2,780,830
9	cuito Interior Bicentenario y Eje 8 Sur Popocatepetl	1,732,304	2,598,456
10	volución y Viaducto	1,704,227	2,556,340



Figura 5. Cruces conflictivos en el corredor Circuito Bicentenario-Revolución-Patriotismo.
Fuente: Metrobús 2020.

El análisis de estos puntos de aforo vehicular a lo largo del Circuito Interior Bicentenario permite tener un mejor acercamiento sobre la dinámica que se vive en estos cruces. Esto importa porque con base en estos datos se pueden tomar decisiones sobre el tipo de intervención urbana que se requiere.

Tabla 4. Aforo poblacional en diez cruces principales en el trayecto del Metrobús Circuito Interior Bicentenario.

ID	Cruce (Avenida principal y secundaria)	Mujeres adultas	Hombres adultos
1	Circuito Interior Bicentenario y Eje 1 Norte	38%	32%
2	Circuito Interior Bicentenario y Av Insurgentes Vallejo	38%	32%
3	Circuito Interior Bicentenario y Eje 1 Poniente, Av Centenario	43%	34%
4	Circuito Interior Bicentenario y Viaducto	36%	31%
5	Circuito Interior Bicentenario y Eje 4 Sur, Plutarco Elías Calles	37%	36%
6	Circuito Interior Bicentenario y Av. Reforma - Mariano Escobedo	41%	34%



7	Patriotismo y Viaducto	42%	35%
8	Circuito Interior Bicentenario y Avenida 8	37%	32%
9	Circuito Interior Bicentenario y Eje 8 Sur Popocatepetl	39%	33%
10	Revolución y Viaducto	40%	33%

Fuente: Secretaría de Movilidad y *Sintráfico*.



2.3 CONECTIVIDAD CON CICLOESTACIONES

El corredor de Circuito Interior tendrá conectividad con 62 cicloestaciones del Sistema Ecobici que están cercanas (a una distancia menor o igual a 300 m) a 40 de las estaciones propuestas para el MB Circuito Interior en el tramo División del Norte - Ribera de San Cosme.

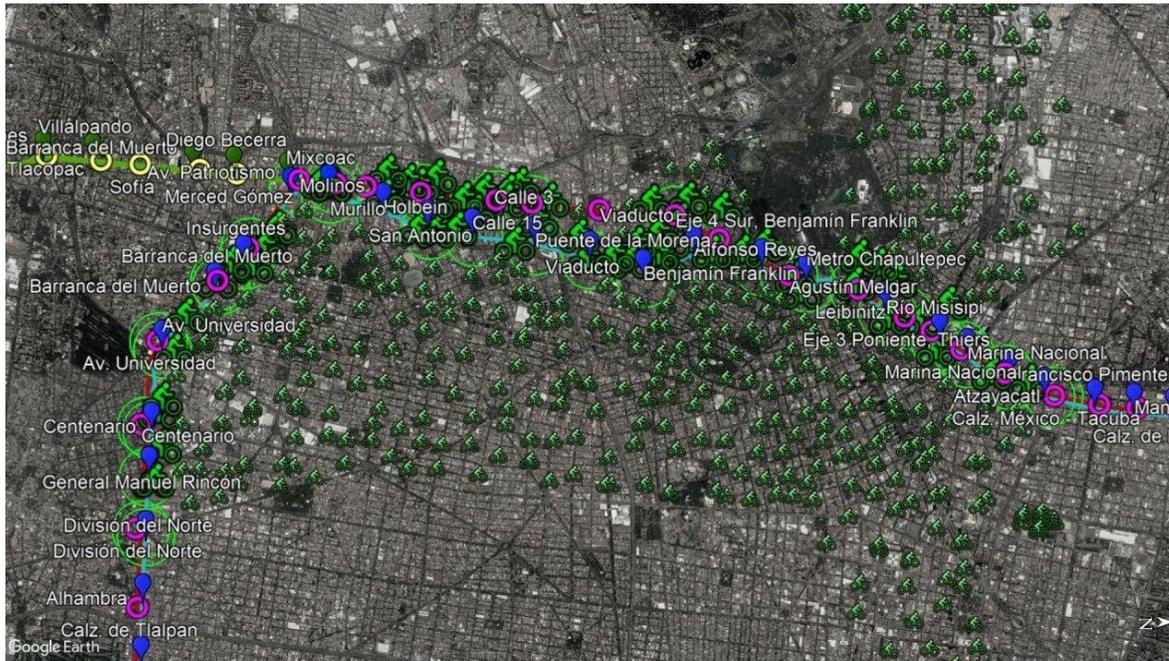


Figura 6. Cicloestaciones a una distancia menor o igual a 300 m del Circuito Bicentenario-Revolución-Patriotismo. Fuente: Metrobús 2020.



2.4 CARRILES CENTRALES

De acuerdo a la configuración de la vialidad que recorre este proyecto se han definido 11 segmentos en los cuales la circulación debe ser en carriles centrales, con una longitud de 14 km por sentido de circulación, dicha condición permitirá el libramiento de intersecciones conflictivas, cruce de segmentos donde no hay carril lateral, además el mantener una velocidad constante a lo largo del recorrido. En la siguiente figura se ilustra la ubicación de dichos segmentos.

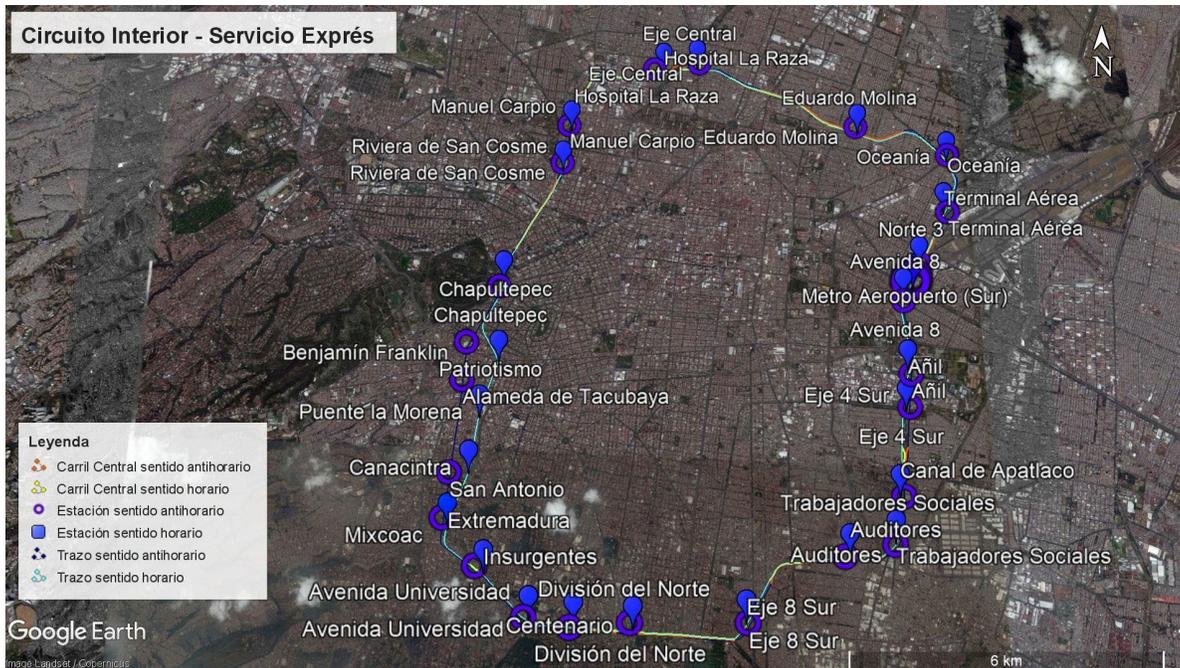


Figura 2020.

7. Carriles Centrales de Circuito Interior Fuente: *metrobús* 2020. Disponible en: [Servicio expres- carriles centrales](#).

En la tabla 6 medimos la distancia que se recorre por carriles centrales, el color rosa distingue los segmentos por los que la unidad únicamente puede transitar por carriles centrales, ya que la configuración de la vialidad así lo permite, mientras que las filas en color blanco pertenecen a los segmentos de carril central sugeridos para mantener una velocidad de operación constante y evitar intersecciones conflictivas.

Tabla. 5 Distancia en carril central de Circuito Interior Fuente: *metrobús* 2020.

	Segmentos	Distancia (m) en carril central (Sentido Horario)	Distancia (m) en carril central (Sentido Antihorario)
1	Avenida 8 - Añil	1125	987
2	Eje 4 Sur - Canal de Apatlaco	845	858
3	Trabajadores Sociales - Auditores	605	610



4	Audidores - Eje 8 Sur	1060	1085
5	Eje 8 Sur - División del Norte	1961	1865
6	Chapultepec-Marina Nacional	1172	1622
7	Calzada de lo Gallos - Hospital la Raza	2665	2670
8	Hospital la Raza- Eje Central	685	655
9	Misterios- Eduardo Molina	1900	2190
10	Eduardo Molina- Oceanía	710	945
11	Terminal Aérea- Norte 3	550	740
		13,278	14,227

Los segmentos mencionados deben ser considerados para el servicio ordinario y expreso, ya que en ambos casos la operación, el carril confinado, la señalización horizontal y vertical será diferente al resto del corredor.



2.5 SERVICIO EXPRESO

Contemplamos una ruta express que puede aumentar la factibilidad de un circuito de más de 35 km por sentido, el tiempo de ciclo estimado es de 90 minutos lo cual reduce el tiempo de traslado en un 42%, para lo cual proponemos 27 paradas a lo largo de todo el corredor. Adjuntamos un mapa ilustrativo de la ubicación de las paradas, en la tabla 7 y 8 describimos puntualmente la información de dichas paradas.

Estos servicios propuestos deberán ser validados con los resultados del estudio de demanda del corredor y aprobados por Metrobús.

Tabla. 6 Estaciones Servicio Expreso de Circuito Interior Sentido Horario. Fuente: metrobús 2020.

