

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

PROYECTO “LINEA 5 MAGDALENA CONTRERAS – ÁLVARO OBREGÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO CABLEBÚS DE LA CIUDAD DE MÉXICO”



Fuente: INFOBAE 2025.

Julio de 2025

Contenido

I. Resumen ejecutivo	7
II. Situación actual del proyecto de inversión	17
a) Diagnóstico de la situación actual	17
b) Análisis de la oferta	47
c) Análisis de la Demanda actual	56
d) Interacción oferta-demanda	75
III. Situación sin el proyecto de inversión	86
a) Optimizaciones	86
b) Análisis de la Oferta	87
c) Análisis de la Demanda	89
d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda	90
e) Alternativas de solución	94
IV. Situación con el proyecto de inversión	105
a) Descripción general	105
b) Alineación estratégica	114
c) Localización geográfica	117
d) Calendario de actividades	118
e) Monto total de inversión	120
f) Financiamiento	123
g) Capacidad instalada	124
h) Metas anuales y totales de producción	125
i) Vida útil	126
j) Descripción de los aspectos más relevantes para determinar la viabilidad del proyecto de inversión	127
k) Análisis de la Oferta	141
l) Análisis de la Demanda	143
m) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda	147
V. Evaluación del proyecto de inversión	152

a)	Identificación, cuantificación y valoración de los costos del proyecto	152
b)	Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del proyecto de inversión	159
c)	Cálculo de los indicadores de rentabilidad	164
d)	Análisis de sensibilidad	166
e)	Análisis de riesgos	168
VI.	Conclusiones y recomendaciones	171
VII.	Anexos	173
VIII.	Bibliografía	174

Listado de Tablas

Tabla 1.1	Coordenadas geográficas del proyecto	9
Tabla 1.2	Coordenadas geográficas de las estaciones	9
Tabla 1.3	Monto de inversión sin IVA por año (pesos de 2025)	10
Tabla 1.4	Inversión del proyecto por componente (pesos de 2025)	10
Tabla 1.5	Distribución de la inversión con IVA por fuente de financiamiento (pesos 2025)	13
Tabla 1.6	Integración Costos de Operación y Mantenimiento sin IVA Promedio Anual	13
Tabla 1.7	Reinversiones del Proyectos sin IVA (pesos 2025).	13
Tabla 1.8	Beneficios del Proyecto en Valor Presente (mdp de 2025)	14
Tabla 2.1	Distribución de la población dentro la Zona de Estudio, 2020	20
Tabla 2.2	Localidades y Población por Tamaño de Localidad en la Zona de Estudio, 2000	21
Tabla 2.3	Población y Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) de la Zona de Estudio, 1990-2022	
Tabla 2.4	Pronóstico de la Población en la Zona de Estudio, 2030-2060	23
Tabla 2.5	Unidades Económicas y Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) de la Zona de Estudio 2003-2018	24
Tabla 2.6	Unidades Económicas y Personal Ocupado por Sector Económico en la Zona de Estudio, 2018	24
Tabla 2.7	Unidades Económicas y Personal Ocupado por Estrato en la Zona de Estudio, 2018	25
Tabla 2.8	Población Económicamente Activa y Población Ocupada de la Zona de Estudio, 2000	25

Tabla 2.9 Parque Vehicular y Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) de la Zona de Estudio, 1990-2020	27
Tabla 2.10 Unidades Territoriales por Niveles Socioeconómicos (NSE) en la Zona de Estudio	28
Tabla 2.11 Indicadores, Índice y Grado de Rezago Social de la Ciudad de México y Zona de Estudio, 2000	29
Tabla 2.12 Grado de Rezago Social y su Distribución en las localidades de la Zona de Estudio, 2000	30
Tabla 2.13 Indicadores e Índice de Rezago Social en las localidades más pobladas de La Magdalena Contreras, 2000	31
Tabla 2.14 Indicadores e Índice de Rezago Social en la localidad más poblada de Álvaro Obregón, 2000	32
Tabla 2.15 Manzanas y su Distribución por Estrato del Índice de Desarrollo Social de la Zona de Estudio, 2020	34
Tabla 2.16 Población en Pobreza por Necesidades Básicas en la Zona de Estudio, 2020	35
Tabla 2.17 Mapeo y análisis de actores	46
Tabla 2.18 Longitud de Vías por Sentido de Circulación	49
Tabla 2.19 Características de las Vialidades Principales	51
Tabla 2.20 Lista de Rutas de Transporte Convencional Estudiadas	54
Tabla 2.21. Oferta de Transporte Convencional en la Situación Actual	54
Tabla 2.22 Tarifas Autorizadas del Transporte Público	55
Tabla 2.23 Clasificación de los Tipos de Vehículos	60
Tabla 2.24 Demanda Estimada por Estación FOV	61
Tabla 2.25 Encuestas realizadas para la Rutas prioritarias del Corredor del Cablebús Magdalena – Mixcoac	64
Tabla 2.26 Viajes OD por Alcaldía y Colonia	72
Tabla 2.26 Demanda Estimada por Ruta en la Situación Actual	73
Tabla 2.27 Tiempo de Viaje Promedio en la Situación Actual	78
Tabla 2.28 Parámetros del Valor Social del Tiempo	78
Tabla 2.30 Insumos empleados en el programa informático VOCMEX para la estimación de los COV	80
Tabla 2.31 Parámetros de COV para los Vehículos en Diversas Velocidades (pesos por km)	82
Tabla 2.32 Interacción Oferta y Demanda y Estimación de COV por Ruta en la Situación Actual en 2025	83

Tabla 2.33 Costos de Operación Vehicular (COV) en la Situación Actual en 2025	84
Tabla 2.34 Costos Generalizados de Viaje (CGV) en la Situación Actual en 2025	84
Tabla 2.35 Costos Generalizados de Viaje (CGV) en la Situación Actual, 2025-2057 (pesos de 2025)	85
Tabla 3.1 Costos por mejoras en el estado del pavimento (precios 2025)	86
Tabla 3.2 Vialidades en el Área de Influencia	87
Tabla 3.3 Oferta en la Situación Sin Proyecto	88
Tabla 3.4 Proyección de la Demanda en Situación Sin Proyecto	89
Tabla 3.5 Tiempo de Viaje Promedio en la Situación Actual	90
Tabla 3.6 Costo Social del Tiempo en la Situación sin Proyecto en 2025	90
Tabla 3.7 Interacción Oferta y Demanda y Estimación de COV por Ruta en la Situación sin Proyecto en 2025	91
Tabla 3.8 Costos de Operación Vehicular (COV) en la Situación sin Proyecto en 2025	91
Tabla 3.9 Costos Generalizados de Viaje (CGV) en la Situación sin Proyecto en 2025	92
Tabla 3.10 Costos Generalizados de Viaje (CGV) en la Situación Sin Proyecto, 2025 – 2057 (pesos de 2025)	92
Tabla 4.1 Características Generales del Cablebús	107
Tabla 4.2 Coordenadas geográficas del proyecto	117
Tabla 4.3 Coordenadas geográficas del proyecto (coordenadas decimales)	117
Tabla 4.4 Localización geográfica de las estaciones	118
Tabla 4.5 Localización geográfica de las estaciones (coordenadas decimales)	118
Tabla 4.6 Calendario de actividades	119
Tabla 4.7 Inversión del proyecto por componente (pesos de 2025)	120
Tabla 4.8 Monto de inversión con IVA por año (pesos de 2025)	122
Tabla 4.9 Distribución de la inversión con IVA por fuente de financiamiento (pesos 2025)	123
Tabla 4.10 Capacidad Instalada con Proyecto	124
Tabla 4.11 Demanda proyectada anual por periodo	125
Tabla 4.12 Vida útil de la obra.	126
Tabla 4.13 Oferta de Transporte Público en 2025	142
Tabla 4.15 Demanda estimada por ruta en la Situación Con Proyecto en 2025	143
Tabla 4.16 Carga del Cablebús Magdalena – Mixcoac por Sentido de Circulación (Periodo de Hora Pico)	144