N°	VIALIDAD	NOMBRE DE ESTACIÓN SENTIDO HORARIO	REFERENCIA	DISTANCIA (m)
1	Circuito Interior	Boulevard Puerto Aéreo (Sur)	Av. Río Churubusco y CETRAM Metro Boulevard puerto Aereo , Col. Valentín Gómez Farías	462
2	Circuito Interior	Avenida 8	Circuito Interior - Fray Servando Teresa De Mier	1,610
3	Circuito Interior	Añil	Avenida Río Churubusco - Eje 3 Sur Añil	819
4	Circuito Interior	Eje 4 Sur	Circuito Interior - Eje 4 Sur Avenida Presidente Plutarco Elías Calles	1,759
5	Circuito Interior	Canal de Apatlaco	Circuito Interior, 1130	905
6	Circuito Interior	Trabajadores Sociales	Circuito Interior - Eje 6 Sur Trabajadores Sociales	1,011
7	Circuito Interior	Audidores	Circuito Interior - Eje 3 Oriente Francisco Del Paso Y Troncoso	2,734
8	Circuito Interior	Eje 8 Sur	Circuito Interior - Eje 8 Sur Calzada Ermita - Iztapalapa_1	2,289
9	Circuito Interior	División Norte	Circuito Interior - Avenida División Del Norte	1,162
10	Circuito Interior	Centenario	Circuito Interior - Avenida México - Coyoacán	888



11	Circuito Interior	Avenida Universidad	Circuito Interior - Avenida Coyoacán	1,237
12	Circuito Interior	Insurgentes	Circuito Interior - José María Rico	1,314
13	Circuito Interior	Extremadura	Circuito Interior - Eje 7 Sur Extremadura	1,110
14	Circuito Interior	Canacintra	Circuito Interior - Eje 5 Sur San Antonio	1,139
15	Circuito Interior	Puente la Morena	Circuito Interior - Puente De La Morena	1,205
16	Circuito Interior	Patriotismo	Diagonal Patriotismo, entre Benjamín Franklin y Agustín Melgar	1,873
17	Circuito Interior	Chapultepec	Circuito Interior Maestro José Vasconcelos 26	1,884
18	Circuito Interior	Marina Nacional	Circuito Interior - Marina Nacional	960
19	Circuito Interior	Riviera de San Cosme	Circuito Interior - Riviera De San Cosme	941
20	Circuito Interior	Calzada de los Gallos	Circuito Interior - Avenida Ricardo Flores Magon	2,596
21	Circuito Interior	Hospital La Raza	Circuito Interior - Lináloe	868
22	Circuito Interior	Eje Central	Circuito Interior - Eje Central Lázaro Cárdenas	1,165
23	Circuito Interior	Misterios	Circuito Interior - Calzada de los Misterios	2,675
24	Circuito Interior	Eduardo Molina	Circuito Interior - Decorado	2,233
25	Circuito Interior	Oceanía	Circuito Interior - Avenida Oceanía	1,310



26	Circuito Interior	Terminal aérea	Circuito Interior - Norte 33	1,340
27	Circuito Interior	Norte 3	Circuito Interior - Norte 9	545
28	Circuito Interior	Boulevard Puerto Aéreo (Norte)	Av. Río Churubusco y Calzada Ignacio Zaragoza, Metro Aeropuerto CETRAM, Col. Valentín Gómez Farías	

Tabla. 7 Estaciones Servicio Expreso de Circuito Interior Sentido Antihorario. Fuente: metrobús 2020.

N°	VIALIDAD	NOMBRE DE ESTACIÓN SENTIDO ANTIHORARIO	REFERENCIA	DISTANCIA (m)
	Circuito Interior	Boulevard Puerto Aéreo (Norte)	Av. Río Churubusco y Calzada Ignacio Zaragoza, Metro Aeropuerto CETRAM, Col. Valentín Gómez Farías	480
	Circuito Interior	Norte 3	Circuito Interior - Norte 9	1,335
	Circuito Interior	Terminal Aérea	Metro Terminal Aérea	1,398
	Circuito Interior	Oceanía	Circuito Interior - Avenida Oceanía	2,291
	Circuito Interior	Eduardo Molina	Circuito Interior - Norte 86 Metro Eduardo Molina	2,590
	Circuito Interior	Misterios	Circuito Interior - Calzada de los Misterios	1,135
	Circuito Interior	Eje Central	Circuito Interior - Eje Central	1,036



	Circuito Interior	Hospital La Raza	Circuito Interior - Tlaxcaltecas	2,375
	Circuito Interior	Calzada de los Gallos	Circuito Interior - De los gallos	1,330
	Circuito Interior	Riviera de San Cosme	Circuito Interior - Riviera De San Cosme _1	1,090
	Circuito Interior	Marina Nacional	Circuito Interior - Marina Nacional	2,008
	Circuito Interior	Chapultepec	Circuito Interior - Agustín Melgar	1,355
	Circuito Interior	Benjamín Franklin	José Vasconcelos - Eje 4 Sur Benjamín Franklin	785
	Circuito Interior	Alameda Tacubaya	Avenida Revolución - José María Vigil	1,880
	Circuito Interior	San Antonio	Avenida Revolución - Metro San Antonio	880
	Circuito Interior	Mixcoac	Avenida Revolución - Andrea Del Sarto	1,285
	Circuito Interior	De los Insurgentes	Circuito Interior - José María Rico _1	1,380
	Circuito Interior	Avenida Universidad	Circuito Interior - Avenida Universidad	904
	Circuito Interior	Centenario	Circuito Interior - Centenario	1,097
	Circuito Interior	División Norte	Circuito Interior - División Del Norte	2,450
	Circuito Interior	Eje 8 Sur	Circuito Interior - Eje 8 Sur Calzada Ermita - Iztapalapa	2,595
	Circuito Interior	Audidores	Circuito Interior - Eje 3 Oriente Francisco Del Paso Y Troncoso _1	1,050



	Circuito Interior	Trabajadores Sociales	Circuito Interior - Eje 6 Sur Trabajadores Sociales_1	980
	Circuito Interior	Canal Apatlaco	Circuito Interior - Lenguas Indígenas	1,812
	Circuito Interior	Eje 4 Sur	Circuito Interior - Eje 4 Sur Av. Té	703
	Circuito Interior	Añil	Circuito Interior - Eje 3 Sur Añil	1,527
	Circuito Interior	Avenida 8	Circuito Interior - Avenida 8	437
	Circuito Interior	Boulevard Puerto Aéreo (Sur)		



2.6 CLASIFICACIÓN POR TRAMOS Y SUBTRAMOS

Para el análisis de las características a considerar en el trayecto del proyecto de Circuito Interior dividimos en tramos y subtramos que comparten implicaciones a considerar, dichos tramos se muestran en las figuras 8 a 11, las primeras para el sentido antihorario y las otras para el sentido horario, además describimos las características identificadas en cada tramo.

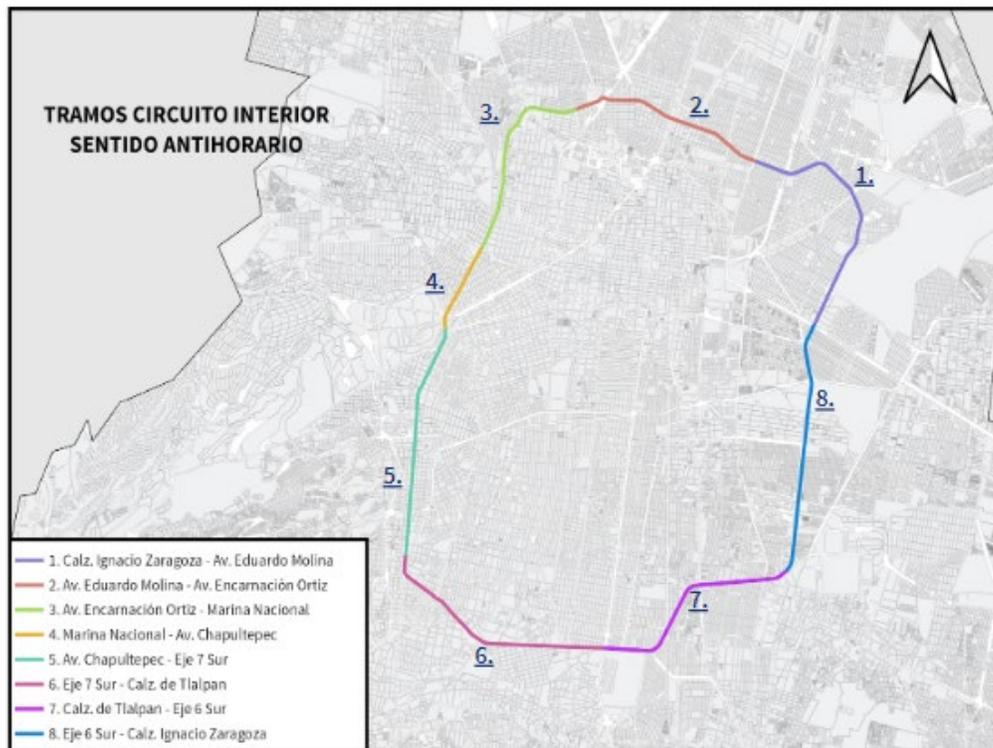


Figura 8. Tramos Circuito Interior Sentido Antihorario. Fuente metrobús 2020.

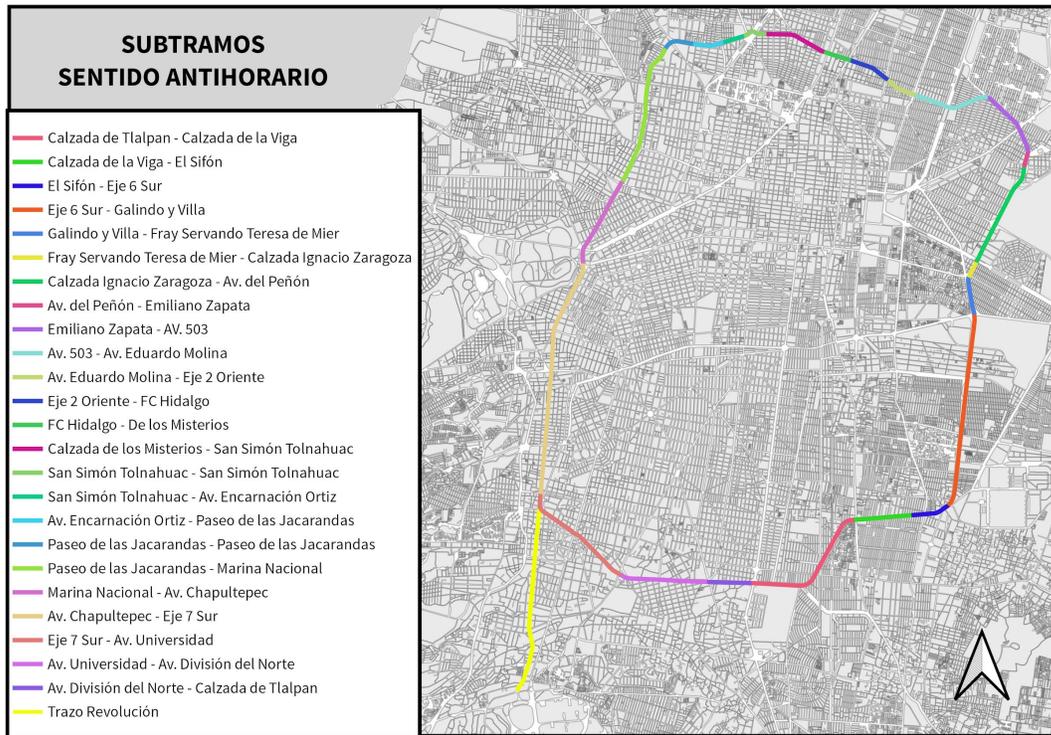


Figura 9. Subtramos Circuito Interior Sentido Antihorario. Fuente metrobús 2020.