Tabla 4.17 Tiempos de Recorrido y Afluencia	146
Tabla 4.18 Tiempo de Viaje Promedio en la Situación con Proyecto en el año 2025	147
Tabla 4.19 Costo Social del Tiempo en la Situación con Proyecto en 2025	147
Tabla 4.20 Costo Social del Tiempo en la Situación con Proyecto, 2025-2057 (pesos de 2025)	147
Tabla 4.21 Interacción de la Demanda y Oferta en la Situación con Proyecto en 2025	148
Tabla 4.22 Costos de Operación Vehicular (COV) en la Situación con Proyecto en 2025	149
Tabla 4.23 Costos de Operación Vehicular (COV) en la Situación con Proyecto, 2025-2057 (pesos de 2025)	149
Tabla 4.24 Costos Generalizados de Viaje (CGV) en la Situación con Proyecto, 2025-2057 (pesos de 2025)	150
Tabla 5.1 Monto de inversión sin IVA por año (pesos de 2025)	152
Tabla 5.2 Costos de Operación sin IVA	153
Tabla 5.3 Integración Costos de Operación y Mantenimiento Promedio Anual	153
Tabla 5.4 Costos de Mantenimiento Extraordinario	154
Tabla 5.5 Evolución de los costos de operación y de mantenimiento por gran componente	155
Tabla 5.6. Reinversiones del Proyecto sin IVA (pesos)	156
Tabla 5.7 Costos del proyecto en el horizonte de evaluación (pesos de 2025)	157
Tabla 5.8 Flujo de beneficios por ahorro de tiempo (pesos de 2025)	160
Tabla 5.9 Flujo de beneficios por ahorro en costos de operación vehicular en transporte público (pesos de 2025)	161
Tabla 5.10 Incremento porcentual acumulado del valor de los predios por estación al año 2029	162
Tabla 5.14 Estimación de beneficios por plusvalías	163
Tabla 5.15 Estimación de beneficios por el valor residual	163
Tabla 5.16 Indicadores de rentabilidad del proyecto	164
Tabla 5.17 Flujo de caja del proyecto	165
Tabla 5.18 Sensibilidad ante incrementos en la inversión	166
Tabla 5.19 Sensibilidad ante incrementos en los costos de operación y mantenimiento	166