1. Calz. Ignacio Zaragoza a Av. Eduardo Molina



Longitud del tramo	5.88 kilómetros
Condición de Carril	Requiere Mantenimiento sobre circuito desde Ignacio Zaragoza hasta Puerto México
Radio de Giro	Estrecho, en la zona de Cetram Puerto Aéreo
Árboles	Requiere poda periódica
Encharcamientos o Inundaciones	Abundantes en la zona cercana al AICM
Principales vialidades que Intersecta	Eje 1 Norte, Av. 608, Av. Gran Canal

2. Av. Eduardo Molina a Calle Encarnación Ortíz (La Raza)



Longitud del tramo	4.58 kilómetros
Condición de Carril	Requiere mantenimiento por baches en cruce Calzada Guadalupe, intervención por vías en el cruce con FFCC HIDALGO y rehabilitación en banquetas.
Radio de Giro	Sección estrecha en lateral y se reduce más por la convivencia con el transporte de carga.
Árboles	Requiere poda periódica
Encharcamientos o Inundaciones	Requiere trabajo de desazolve solo por mantenimiento
Principales vialidades que intersecta	Congreso de la Unión, Eje 1 Oriente, Calzada de Guadalupe, Calzada de los Misterios, Eje Central, Calzada Vallejo



3. Calle Encarnación Ortíz a Marina Nacional



Longitud del tramo	4.48 kilómetros
Condición de Carril	Requiere trabajos de mantenimiento
Radio de Giro	Adecuado
Árboles	No, solo recortes de ramas pasando Eje 2, Zona de vías
Enchamientos o Inundaciones	No detectados, pero se requiere trabajo de desazolve solo por mantenimiento
Principales vialidades que Intersecta	Eje 2 Norte-Eulalia Guzmán, Calzada de los Gallos, Eje 1 Norte-José Antonio Alzate, Calzada México-Tacuba

4. Marina Nacional a Av. Chapultepec



Longitud del tramo	1.99 kilómetros
Condición de Carril	Buen estado
Radio de Giro	Estrecho para acceder al CETRAM Chapultepec
Árboles	No detectados
Enchamientos o Inundaciones	No detectados, pero se requiere trabajo de desazolve solo por mantenimiento
Principales vialidades que Intersecta	Ejército Nacional, Eje 3 Pte-Thiers



5. Av. Chapultepec a Eje 7 Sur-Extremadura



6. Eje 7 Sur-Extremadura a Calzada de Tlalpan





7. Calzada de Tlalpan a Eje 6 Sur



Longitud del tramo	5.11 kilómetros
Condición de Carril	Buen estado
Radio de Giro	Adecuado
Árboles	Existen raíces de árboles expuestas que reventaron la guarnición e invaden el carril, a la altura de Centro Nacional de las Artes
Encharcamientos o Inundaciones	No detectados, pero se requiere trabajo de desazolve solo por mantenimiento
Principales vialidades que Intersecta	Eje 8 Sur, Eje 1 Oriente, Calzada de la Viga, Eje 3 Oriente, Año de Juárez

8. Eje 6 Sur- Calzada Ignacio Zaragoza



Longitud del tramo	5.42 kilómetros
Condición de Carril	Buen estado
Radio de Giro	Estrecho alrededor del área de CETRAM
Árboles	Requiere poda periódica
Encharcamientos o Inundaciones	No detectados, pero se requiere trabajo de desazolve solo por mantenimiento
Principales vialidades que Intersecta	Eje 5 Sur, Canal de Apatlaco, Canal de Tezontle, Eje 4 Sur, Eje 3 Sur-Añil, Viaducto y Avenida 8

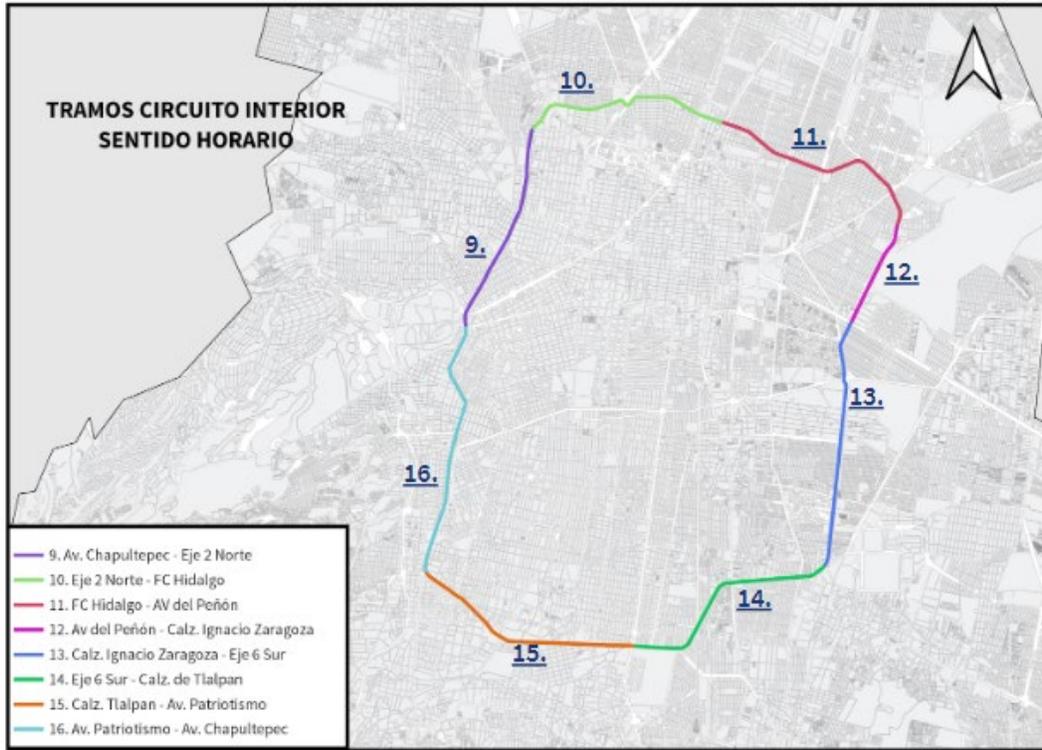


Figura 10. Tramos Circuito Interior Sentido Horario. Fuente metrobús 2020.

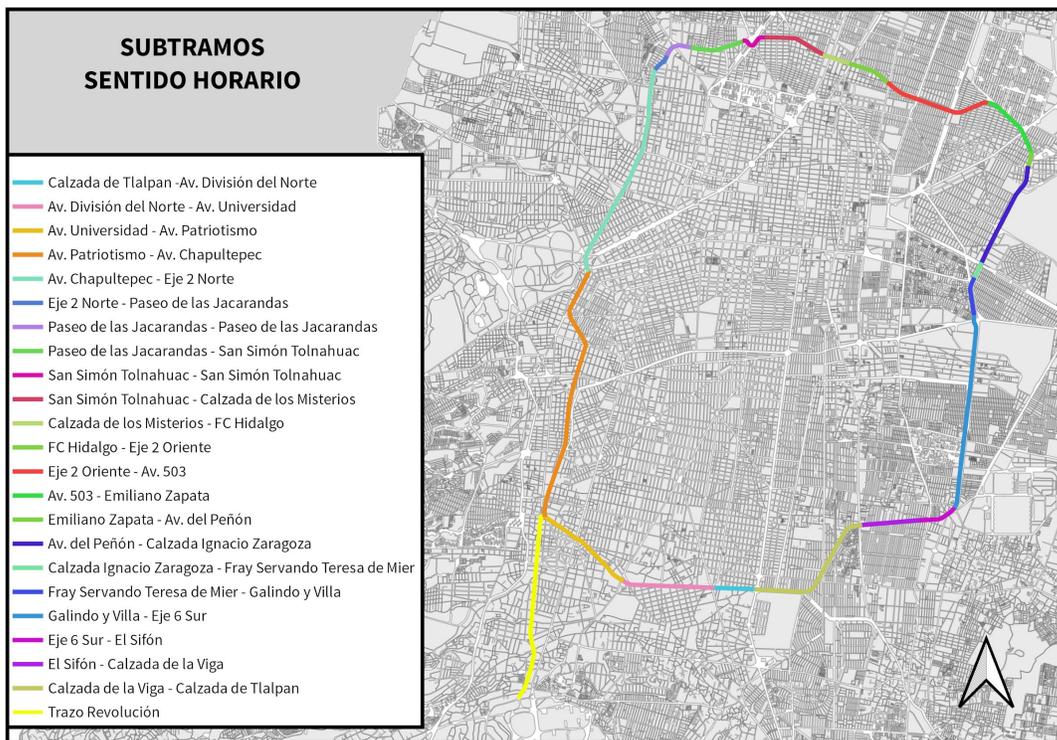


Figura 11. Subtramos Circuito Interior Sentido Horario. Fuente metrobús 2020.



9. Av. Chapultepec a Eje 2 Norte-Eulalia Guzmán

Longitud del tramo	4.71 kilómetros
Condición de Carril	Secciones de banqueta y guarnición con daños, pasando Marina Nacional hay una sección de baches para reparar
Radio de Giro	Adecuado
Árboles	Requiere poda periódica y evaluación de estado de riesgo de 19 árboles (desde Marina Nacional hasta Ribera de San Cosme)
Encharcamientos o Inundaciones	Zona de encharcamiento antes de llegar a Ribera de San Cosme, se requiere trabajo de desazolve solo por mantenimiento
Principales vialidades que Intersecta	Eje 3 Pte- Río Mississippi, Eje 2 Pte- Río Tiber, Ejército Nacional, Marina Nacional Calzada México Tacuba-Ribera de San Cosme, Eje 1 Nte,

- Invasión de particulares en carril lateral derecho y sobre banqueta antes de Villalongín y antes de Eulalia Guzmán
- Zonas de acceso a autolavados que interfiere con carril lateral derecho, así mismo se observa invasión de carril por vehículos que realizan maniobras de carga y descarga en áreas de comercios
- Zona de baches pasando Marina Nacional y el cruce de Flores Magón
- Zona comercial y habitacional, predomina la zona habitacional

Leyenda
 ● Horario: Av. Chapultepec- Eulalia Guzmán
 ● Trazo Sentido Antihorario
 ● Trazo Sentido Horario

10. Eje 2 Nte-Eulalia Guzmán a Eje 1 Ote-Ferrocarril Hidalgo

Longitud del tramo	4.75 kilómetros
Condición de Carril	Buen estado, revisar ancho de carril entre misterios y Calzada de Guadalupe
Radio de Giro	Estrecho, por ancho de carril limitado
Árboles	Requerimos poda periódica, hay dos árboles en mal estado pasando Eje Central
Encharcamientos o Inundaciones	Se requiere trabajo de desazolve solo por mantenimiento
Principales vialidades que Intersecta	Ferrocarril Central, Calzada Vallejo, Insurgentes Norte, Eje Central, Calzada de los Misterios, Calzada de Guadalupe

- Pasando Eulalia Guzmán se observan maniobras de carga y descarga de vehículos pesados
- Zona comercial y habitacional
- Ancho de carril limitado para la convivencia de vehículos de carga y BRT entre Calzada de los Misterios y Calzada de Guadalupe
- Zona de encharcamiento pasando Eje Central

Leyenda
 ● Horario: Eulalia Guzmán- Eje 1 Oto.
 ● Trazo Sentido Antihorario
 ● Trazo Sentido Horario



11. Eje 1 Ote-Ferrocarril Hidalgo- Av. Del Peñón



Longitud del tramo	5.13 kilómetros
Tipo de Carril	Preferente
Condición de Carril	Buen estado, necesita adecuación en paso de vías FF Hidalgo, y nivelación en el segmento próximo a Mercado Valle Gomez
Radio de Giro	Adecuado
Árboles	Requiere poda periódica
Encharcamientos o Inundaciones	Se requiere trabajo de desazolve solo por mantenimiento
Principales vialidades que Intersecta	Congreso de la Unión, Eje 3 Ote-Eduardo Molina, Av. Gran Canal

12. Av. Del Peñón - Calzada Ignacio Zaragoza



Longitud del tramo	2.35 kilómetros
Condición de Carril	Buen estado
Radio de Giro	Adecuado
Árboles	Requiere poda periódica
Encharcamientos o Inundaciones	Se requiere trabajo de desazolve solo por mantenimiento
Principales vialidades que Intersecta	Av. Del Peñón, Eje 1 Norte, Av. 608



13. Calzada Ignacio Zaragoza- Eje 6 Sur



Longitud del tramo	5.41 kilómetros
Condición de Carril	Buen estado
Radio de Giro	Adecuado
Árboles	Requiere poda periódica
Enchamientos o Inundaciones	Se requiere trabajo de desazolve solo por mantenimiento
Principales vialidades que Intersecta	Eje 5 Sur, Canal de Apatlaco, Canal de Tezontle, Eje 4 Sur, Eje 3 Sur-Artil, Viaducto y Avenida 8

14. Eje 6 Sur - Calzada de Tlalpan



Longitud del tramo	5.10 kilómetros
Condición de Carril	Buen estado
Radio de Giro	Adecuado
Árboles	Requiere poda periódica
Enchamientos o Inundaciones	Se requiere trabajo de desazolve solo por mantenimiento
Principales vialidades que Intersecta	Eje 8 Sur, Eje 1 Oriente, Calzada de la Viga, Eje 3 Oriente, Año de Juárez



15. Calzada de Tlalpan - Av. Patriotismo



16. Av. Patriotismo - Av. Chapultepec



3. Objetivos

Desarrollar el estudio técnico que permita obtener las bases del diseño del corredor de Circuito Interior - Revolución - Patriotismo.

El estudio técnico deberá componerse de las especificaciones del conjunto de planos, memorias, representaciones en gráficos 3D, e informes que conformen una solución armónica para el posterior desarrollo del proyecto ejecutivo de Circuito Interior, en función de las condiciones y características del sitio, el desarrollo de la infraestructura urbana que eleve la seguridad, bienestar y acceso de los usuarios del servicio de transporte público y permita la operación eficiente del corredor, y cuya finalidad es permitir la fácil interpretación del proyecto y la correcta ejecución de la obra proyectada.



4. Zona de Estudio

El área de estudio del presente está conformada de acuerdo con lo que describimos en este apartado.

El corredor Circuito Interior Bicentenario cruza por su centro en sentido norte sur con las primeras 4 alcaldías y toca tangencialmente en sus límites a otras 6 alcaldías de la Ciudad de México:

1. Venustiano Carranza
2. Iztacalco
3. Benito Juárez
4. Iztapalapa
5. Álvaro Obregón
6. Azcapotzalco
7. Coyoacán
8. Cuauhtémoc
9. Gustavo A. Madero
10. Miguel Hidalgo

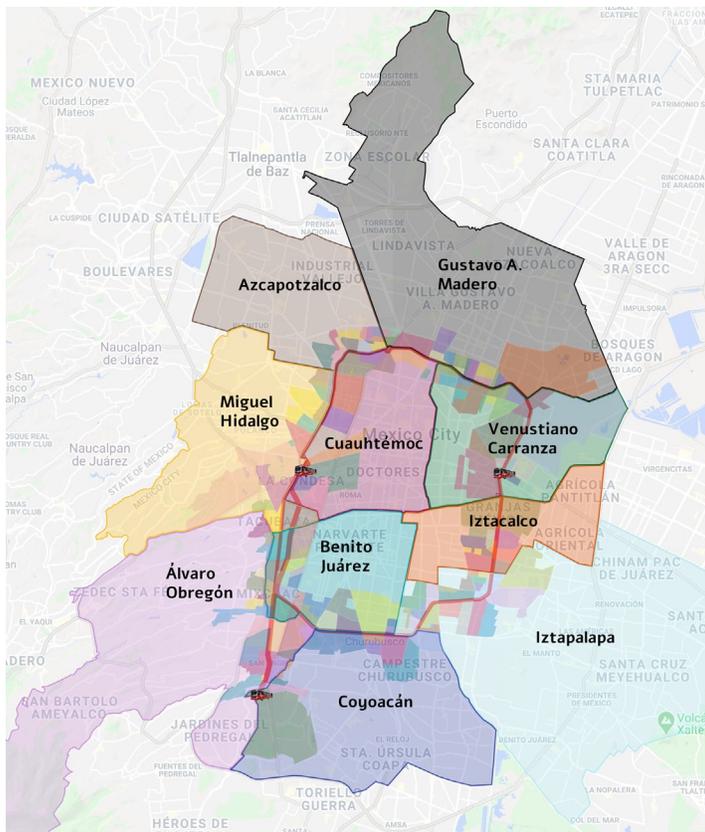


Figura 12. Alcaldías en el proyecto Corredor Circuito Interior.

Fuente: Metrobús 2020.



El estudio será focalizado en la movilidad en transporte público y privado de la zona de influencia identificada, integrado por las avenidas indicadas en la Figura 13.

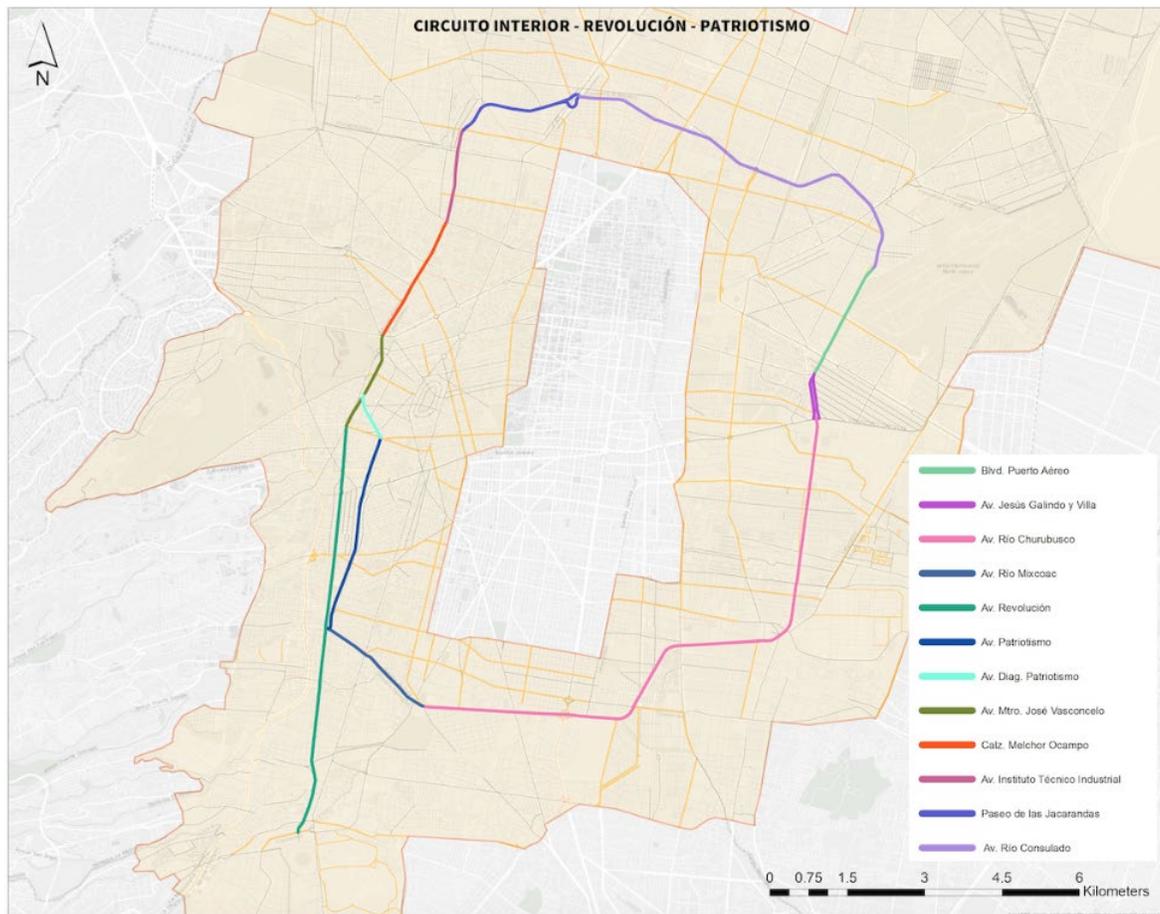


Figura 13. Vialidades del proyecto Corredor Circuito Interior. Fuente: Metrobús 2020.