I. Resumen ejecutivo

Objetivo, problema identificado y descripción del proyecto de inversión

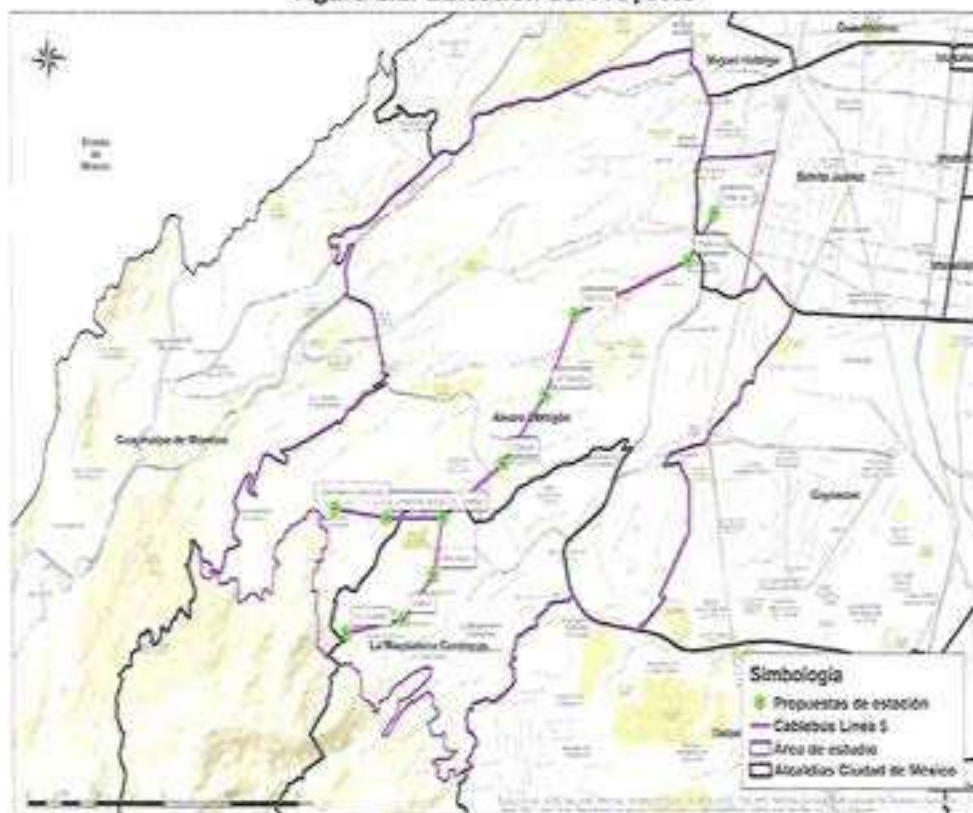
Objetivo del proyecto de inversión	Objetivo del proyecto: Reducir los Costos Generalizados de Viaje (CGV) de los usuarios en el área de influencia del proyecto que son relativamente altos y mejorar la conectividad de Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Benito Juárez con la Ciudad de México El proyecto tiene los siguientes objetivos específicos: • Conectar a la población de las alcaldías Magdalena Contreras y Álvaro Obregón con la Estación terminal Mixcoac del Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro de las líneas 7 y 12, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las y los habitantes de las demarcaciones de la Zona de Impacto del Proyecto. • Mejorar la movilidad urbana de la Zona Surponiente de la Ciudad de México (CDMX), con el propósito de reducir los tiempos de viaje y costos de viaje, los congestionamientos viales, los accidentes y la contaminación ambiental. • Mejorar la economía de Magdalena Contreras con la posibilidad de que más personas los visiten desde el centro de la ciudad. • Mejorar la calidad de vida de las personas del área de influencia del proyecto.
Problema identificado	Se identificó el siguiente problema central: • Los usuarios de transporte de la Alcaldía Magdalena Contreras y la zona surponiente de la Alcaldía Álvaro Obregón presentan movilidad deficiente. Las causas identificadas del problema son: 1) Vialidades con congestión. 2) Limitada confluencia a vialidades primarias. 3) Bajo nivel de servicio de transporte público.
Descripción del proyecto de inversión	El Proyecto “Línea 5 Magdalena Contreras – Álvaro Obregón del Sistema de Transporte Público de la Ciudad de México”, se integra por cabinas o góndolas con tecnología monocable para el soporte y la propulsión en forma continua entre dos o más estaciones, las cuales estarán dotados con pinzas desembragables que les permitirán a los vehículos desengancharse del cable propulsor cuando ingresen a una estación y circular dentro de la misma con una menor velocidad, de tal forma que los usuarios puedan abordar y/o descender de los vehículos de forma segura, asimismo, los vehículos a través de la pinza se engancharán nuevamente en el monocable para continuar su recorrido. A continuación, se presentan los datos generales del proyecto de inversión: • Ubicación: Alcaldías La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Benito Juárez de la CDMX.

- Operador: Servicios de Transporte Eléctricos del Gobierno de la CDMX.
- Tecnología: Telecabina monocable de pinzas desembragables.
- Generación de teleféricos:
- Tipo de cabina:
- Número de cabinas: 537
- Capacidad de las cabinas: 10 pasajeros
- Estaciones: 11
- Torres: 144
- Longitud: 13.10 Km.
- Capacidad horaria máxima inicial (pasajeros, horas, sentido): 3,000 pasajeros.
- Capacidad horaria máxima final (pasajeros/ horas/ sentido): 3,600 pasajeros.
- Velocidad de ejercicio con motor principal: 6 m/s; 21.6 km/h.

El servicio que brindará el Cablebús consistirá en 11 estaciones sobre la línea troncal de Magdalena Contreras – Mixcoac, las cuales estarán integradas en edificios que se destinarán al embarque y desembarque de pasajeros, partirá desde la estación inicial Metro Mixcoac 7 estaciones intermedias: Plateros, Martinica, La Cuesta, Glaciar, El Tanque, Atacaxco, Oasis, hasta la estación terminal Oyamel; además, contará con una línea adicional denominada "Antena San Bartolo Ameyalco" con 2 estaciones: Lomas de la Era y San Bartolo Ameyalco.