Las avenidas que conforman al corredor son en sentido de las manecillas del reloj o sentido horario las siguientes;

1. Blvd. Puerto Aéreo [desde Eje 1 Sur Av. Fray Servando Teresa de Mier hasta la Av. Puerto México].
2. Av. Jesús Galindo y Villa [desde Viaducto Río de la Piedad) hasta el cruce con Eje 1 Sur Av. Fray Servando Teresa de Mier].
3. Av. Río Churubusco [desde Ejes 2 y 3 Poniente Av. Coyoacán hasta Viaducto Río de la Piedad].
4. Av. Río Mixcoac [desde Av. Molinos hasta Ejes 2 y 3 Poniente (Coyoacán)].
5. Av. Revolución (Norte-Sur) [desde Ejes 3 y 4 Sur Gral. Vicente Eguía/Av. Benjamín Franklin hasta Eje 10 Sur].
6. Av. Patriotismo (Sur-Norte) [desde Av. Molinos hasta Ejes 3 y 4 Sur Av. Benjamín Franklin].
7. Av. Mtro. José Vasconcelos [desde Paseo de la Reforma hasta Gral. Gómez Pedraza/Francisco Márquez] y Norte-Sur [desde Gral. Gómez Pedraza hasta Ejes 3 y 4 Sur Gral. Vicente Eguía/Av. Benjamín Franklin].



8. Av. Diag. Patriotismo (Sur-Norte) [desde Ejes 3 y 4 Sur Av. Benjamín Franklin hasta Francisco Márquez (Se conecta al Circuito Interior Mtro. José Vasconcelos)].
9. Calz. Melchor Ocampo [desde Calz. México-Tacuba hasta Paseo de la Reforma].
10. Av. Instituto Técnico Industrial [desde Calz. De los Gallos/Av. Ricardo Flores Magón hasta Calz. México-Tacuba/Av. Rivera de San Cosme].
11. Paseo de las Jacarandas [desde Av. Insurgentes Norte hasta Calz. De los Gallos/Av. Ricardo Flores Magón].
12. Av. Río Consulado [desde Av. Puerto México hasta Av. Insurgentes Norte].

5. Trabajos requeridos

El objetivo de este capítulo es describir los trabajos del estudio técnico que permita obtener las bases del diseño del corredor de Circuito Interior - Revolución - Patriotismo.

“El prestador” deberá desarrollar el análisis y planeación del proyecto incluido el geométrico, para someterlo a aprobación de Metrobús.

El proveedor de los servicios para el desarrollo de los trabajos deberá entregar a Metrobús, los documentos producto del desarrollo del proyecto tales como las memorias técnico-descriptivas del proyecto.

La solución integral deberá cumplir con los siguientes aspectos:

- A. Tomar en cuenta el espacio, su configuración y cómo se integra con su entorno, combinando el rendimiento medioambiental con la arquitectura innovadora, de alta calidad y diseño urbano, beneficios para la comunidad, para demostrar que la ciudad puede ser sostenible y se puede unir al desarrollo urbano aceptable, agradable e inclusivo.
- B. Utilice sistemas inteligentes para el recaudo compatibles con el sistema calipso medio único de pago o sistema de recaudación unificado, que haga más eficiente el manejo financiero del sistema y facilite el uso del espacio por el transporte público y por los usuarios así como herramientas tecnológicas y de comunicación, videovigilancia que faciliten la unificación de los procesos de planeación, gestión de la operación, mantenimiento y control de la prestación del servicio de transporte.
- C. Contemple una estrategia de construcción con eficiencia energética y el suministro de energía limpia incluyendo los objetivos de (i) reducir la demanda de energía; (ii) utilizar eficientemente la energía; (iii) utilizar las energías renovables posibles; (iv) utilizar energía baja en carbono y (v) compensar en lo posible las emisiones de gases de efecto invernadero en el área local. Lo que significa minimizar la cantidad de energía para iluminación, ventilación, servicios eléctricos, etc.; mediante el uso del método de diseño pasivo, sistemas eficientes de energía y productos, el fomento de soluciones de recolección de residuos. Los equipos deben considerar medidas tales como la propuesta de instalación de paneles fotovoltaicos y solares para la conexión a sistemas de alumbrado, en los espacios donde esto sea posible.
- D. Incluya estrategias de adaptación, mediante la integración de las consideraciones de adaptación climática de la Ciudad, promoviendo soluciones innovadoras que aminoren la frecuencia y severidad de



eventos climáticos extremos, como temperaturas cada vez mas cálidas, inundaciones y sequías. Algunos ejemplos son la infraestructura verde, la gestión in situ de las aguas pluviales (drenajes sostenibles), el diseño modular y las medidas para apoyar la resiliencia de la comunidad a través de oportunidades de conexión social.

- E. Integre nuevos espacios verdes para el emplazamiento y el espacio público, al igual que nuevos servicios urbanos para los alrededores que ayuden a reducir el impacto de movilidad y ambiental de la Ciudad. Por ejemplo, la creación de nuevos servicios para la recolección de residuos y/o la creación de servicios comunes y compartidos como parques públicos.
- F. Gestión sostenible de materiales y la gestión de residuos, al igual que la gestión sostenible del agua, que proporciona beneficios compartidos como la reducción de la contaminación del aire, del agua, y del suelo, así como la reducción del consumo de combustibles fósiles. Como ejemplo, no solo la elección de materiales de construcción que reduzcan al mínimo las emisiones de gases de efecto invernadero durante la fabricación, los procesos de transporte y de la construcción, sino también a través de la vida útil de los parabuses; transformando los recursos desechados en materias primas, gestionando eficazmente la recogida y separación de residuos y limitando los residuos de la construcción; favoreciendo la reestructuración cuando sea posible en lugar de la demolición y la nueva construcción; permitiendo la futura adaptación mejorando su modularidad; soluciones de recaptura de agua de lluvia para usos no potables, etc.
- G. Cree espacios incluyentes y beneficios para la comunidad, que el proyecto atienda las necesidades de los ciudadanos y ciudadanas que utilicen este medio de transporte.
- H. Considere un diseño universal para múltiples usuarios del transporte y especialmente para mujeres y niñas, contemplando lo siguiente:
 - i. Rampas para personas con discapacidad y movilidad reducida en los accesos a las estaciones.
 - ii. Señaléticas para ubicar pasillos, transbordos con los distintos modos de transporte, y al menos 300 metros alrededor para ubicar las estaciones.
 - iii. Mapas de ubicación, mapas de barrio y para ubicar los puntos de seguridad en la zona de la estación.
 - iv. Zonas de seguridad para mujeres, colocar zonas donde las mujeres pueden acudir en caso de sentirse acosadas o inseguras.
 - v. Botones de pánico y cámaras de seguridad (tipo C5).
 - vi. Cruces peatonales tipo cebrá en los cruces a la estación y las colonias (urbanismo táctico).
 - vii. El diseño de infraestructuras con iluminación adecuada y buena visibilidad.
 - viii. Baños accesibles (ver manual de Normas Técnicas de accesibilidad de la CDMX) con espacios mejor ventilados, con instalaciones para cambiar a los bebés (sin importar si son de mujeres u hombres), limpieza y aseo de calidad.
 - ix. Paradas transparentes, visibles iluminadas y señalizadas con adecuada infraestructura para autobuses.



- x. Zonas sin puntos ciegos de iluminación, considerando que los usuarios y usuarias pueden ser vistas y escuchadas.
- xi. Zonas para recargar celulares ya que en ocasiones tienen viajes muy largos (hasta interestatales) y se les acaba la pila, por lo que se quedan incomunicadas.
- xii. Zonas de descanso (a veces tienen que esperar más de media hora, o para esperar a otras personas, esto lo usan de manera informal).
- xiii. Señalización e información sobre la conexión con otras rutas de transporte.

A partir del estudio completo de la demanda, "El prestador" deberá presentar una simulación la cual validará cada uno de los escenarios propuestos que integre los datos de movilidad con la propuesta arquitectónica, de tal forma que se validen el correcto funcionamiento y los beneficios alcanzados.

Las estaciones deberán contar con niveles de servicio óptimos que arroje el modelo de simulación tanto para usuarios de transporte público como para unidades de transporte que circulen en el Corredor; asimismo se deberá garantizar la comodidad y seguridad de los traslados en el cambio modal.

La propuesta que desarrolle "El prestador" deberá incluir un análisis que detalle las zonas de conflicto para peatones y unidades de transporte con el fin de solventar esta problemática, esto derivará en mejores condiciones en cuanto a tiempos de caminata para los usuarios.



5.1 ESTUDIO GEOMÉTRICO

Es el conjunto de estudios, cálculos, planos, memorias y escritos que conformen una solución armónica para el Corredor de Circuito Interior - Revolución - Patriotismo, en función de las condiciones y características del sitio, el desarrollo de la infraestructura urbana que eleve la seguridad, bienestar y acceso de los usuarios del servicio de transporte público y permita su operación eficiente, y cuya finalidad es permitir la fácil interpretación del proyecto para la posterior elaboración del proyecto ejecutivo.

La formación del proyecto se deberá llevar a cabo tomando en cuenta la alternativa óptima del análisis de los anteproyectos respectivos. Se deben considerar como datos iniciales los estudios preliminares hechos para el anteproyecto, mismos que se mencionan en el apartado 5.1, así como los proyectos que se enlistan a continuación:

1. Proyecto Trazo y Nivelación
2. Proyecto Cruceos Seguros
3. Análisis y proyecto de conectividad multimodal para transferencias con Sistemas de Transporte y transbordos con MB.
4. Proyectos de Vueltas derechas, entre cruzamientos entradas o salidas.
5. Proyecto de Señalización

Dentro del Proyecto Geométrico, **“El prestador”** deberá integrar la planta general de trazo. De acuerdo al levantamiento topográfico que **“El Prestador”** realice, se deberá presentar planos que incluyan la configuración vial actual, incluyendo la geometría existente, elementos urbanos, elementos arbóreos, instalaciones, accesos a predios y todos los elementos que sean necesarios para la elaboración del proyecto. Con este plano como base **“El prestador”** deberá elaborar la propuesta de trazo y dimensionamiento del carril para circulación de los autobuses en el corredor, trazo, número y dimensionamiento de carriles de vehículos particulares adyacentes, ubicación y dimensionamiento de plataformas, terminales y lanzaderas.

Para el levantamiento topográfico se deberá contemplar preferentemente la captura de datos geoespaciales mediante el uso de sistema de mapeo móvil con cámaras y perfilador láser, con el propósito de generar topografía de alta resolución HDS (High Definition Surveying) sobre las vialidades donde se desarrollará el proyecto geométrico. Las nubes de puntos derivadas deberán ser entregadas en formato RCP e integradas en plataformas BIM como REVIT o Infracore, o similar.

Se deberá plasmar los cadenamientos, eje de trazo del proyecto tanto para el proyecto geométrico de los carriles, como para el proyecto geométrico de plataformas y terminales.

“El prestador” deberá presentar planos con secciones transversales que representen el estado actual de la vialidad y planos con secciones transversales y longitudinales que representen la propuesta geométrica del proyecto con la implementación de los carriles para Metrobús, las plataformas y las adecuaciones geométricas que se requieran.



El estudio, deberá presentar los elementos geométricos necesarios que sirvan para configurar el trazo que se proponga para la circulación de los autobuses, tomando en cuenta las condiciones de vialidad en tramos rectos, en curva y en pendiente que se presenten actualmente en la vialidad.

El estudio geométrico deberá considerar la estabilidad en la circulación y el sobreancho requerido en el carril en tramos rectos y de curva, de acuerdo al dimensionamiento y características del autobús que Metrobús proporcione (vehículo de diseño)

El estudio geométrico deberá contener todas las adecuaciones necesarias para la óptima operación del corredor, considerando los criterios y normatividad que aplique en temas de movilidad y que SEMOVI establezca.

Además “El Prestador” deberá entregar un modelo de microsimulación de la zona de estudio en la cual se deben considerar los escenarios necesarios para la evaluación del impacto del proyecto, al menos se deberán incluir los escenarios sin y con proyecto, dicha simulación permitirá conocer los atributos, las características específicas y la manera en que se relacionan todos los elementos involucrados en el proyecto con el fin de tener el concepto visual previo a la ejecución de las obras.

A continuación, describimos cada uno de los proyectos mencionados:

5.1.1. Insumos para las simulaciones

El estudio a desarrollar debe de estar alineado a lo que establecido en estas Bases de Licitación, tomando en consideración, que éstos son de carácter enunciativo y no limitan el aporte del consultor para lograr los objetivos del estudio. Se propone en coordinación con la Secretaría de Movilidad evaluar los cambios en los procedimientos, en el tipo de análisis y el manejo de datos, así como en otras actividades que se consideren apropiadas, con el fin de fortalecer y enriquecer los resultados del estudio.

El prestador puede solicitar a la Secretaría de Movilidad información que pueda ayudar con la ejecución el estudio, en caso de que esta sea insuficiente, deberá realizar los trabajos que permitan conocer cómo opera el sistema actual de movilidad en la zona de estudio, los cuales se muestran a continuación:

5.1.1.9 Aforos peatonales

Realizar aforos de peatones en las principales vialidades complementarios a los que ya se realizaron en el estudio de demanda de Circuito Interior, puentes peatonales, accesos y cruceros de la zona de estudio, tomando como principio que los datos resultantes de dichos aforos se utilizarán principalmente para el diseño de proyectos estratégicos para beneficio de estos.

Es necesario que se indiquen de manera gráfica en un mapa de la zona de estudio, la ubicación de los puntos de las estaciones de aforo, mismos que serán validados por la Secretaría de Movilidad.



Estos conteos se realizarán en un periodo de 8 horas con cortes cada 15 minutos para identificar los movimientos conflictivos durante tres días (uno entre semana y dos en fin de semana).

La composición de la demanda tendrá que contemplar la siguiente clasificación: 1) adulto, 2) joven, 3) niño, 4) adulto mayor, y 5) personas con discapacidad, y por género (hombre – mujer), si el usuario cuenta con alguna discapacidad y va solo, acompañado o en grupo.

5.1.1.10 Aforos ciclistas

Realizar conteos ciclistas en las vías más representativas dentro de la zona de afectación. El periodo de levantamiento de datos será de 8 horas, durante tres días (uno entre semana y dos en fin de semana). El prestador deberá de realizar un levantamiento de la infraestructura existente para el uso de la bicicleta, con la finalidad de evaluar sus características físicas y las condiciones actuales de la oferta.

5.1.1.11 Aforos vehiculares

Realizar aforos vehiculares adicionales a los ya realizados en el estudio de demanda de Circuito Interior, en las vialidades y cruces más importantes de la zona de estudio, tomando como principio que los datos resultantes de dichos aforos se utilizarán principalmente para el diseño y calibración de los modelos de simulación. Es necesario que se indiquen de manera gráfica en un mapa de la zona de estudio, la ubicación de los puntos de las estaciones maestras y de aforo.

La presentación de resultados de los aforos vehiculares incluirá lo siguiente:

- a) Plano guía de los sitios de aforos.
 - b) Estaciones maestras: Tablas de cada sitio y una tabla resumiendo todos los sitios, acompañado por una gráfica que muestre las variaciones horarias.
 - c) Aforos direccionales: Diagramas de los movimientos direccionales para cada uno de los períodos de máxima demanda, desglosando los volúmenes de vehículos por categoría.
 - d) Aforos de flujo: Tabla de cada sitio de aforo y una tabla resumiendo todos los sitios, acompañando por un gráfico que muestre las variaciones horarias.
 - e) Planos del Flujo de Tránsito: uno para el período de máxima demanda matutino y otro para el vespertino.
- o **Estaciones maestras.** Se colocarán estaciones maestras, determinando el consultor seleccionado su ubicación de acuerdo con el conocimiento y a la experiencia en este tipo de estudios de planeación. En caso de requerir reubicarlas, serán concertadas posteriormente con las autoridades técnicas locales. Es importante resaltar que la información resultante de las estaciones maestras servirá para determinar los periodos de máxima demanda y que toda la información operacional y de demanda que se obtenga en los diversos estudios a realizar deberá estar referida a estos periodos, ya que los



modelos de simulación del transporte se aplicarán para los periodos de máxima demanda matutino y vespertino.

Los aforos en estas estaciones se realizarán en un período de 24 horas de duración en un periodo de 7 días. Se contará el tránsito por sentido, en incrementos de 15 minutos, clasificándose en un máximo de cinco categorías.

- o **Aforos de flujo.** Realizar aforos de flujo en caso de ser necesario, durante los períodos de máxima demanda vehicular matutino y vespertino con duración de 12 horas cada uno, como mínimo para un día entre semana y dos en fin de semana en incrementos de 15 minutos y dos en fin de semana con clasificación vehicular en las mismas categorías que para las estaciones maestras.
- o **Aforos direccionales.** Realizar aforos direccionales en intersecciones más importantes y/o conflictivas, preferentemente semaforizadas, la ubicación será propuesta por el equipo consultor seleccionado. Estos conteos se realizarán como mínimo para un día entre semana y dos en fin de semana durante los períodos de máxima demanda vehicular matutino y vespertino con duración de 8 horas cada uno.

Estos períodos de máxima demanda vehicular se seleccionarán con base en los resultados de las estaciones maestras. Los conteos del aforo se realizarán para cada una de las trayectorias vehiculares que se presenten en la intersección por estudiar, en incrementos de 15 minutos y con clasificación vehicular en las mismas categorías que para las estaciones maestras.

5.1.2 Modelación de las necesidades de movilidad del área de impacto en la situación actual y con proyecto

Se deberá realizar un modelo de tránsito a nivel microscópico. Representando las actuales características de movilidad de la zona de influencia, realizando previamente un análisis de las medidas de optimización que sean susceptibles de llevar a cabo, obteniendo resultados que ayudarán a determinar las condiciones operativas y de movilidad en una situación sin proyecto, con el propósito de estimar el comportamiento de un conjunto de variables cuantitativas, como son: generación de viajes, flujos vehiculares, niveles de servicio, viajes atendidos por los diferentes modos de transporte, niveles de servicio de las vialidades significativas, tiempos y costos de viaje, líneas de deseo y volumen de pasajeros entre otras variables propias de las condiciones viales existentes. Del mismo modo, han de considerarse los distintos escenarios cotidianos presentes en los puntos estudiados a través de variaciones en el día y en el horario, mismas que deberán registrarse sobre las mismas variables cuantitativas mencionadas.

Las modelaciones deberán reflejar también los escenarios que se generarían con la implantación de sistemas de transporte masivo de mediana y alta capacidad en situaciones con y sin proyecto de Metrobús Circuito Interior en el corredor.



Para la construcción del modelo se utilizará la información recabada de la investigación de ingeniería de tránsito. Se realizará un modelo de microsimulación de tránsito tanto en las intersecciones identificadas como en algunos de los puntos críticos o problemáticos definidos como relevantes por su relación con el proyecto como conjunto. Se sugiere analizar un mínimo de diez cruces conflictivos, retomados del listado a continuación expuesto (ver Figura 14), tomando en consideración la totalidad de los alcances definidos en el apartado 5.1.1.



Figura 14. Cruces conflictivos. Fuente metrobús 2020.

El modelo se desarrollará tomando en cuenta las variables establecidas a lo largo del inciso 5.1.1. durante la hora de máxima demanda, considerando los escenarios siguientes:

- a) Escenario sin proyecto Metrobús Circuito Interior, pero contemplando mejoras en los servicios de transporte público que opera actualmente.
- b) Mínimo dos escenarios de situación propuesta, en los cuales se simulará el comportamiento de las variables significativas con la implantación de los sistemas de transporte público masivo y sus derroteros propuestos.

El modelo deberá de ser capaz de representar las condiciones existentes en términos de volumen vehicular,



velocidades y tiempo de recorrido. Se presentará el resultado de los escenarios para las condiciones actuales y con proyecto, puntualizando de forma sintetizada en los indicadores longitud de cola, nivel de servicio y demoras. Este apartado deberá utilizar la redacción adecuada y representaciones gráficas para ser fácilmente comprensible, incluso por personas no expertas en la materia, incluyendo gráficos y figuras.

Entregables. Modelo microscópico

Derivado del análisis de campo especificado con anterioridad y basado en los insumos requeridos, los entregables son los siguientes, los cuales son enunciativos, por lo que se pueden incluir los entregables adicionales que considere:

- a. Archivo ejecutable del modelo microscópico con los escenarios descritos anteriormente.
- b. Informe técnico con la presentación de los resultados e indicadores derivados del análisis de la información obtenida.
- c. Comparación de indicadores entre escenarios y sustento de las variaciones.
- d. Procesamiento y análisis de los insumos.
- e. Principales indicadores de, demora, niveles de servicio y velocidad.