El proyecto se localiza en la Ciudad de México, el trazo se ubica en las Alcaldías Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Benito Juárez. La siguiente figura muestra la ubicación del proyecto y la identificación de las estaciones.

Figura 1.1. Ubicación del Proyecto



Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla presenta las coordenadas del proyecto:

Tabla 1.1 Coordenadas geográficas del proyecto

	Latitud	Longitud
Inicio	19°22'32.96"	99°11'17.11"
Final	19°18'21.41"	99°16'4.66"

Fuente: Elaboración propia con datos de la SOBSE (2025).

La siguiente tabla presenta las coordenadas de las estaciones:

Tabla 1.2 Coordenadas geográficas de las estaciones

Estación	Latitud	Longitud
1- MIXCOAC	19°22'32.96"	99°11'17.11"
2- PLATEROS	19°22'7.15"	99°11'35.74"
3- MARTINICAI	19°21'33.79"	99°13'5.77"
4- LA CUESTA	19°20'45.1"	99°13'28.9"
5- GLACIAR	19°20'3.56"	99°14'3.54"
6- EL TANQUE	19°19'31.01"	99°14'49.51"
7- ATACAXCO	19°18'57.32"	99°14'57.61"
8- OASIS	19°18'30.31"	99°15'21.28"
9- EL OYAMEL	19°18'21.41"	99°16'4.66"
10- LOMAS DE LA ERA	19°19'31.66"	99°15'32.51"
11- SAN BARTOLO AMEYALCO	19°19'37.66"	99°16'12.14"

Fuente: Elaboración propia con datos de la SOBSE (2025).

Horizonte de evaluación, costos y beneficios del proyecto de inversión

Horizonte de evaluación

El horizonte de evaluación del proyecto es de 33 años, considerando 4 años como periodo de inversión.

Descripción de los principales costos del proyecto de inversión

Se estima un costo de inversión del proyecto por 7,003.6 millones de pesos (mdp) de 2025 sin IVA, lo que representa 6,390.3 mdp en valor presente.

En adición, se tendrán 1,713.8 mdp por costos de operación y mantenimiento, y 154 mdp por reinversiones, todo en valor presente.

La inversión del proyecto se presenta en las siguientes tablas.

Tabla 1.3 Monto de inversión sin IVA por año (pesos de 2025)

Componente	Año				Costo total
	2025	2026	2027	2028	
Construcción de estaciones	0.00	827,949,082.57	426,519,224.36	0.00	1,254,468,306.93
Construcción de cimentación para pilonas de sistema electromecánico	45,078,317.71	270,469,906.27	135,234,953.14	0.00	450,783,177.12
Sistema eléctrico	0.00	115,091,088.34	28,772,772.08	0.00	143,863,860.42
Obra inducida	30,597,132.48	236,035,021.95	39,339,170.33	0.00	305,971,324.75
Proyecto ejecutivo y estudios	66,131,743.97	44,087,829.31	0.00	0.00	110,219,573.28
Sistema electromecánico	1,500,467,691.44	2,168,806,703.31	407,697,154.97	0.00	4,076,971,549.73
Liberación de derecho de vía	36,708,705.52	0.00	0.00	0.00	36,708,705.52
Supervisión de obra	43,421,989.43	95,032,702.40	52,309,640.35	13,077,410.09	203,841,742.26
Certificación de proyecto	0.00	12,158,194.31	18,237,291.46	0.00	30,395,485.77
Transferencia de Tecnología y Capacitación	0.00	0.00	292,804,521.14	97,601,507.05	390,406,028.18
Total	1,722,405,580.55	3,769,630,528.46	1,400,914,727.82	110,678,917.13	7,003,629,753.96

Fuente: Elaboración propia con datos de la SOBSE (2025).