5.1.3 Proyecto Cruces Seguros.

“El prestador” desarrollará un proyecto en el que se establezcan los lineamientos y necesidades para mejorar la seguridad vial en el área de impacto del proyecto, para que así la infraestructura vial no limite la movilidad de quienes caminan o transitan dentro de los límites de la obra.

Los cruces propuestos deberán diseñarse de manera especial para facilitar la circulación segura, rápida y eficiente de peatones, ciclistas y usuarios de transporte público. Ya que la construcción de estaciones de Metrobús debe contemplar el ascenso desde la banqueta y haciendo uso de vehículos especializados, para un acceso adecuado de todo tipo de usuarios.

5.1.3.1 Entregables cruces seguros.

Con base a los trabajos de campo realizados con anterioridad y basado en los insumos requeridos los entregables son los siguientes, los cuales son enunciativos, por que se pueden incluir los entregables adicionales que considere:

5.1.3.1.1 Levantamiento Físico

LA EMPRESA deberá desarrollar el levantamiento físico que registre en campo las características físico-dimensionales de la infraestructura existente para la operación y control del tránsito únicamente sobre las vialidades o tramos de vialidad que se encuentren dentro del área de intervención de los polígonos de estudio.

5.1.3.1.2 Levantamiento de secciones transversales.

Consistirá en la toma de medición longitudinal de todas las secciones en que esté configurada la vialidad limítrofe al área de intervención: arroyo vehicular, banquetas, camellones, etc.



Entregables:

a) Planos donde figuren las mediciones obtenidas para cada una de las vialidades o tramos de vialidad inmersos en las seis áreas de intervención origen del polígono de estudio, indicando los sentidos de circulación.

5.1.3.1.3. Inventario de dispositivos para el control de tránsito y de señalamiento horizontal y vertical.

Registrar el señalamiento horizontal, vertical y otros dispositivos para el control de tránsito tales como semáforos vehiculares y peatonales (indicar si son de tiempo fijo o están sincronizados), barreras de contención, etc. que se encuentren en cada una de las vialidades inmersos en el polígono de estudio.

Entregables:

a) Planos donde se distinga el señalamiento vertical de acuerdo a clasificación técnica vigente (Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México): preventivas, restrictivas, turísticas y de servicios y de destino.

b) Planos donde se distinga el señalamiento horizontal de acuerdo a clasificación técnica vigente (Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México) marcas sobre pavimento.

c) Planos donde se distingan los dispositivos diversos como mínimo semáforos vehiculares y peatonales de acuerdo a clasificación técnica vigente (Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México), distinguiendo la cantidad de fases semaforicas y el tiempo de ciclo con la que opere cada una, además de indicar si son de tiempo fijo o sincronizados.

“El Prestador” deberá exponer al menos un escenario de movilidad de solución para cada uno de los cruces seguros donde queden resueltas las problemáticas más críticas encontradas en la Investigación de Ingeniería Tránsito.

Entregables

- a. Proyecto de nuevo trazo y geometría que exponga la reconfiguración vial propuesta que incluya como mínimo: límites constructivos acotados de superficies para el tránsito motorizado tipo vialidad y tránsito no motorizado tipo banquetas y ciclovías, definición de trazo y armado de obras de contención tipo guarniciones, radios de giro, cabeceras de resguardo peatonal, camellones, etc.; propuesta de nuevas superficies distintas a las de tránsito como vegetación o sembrado de elementos como mobiliario.
- a. Proyecto de dispositivos de control de tránsito y que incluya como mínimo: señalamiento horizontal y vertical, dispositivos de contención, infraestructura semaforica, reductores de velocidad, accesibilidad universal etc.



Esta información se requiere impresa y en medio digital.

5.1.4 Análisis y proyecto de conectividad multimodal para transferencias con sistemas de Transporte y transbordos con Metrobús.

“El Prestador” desarrollará un proyecto que analice y sustente la conectividad multimodal para las transferencias con otros Sistemas de Transporte y transbordos dentro del sistema Metrobús en donde se especifique el diseño y forma de manera gráfica e ilustrativa para la ejecución de dichos transbordos, incluyendo sistemas no motorizados considerando los lineamientos de accesibilidad universal y Movilidad Integrada. Como se detalla en la Tabla 6.

El proyecto geométrico debe considerar infraestructura mayor para la conexión con otros modos de transporte como puentes, pasos a nivel, rampas y todo tipo de infraestructura que cumpla y facilite la función de transbordo de usuarios entre los modos de transporte existentes cercanos al proyecto, con el fin de garantizar la seguridad, usabilidad, accesibilidad universal, iluminación para los usuarios y peatones.

“El prestador” deberá considerar las soluciones para los puntos conflictivos según las afectaciones que el proyecto puede generar en la zona de impacto, conformada por las vialidades que recorre y con las que intersecta, las soluciones propuestas pueden ser adecuaciones geométricas al carril, puente vehiculares, pasos a desnivel, pasarelas, carril de rebase, señalización y toda aquella alternativa que garantice una velocidad operacional acorde a las características de un sistema BRT aún en esos puntos.

Los puntos conflictivos identificados por Metrobús son:

1. Calzada Ignacio Zaragoza - Terminal Boulevard Puerto Aéreo	17. Eje 7 Sur Extremadura
2. Avenida 8 - Fray Servando	18. Av. San Antonio
3. Viaducto	19. Benjamín Franklin
4. Eje 3 Sur Añil	20. Chapultepec - Terminal
5. Eje 4 Sur - Av. Té	21. Av. Marina Nacional
6. Eje 5 Sur Purísima	22. Calzada México Tacuba
7. Eje 6 Sur Trabajadores sociales	23. Insurgentes Norte - Conexión con L1 L3 MB
8. Eje 3 Oriente - Conexión con L5 MB Sur	24. Calzada de los Misterios
9. Calzada de la Viga	25. Eje 1 Oriente
10. Eje 8 Sur Ermita Iztapalapa	26. Eje 3 Oriente (Norte) - Conexión con L5 MB
11. Calzada de Tlalpan	27. Av. Oceanía
12. División del Norte con Eje Central	28. Eje 1 Norte - Conexión con L4 MB
13. Eje 1 Poniente - Av. Centenario	29. Eje 10 Sur
14. Av. Universidad	
15. Insurgentes Sur	
16. Av. Revolución/Av. Patriotismo/Av.	



Mixcoac	
---------	--

El listado anterior es de carácter informativo, más no limitativo para el Prestador.

“El Prestador” deberá revisar los Lineamientos base para la homologación de la Señalética de Transferencias para el Sistema de Movilidad Integrada de la Ciudad de México con el fin de utilizar la señalética vigente en la implementación de sistemas visuales para transbordos entre los distintos modos de transporte que el usuario podrá elegir para completar su viaje a lo largo del Corredor Circuito Interior, Revolución y Patriotismo, igualmente deberá Revisar el Manual de Diseño para la correcta aplicación de los logotipos de Movilidad Integrada y sus respectivos sistemas de transporte, dichos manuales serán facilitados por el equipo de Metrobús.

Adicionalmente, para recopilar información del proyecto a lo largo de su desarrollo será necesario que **“El prestador”** capture fotografías aéreas digitales orto-rectificadas y geo-referenciadas a la red geodésica establecida para el proyecto (salvo en los espacios aéreos restringidos o prohibidos).

Asimismo, **“El prestador”** para la presentación de los trabajos será necesario realizar trabajos de videograbación con tecnología UAV (Unattended Aerial Vehicle/Vehículo Aéreo Autónomo), o con características similares o superiores sobre el Circuito Interior (salvo en los espacios aéreos restringidos o prohibidos), así como los sitios de importancia que determine Metrobús, los vuelos deberán realizarse en un máximo de 457 m (1,500 ft) de distancia horizontal del piloto al mando y a una altitud máxima de 122 m (400 ft) sobre el nivel de suelo.

“El prestador” será responsable de que la operación del equipo se realice con piloto y copiloto capacitados en el manejo de equipos y será necesario que **“El prestador”** cumpla con la normatividad aplicable emitida por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

“El prestador” será responsable de que todas las aeronaves que se utilicen al momento de su operación para realizar los trabajos de videograbación sobre el Circuito Interior, así como los sitios de importancia que determine Metrobús.



Entregables

- a. Informe técnico del análisis descrito anteriormente.
- b. Proyecto de nuevo trazo y geometría que exponga la reconfiguración vial propuesta concluida a modelar para valorar la resolución de las problemáticas y que incluya como mínimo: límites constructivos acotados de superficies para el tránsito motorizado tipo vialidad y tránsito no motorizado tipo banquetas y ciclovías, definición de trazo y armado de obras de contención tipo guarniciones, radios de giro, cabeceras de resguardo peatonal, camellones, etc.; propuesta de nuevas superficies distintas a las de tránsito como vegetación o sembrado de elementos como mobiliario.
- c. Proyecto de dispositivos de control de tránsito y que incluya como mínimo: señalamiento horizontal y vertical, dispositivos de contención, infraestructura semafórica, reductores de velocidad, etc.
- d. Ortomosaico digital el cual deberá cumplir con precisiones ≤ 5 cm, la entrega será en formato TIFF, PNG o JPEG.
- e. Videograbación aérea, la cual debe incluir edición, musicalización, animaciones mediante gráficos, planos, texto y logotipos, bajo los requerimientos de Metrobús.

Esta información se requiere impresa y en medio digital.

5.1.5 Proyectos de Vueltas y retornos

Para este corredor, se operarán autobuses cortos de cama baja a 34 cms del nivel de rodamiento y contarán con dos puertas en el extremo derecho del autobús para ascenso y descenso respectivamente. Por estas características, la circulación de los autobuses se implementará con el uso del carril de extrema derecha en todos los tramos del Circuito Interior, salvo aquellas intersecciones en las cuales se requiera alguna transición para la incorporación y desincorporación del autobús, por la existencia de algún puente vehicular.

Con esta condición de circulación frontal por extrema derecha, se prevén entrecruzamientos de vehículos particulares que darán vuelta derecha para incorporarse a alguna vialidad transversal, ya sea primaria o secundaria y que por ello, se generen situaciones de riesgo por posibles cortes de circulación a los autobuses.

Por lo anterior, es indispensable que “El prestador” incluya en el proyecto vial soluciones que mitiguen la situación de riesgo por colisión, a través del ordenamiento de los diferentes flujos que se presentarán en cada una de las intersecciones considerando todos los movimientos direccionales que se presenten. El proyecto deberá proponer alternativas a través de adecuaciones geométricas, implementación de señalamiento horizontal, señalamiento vertical y del equipo semafórico necesario para que los autobuses cuenten con una fase especial anticipada en las intersecciones, con la finalidad de salvaguardar la integridad de los usuarios que harán uso del sistema.

Del mismo modo, se tendrán que identificar cada uno de los accesos vehiculares a predios que se encuentran en banqueta, con la finalidad de resolver dentro del proyecto, el ingreso a estos accesos sin impactar de manera riesgosa la circulación de los autobuses.



Entregables

Derivado del análisis especificado, los entregables son los siguientes, los cuales son enunciativos, por lo que se pueden incluir los entregables adicionales que considere:

- a. Informe técnico que contenga el análisis de los entrecruzamientos que podrían generarse, así como de los accesos vehiculares en banqueta. En este deberá especificarse la metodología de levantamiento de datos, descripción de la problemática detectada en cada uno de los puntos y breve descripción de la propuesta de solución.
- b. Proyecto de trazo y geometría para cada uno de los puntos de conflicto identificados: que incluya como mínimo límites constructivos acotados de superficies para el tránsito motorizado tipo vialidad y tránsito no motorizado tipo banquetas y ciclovías, definición de trazo y armado de obras de contención tipo guarniciones, radios de giro, cabeceras de resguardo peatonal, camellones, etc.; propuesta de nuevas superficies distintas a las de tránsito como vegetación o sembrado de elementos como mobiliario.
- c. Proyecto de dispositivos de control de tránsito y que incluya como mínimo: señalamiento horizontal y vertical, dispositivos de contención, infraestructura semafórica, reductores de velocidad, etc.

Esta información se requiere impresa y en medio digital.

5.1.6 Proyecto de Señalización

“El prestador” deberá desarrollar un proyecto de dispositivos para el control de tránsito; que en específico habrá de referirse al señalamiento horizontal y vertical de acuerdo con el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito del Gobierno de la Ciudad de México (MDCT) necesario para el rediseño vial de las vías y a la solución de confinamientos necesaria para la operación del Carril Exclusivo Bus. Además deberá considerar el Manual de diseño de movilidad integrada y Lineamientos Base para la Homologación de la Señalética de Transferencias para el Sistema de Movilidad Integrada de la Ciudad de México.

“El prestador” deberá respetar los criterios básicos que señale Metrobús, de tener otro planteamiento deberá ser perfectamente sustentado por los estudios de movilidad y formará parte del proyecto geométrico.

Todo cambio que se requiera en los diseños arquitectónicos que afecten, la espacialidad, geometría, operación o funcionalidad del diseño conceptual, deben ser consultados con Metrobús, quien tendrá la potestad de autorizarlos previo a su realización y contará con (05) cinco días calendario para ello.

“El prestador” deberá hacer cuantas modificaciones sean necesarias para la entrega del producto a entera satisfacción de la Secretaría de Movilidad, Secretaría de Obras y Metrobús, mediante el cumplimiento de todas aquellas actividades necesarias para la completa terminación de los trabajos relacionados con el diseño de detalle, los ajustes que tenga que realizar “El prestador” se harán dentro del tiempo estipulado para ello.



Al concluir la actividad de diseño, el proyecto deberá tener determinada, por escrito, amplia y detalladamente, todas las características y especificaciones que lo conforman.

Para la presentación del proyecto en cuanto a planos, “El prestador” deberá cumplir lo que establecen las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, Libro 2 Tomo 1 Servicios Técnicos, así como las especificaciones que dicte Metrobús.

Los proyectos deben ser realizados por personal calificado en cada tipo de proyectos, no obstante, dependiendo de la magnitud y complejidad del mismo, pueden contar con la colaboración de diversos especialistas, con los cuales deben coordinarse, formulando, conjuntamente un programa de trabajos por realizar, considerando todas sus actividades y etapas con las fechas de las juntas de revisión, coordinación y entrega; sin embargo, se debe tomar en cuenta que la presentación final y la responsabilidad del proyecto corre a cargo de “El prestador”

El papel para dibujar el proyecto puede usarse en dos formas, vertical u horizontal. “El prestador” puede adoptar cualquiera de estas formas para dibujar tratando de aprovechar al máximo la superficie disponible del papel, sin descuidar la fácil lectura e interpretación, así como la estética de presentación.

El proyecto geométrico que contenga la información completa, presentaciones, los planos y la documentación establecida en este capítulo, así como los estudios elaborados por los especialistas, deberán ser entregados en medio impreso, físico y el medio electrónico en PDF y en archivos editables de los programas con los que fueron creados. “El Prestador” deberá proponer un programa de trabajo a los 5 días posteriores a la firma del contrato.

Se deberá elaborar por parte de “El prestador”, el proyecto geométrico y de ubicación precisa de las plataformas y terminales, incluyendo la elaboración de planos arquitectónicos, de conjunto, fachadas, cortes, renders y demás elementos que representen la configuración arquitectónica.

“El prestador”, deberá elaborar las presentaciones ejecutivas para la presentación del avance de resultados, de forma mensual y la presentación ejecutiva final al término del estudio.

5.1.7 Proyecto de Patios de encierro

“El prestador”, deberá elaborar los proyectos para dos patios de encierro de por lo menos 20 mil metros cuadrados cada uno del Corredor Circuito Interior - Revolución - Patriotismo que incluya áreas de mantenimiento, que se especialicen en hojalatería, pintura y también mantenimiento mecánico, área de almacén, una subestación y oficinas para la gestión y administración del proyecto, área de descanso con dormitorios para operadores, estacionamiento de unidades y áreas para casetas de vigilancia que mantienen el control de una entrada y de una salida. Los proyectos presentados deberán considerar las adecuaciones geométricas necesarias al entorno inmediato, así como las afectaciones en los flujos vehiculares derivadas de dichas intervenciones.

6. Plazo de ejecución

Para la realización de los estudios antes descritos el consultor dispondrá de un total de 16 semanas a partir del 01 de junio al 30 de septiembre de 2021.



ACTIVIDAD	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Plan de Trabajo																
Modelo de microsimulación																
Proyecto de trazo y nivelación																
Proyecto de cruces seguros																
Proyecto de vueltas y retornos																
Análisis y Proyecto de conectividad para transferencias modales con sistemas de Transporte y transbordos con MB y Metro																
Proyecto de adecuaciones geométricas																
Proyecto de señalización																
Proyecto de patios de encierro																

7. Personal y equipo

Las consultorías interesadas en la participación y elaboración del proyecto geométrico deberán contar con los siguientes requisitos:



7.1 EXPERIENCIA PROBADA

“El prestador” deberá demostrar haber trabajado en el sector por un lapso de al menos cinco años, debiendo demostrar la experiencia en la prestación de servicios especializados en las áreas de:

- Coordinación de Equipos Multidisciplinarios
- Planeación de Transporte Urbano
- Proyectos geométricos y ejecutivos

“El prestador” deberá demostrar a través de copias simples, los 3 contratos más representativos que avalen su experiencia en el objeto de la licitación con gobiernos locales, organismos metropolitanos, gobiernos estatales y federal, su denotada experiencia nacional y/o internacional en proyectos similares al proyecto que se está licitando.

“El prestador” deberá demostrar experiencia en Levantamientos Topográficos de Alta Resolución HDS (High Definition Surveying) en infraestructura para proyectos de transporte similares a los de la presente licitación, en los últimos 10 años.

Contar con un Sistema de Gestión de la Calidad certificado bajo la Norma ISO 9001:2015, con alcance a procesos de Levantamiento Topográfico de Alta Resolución HDS (High Definition Surveying), presentando copia del certificado vigente.

Acreditar el equipo de cómputo, almacenamiento en la nube y licencias de software para la generación y manejo de Modelos Digitales.



7.2 INTEGRACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo que presente “**El prestador**” deberá integrarse por profesionales calificados y contar con experiencia probada en el área que se le asigne, demostrando su participación en trabajos similares y con una composición mínima del 70% de integrantes mexicanos.

Se destaca que 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 idóneos requeridos de carácter profesional y/o académico, según su especialidad, considerados para participar:

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 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.

8. Insumos

8.1 Insumos por parte de Metrobús:

8.1.1 Estudio de Identificación de Corredores BRS (Mayo 2020) que contiene:

- Población beneficiada.
- Equipamiento urbano sobre la zona de influencia del corredor.
- Caracterización de vialidad (Secciones transversales).
- Identificación de los servicios significativos de transporte público.
- Infraestructura actual para la operación en bases.

8.1.2 Planos en formato shapefile y bases de datos de la zona de influencia del proyecto, como el polígono de influencia, uso de suelo, densidad de población, índice de marginación urbana, nivel de desarrollo social de la zona de influencia.

8.1.3 Estudio de oferta y demanda del Corredor Circuito Interior - Revolución - Patriotismo.

- Informe de la caracterización de la situación actual
- Estudio de oferta y demanda del transporte público de pasajeros
- Informe de la Identificación, caracterización y evaluación de alternativas de solución

9. Propuesta económica

“El prestador” incluirá en su propuesta económica el presupuesto desglosado para la realización de los estudios, de conformidad con lo siguiente:

- a. Plan de Trabajo
- b. Modelo de micro y macro simulación
- c. Proyecto de trazo y nivelación
- d. Proyecto de cruces seguros
- e. Proyecto de vueltas y retornos
- f. Análisis y Proyecto de conectividad para transferencias modales con Sistemas de Transporte y transbordos con MB y Metro
- g. Proyecto de adecuaciones geométricas
- h. Proyecto de señalización
- i. Proyecto de patios de encierro



10. Forma de pago

El pago del estudio se realizará en cuatro partes, una contra la entrega de cada uno de los productos establecidos en el punto 6 del anexo técnico, conforme a lo siguiente:

Pago	Porcentaje	Entregable
Primer pago	30%	Entrega del Plan de Trabajo
Segundo pago	20%	Entrega de Modelación de las necesidades de movilidad del área de impacto en la situación actual y con proyecto
Tercer pago	20%	Entrega de planos del proyecto de trazo y nivelación, proyecto de cruces seguros, proyecto de vueltas y retornos, análisis y proyecto de conectividad para transferencias modales con sistemas de Transporte y transbordos con MB y Metro
Cuarto pago	30%	Estudio de oferta y demanda del transporte público de pasajeros

11. Penas convencionales

En caso de que **“El prestador”** 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 12 plazo de ejecución.

12. Garantías

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

13. Partida presupuestal

Partida presupuestal 3351- Servicios de investigación Científica y Desarrollo

15. Administrador del contrato

Mtra. Candi Ashanti Dominguez Manjarrez, Gerente de Planeación y Estrategias Ambientales de Metrobús.