Tabla 1.4 Inversión del proyecto por componente (pesos de 2025)

No.	Concepto de Obra	Unidad	Cantidad	P.U.	Monto sin IVA (\$)	Monto con IVA (\$)
Construcción de estaciones.						
1	Construcción de Estación Terminal Retorno-Tensión (Estación No. 1), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	66,382,433.63	66,382,433.63	77,003,623.01
2	Construcción de Estación de Paso (Estación No. 2), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores, y sistema de recaudo.	Estación	1	93,519,906.50	93,519,906.50	108,483,091.54
3	Construcción de Estación motriz (Estación No. 3), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	122,239,702.79	122,239,702.79	141,798,055.24
4	Construcción de Estación de Paso (Estación No. 4), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	87,090,412.92	87,090,412.92	101,024,878.99
5	Construcción de Estación de Paso (Estación No. 5), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	86,338,913.67	86,338,913.67	100,153,139.86
6	Construcción de Estación Triple - Retorno (Estación No. 6), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	159,977,490.05	159,977,490.05	185,573,888.46
7	Construcción de Estación de Paso (Estación No. 7), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores, y sistema de recaudo.	Estación	1	96,191,903.82	96,191,903.82	111,582,608.43
8	Construcción de Estación motriz (Estación No. 8), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	135,937,864.09	135,937,864.09	157,687,922.34
9	Construcción de almacén para estacionamiento de cabinas, incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación y áreas exteriores.	Almacén	1	64,432,710.58	64,432,710.58	74,741,944.27
10	Construcción de Estación de Paso (Estación No. 9), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	124,153,474.09	124,153,474.09	144,018,029.94

ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO
PROYECTO “LINEA 5 MAGDALENA CONTRERAS – ÁLVARO OBREGÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO CABLEBÚS DE LA CIUDAD DE MÉXICO”

No.	Concepto de Obra	Unidad	Cantidad	P.U.	Monto sin IVA (\$)	Monto con IVA (\$)
11	Construcción de Estación de Paso (Estación No. 10), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	67,968,932.04	67,968,932.04	78,843,961.17
12	Construcción de Estación motriz (Estación No. 11), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	89,015,086.00	89,015,086.00	103,257,499.76
13	Construcción de almacén para estacionamiento de cabinas, incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación y áreas exteriores.	Almacén	1	8,605,470.80	8,605,470.80	9,982,348.13
14	Sistema de recaudo	Estación	11	4,783,091.45	52,614,005.95	61,032,246.90
Subtotal Construcción de estaciones					1,254,468,306.93	1,455,183,236.04
Construcción de cimentación para pilonas de sistema electromecánico.						
15	Construcción de cimentación para pilonas, a base de concreto estructural reforzado con acero.	Cimentación	144	3,130,438.73	450,783,177.12	522,908,485.48
Subtotal Construcción de cimentación para columnas y torres de sistema electromecánico					450,783,177.12	522,908,485.48
Sistema eléctrico.						
16	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación Retorno-Tensión (Estación No. 1).	Estación	1	3,755,200.65	3,755,200.65	4,356,032.75
17	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación de Paso (Estación No. 2).	Estación	1	5,290,345.56	5,290,345.56	6,136,800.85
18	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en estación motriz (Estación No. 3).	Estación	1	6,013,044.54	6,013,044.54	6,975,131.67
19	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación de Paso (Estación No. 4).	Estación	1	4,926,634.30	4,926,634.30	5,714,895.79
20	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación de Paso (Estación No. 5).	Estación	1	4,884,122.59	4,884,122.59	5,665,582.20
21	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación Triple - Retorno (Estación No. 6).	Estación	1	5,323,410.22	5,323,410.22	6,175,155.86
22	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación de Paso (Estación No. 7).	Estación	1	5,441,498.28	5,441,498.28	6,312,138.00
23	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en estación motriz con almacén (Estación No. 8).	Estación	1	7,689,895.15	7,689,895.15	8,920,278.37
24	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación de Paso (Estación No. 9).	Estación	1	3,169,483.81	3,169,483.81	3,676,601.22
25	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en de Estación de Paso (Estación No. 10).	Estación	1	3,844,947.58	3,844,947.58	4,460,139.19
26	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en estación motriz con almacén (Estación No. 11).	Estación	1	4,378,705.65	4,378,705.65	5,079,298.55
27	Gestión y trámites con CFE para realizar solicitud de presupuesto de obra, contrato de CFE y coordinación de visitas para 11 estaciones.	Lote	1	326,477.78	326,477.78	378,714.22
28	Dictamen y constancia de cumplimiento de proyecto de acuerdo con NOM-001-SEDE-2012, para realizar contrato con CFE. Incluye: visitas al sitio para 11 estaciones.	Lote	1	1,350,378.79	1,350,378.79	1,566,439.40

ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO
PROYECTO "LINEA 5 MAGDALENA CONTRERAS – ÁLVARO OBREGÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO CABLEBÚS DE LA CIUDAD DE MÉXICO"

No.	Concepto de Obra	Unidad	Cantidad	P.U.	Monto sin IVA (\$)	Monto con IVA (\$)
29	Suministro, instalación pruebas en fábrica y pruebas en sitio, flete y maniobras de descarga en sitio, refacciones básicas, capacitación y puesta en marcha, acometida en 23 KV a través de línea aérea, poste de concreto de alta resistencia de 12 m de altura, herrajes, crucetas y aisladores, cortacircuitos, fusibles y apartarrazos, transformadores de corriente tipo poste monofásico 10 KVA, 23,000V-220/127V para 75 pilonas.	Pilonas	144	607,428.58	87,469,715.52	101,484,870.00
Subtotal Construcción de cimentación para columnas y torres de sistema electromecánico					143,863,860.42	166,882,078.07
Obra inducida.						
30	Incluye la reposición de los siguientes servicios públicos por la localización de torres y estaciones: líneas de alta tensión de CFE, líneas de media tensión de CFE, fibra óptica, sistemas de alcantarillado, red de agua potable, alumbrado público y equipamiento urbano.	Lote	1	305,971,324.75	305,971,324.75	354,928,736.71
Subtotal Obra inducida					305,971,324.75	354,928,736.71
Proyecto ejecutivo y estudios						
31	Incluye: topografía, mecánica de suelos, estudios geofísicos, estudios hidrológicos, proyecto de perfil de línea, proyecto arquitectónico, proyecto estructural, proyectos mecánicos-eléctricos-hidrosanitarios, voz y datos, alumbrado, aire acondicionado, PCI, fuerza y obra inducida, MIA, Dictamen.	Lote	1	110,219,573.28	110,219,573.28	127,854,705.00
Subtotal Proyecto ejecutivo					110,219,573.28	127,854,705.00
Sistema electromecánico.						
32	Fabricación del sistema electromecánico para teleférico con sistema de cabina desembragable.	Lote	1	2,089,532,642.65	2,089,532,642.65	2,423,857,865.47
33	Sistema de control	Lote	1	345,849,244.20	345,849,244.20	401,185,123.27
34	Cabinas	Lote	1	611,736,947.43	611,736,947.43	709,614,859.02
35	Logística, transporte de contenedores desde el puerto de Veracruz hasta el sitio.	Lote	1	294,255,189.27	294,255,189.27	341,336,019.55
36	Montaje e instalación del sistema electromecánico en estaciones y torres, incluye puesta en marcha.	Lote	1	735,597,526.18	735,597,526.18	853,293,130.37
Subtotal Sistema electromecánico					4,076,971,549.73	4,728,286,997.68
Liberación de derecho de vía.						
37	Incluye tramites y adquisición de predios. a/	Lote	1	36,708,705.52	36,708,705.52	36,708,705.52
Subtotal Liberación de derecho de vía					36,708,705.52	36,708,705.52
Supervisión de obra.						
38	Incluye la coordinación y supervisión de todos los trabajos que se ejecutaran en la etapa de construcción, así como el aseguramiento de la calidad y tiempo de los trabajos conforme a normativa, proceso y proyecto ejecutivo autorizado.	Lote	1	203,841,742.26	203,841,742.26	236,456,421.02
Subtotal Supervisión de obra					203,841,742.26	236,456,421.02
Certificación de proyecto.						
39	Certificación del Proyecto.	Lote	1	30,395,485.77	30,395,485.77	35,258,763.49
Subtotal Certificación de proyecto					30,395,485.77	35,258,763.49
Transferencia de Tecnología y Capacitación.						
40	Transferencia de Tecnología y Capacitación.	Lote	1	390,406,028.18	390,406,028.18	452,870,992.69
Subtotal Transferencia de Tecnología y Capacitación					390,406,028.18	452,870,992.69
Monto de inversión total					7,003,629,753.96	8,118,337,121.68

Fuente: Secretaría de Obras y Servicios.

En la siguiente tabla se presenta la distribución de recursos por fuente de financiamiento considerando también el impuesto al Valor Agregado.

Tabla 1.5 Distribución de la inversión con IVA por fuente de financiamiento (pesos 2025)

Fuente	Año				Costo total
	2025	2026	2027	2028	
Recurso de deuda	2,000,000,000.00	4,390,409,482.58	1,604,644,293.06	123,283,346.07	8,118,337,121.68
Total	2,000,000,000.00	4,390,409,482.58	1,604,644,293.06	123,283,346.07	8,118,337,121.68

Fuente: SAF (2025).

En la siguiente tabla, se muestra el desglose de los costos de operación y mantenimiento.

Tabla 1.6 Integración Costos de Operación y Mantenimiento sin IVA Promedio Anual

Integración Costos de Operación y Mantenimiento Promedio Anual	
Concepto	Costo (pesos de 2025)
Costos de Operación (Promedio Anual)	167,371,299.46
Costos de Mantenimiento (Promedio Anual) ^{1/}	53,635,772.74
Total^{1/}	221,007,072.19

1/ No incluye costos de mantenimiento extraordinario.

Costo de Operación Promedio Anual	
Concepto	Costo (pesos de 2025)
Servicios personales	25,606,227.71
Mantenimiento Edificios	19,764,602.98
Recaudos	15,905,967.52
Costos Fijos de Operación	30,566,031.23
Gastos Indirectos	63,419,904.55
Seguros y Fianzas	4,741,683.95
Servicios personales	52,682,721.53
Total	167,371,299.46
Costo de Mantenimiento Promedio Anual ^{1/}	
Concepto	Costo (pesos de 2025)
Mantenimiento especializado ordinario	53,635,772.74
Total	53,635,772.74

1/ No incluye costos de mantenimiento extraordinario.

Fuente: Elaboración propia con base en costos paramétricos e información de Servicios de Transportes Eléctricos.

La siguiente tabla muestra los montos de reinversión y el momento adecuado para realizarlas.

Tabla 1.7 Reinversiones del Proyectos sin IVA (pesos 2025).

Concepto	Periodicidad	Total
Renovación sistema de recaudo	15 años	52,614,005.95
Reemplazo de sistemas de control	15 años	345,849,244.20
Reemplazo de cabinas	21 años	611,736,947.43
Total		1,010,200,197.58

Fuente: Elaboración propia con costos proporcionados por SOBSE.

El estudio de demanda contempla la movilidad de la zona de impacto del estudio, es decir, las alcaldías Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Benito Juárez y beneficia a las personas que actualmente se desplazan en transporte público en la red de transporte convencional que usarían el servicio del Cablebús al constituirse como una alternativa factible para mejorar las condiciones de viaje.

Beneficios cuantificados y valorados:

- Ahorro en tiempo de viaje de transporte público.
- Ahorro en costos de operación en vehículos de transporte público.
- Incremento en la plusvalía de los predios en la zona de influencia cercana a las estaciones.
- Valor residual.

Los beneficios fueron estimados en 30,558.52 mdp de en valor presente, tal y como se muestran en la siguiente tabla.

Descripción de los principales beneficios del proyecto de inversión

Tabla 1.8 Beneficios del Proyecto en Valor Presente (mdp de 2025)

Beneficios del proyecto	Monto estimado (mdp)	%
Ahorros de tiempo de viaje de transporte público	8,475.4	79.8
Ahorros en costo de operación vehicular de transporte público	764.9	7.2
Incremento en el valor de los terrenos	591.8	5.6
Valor residual	786.4	7.4
		100.0%

Se identificaron los siguientes beneficios, pero no fueron cuantificados ni valorados en la evaluación socioeconómica:

- Disminución de Costos Generalizados de Viaje por la disminución de tránsito de vehículos privados y de carga.
- Beneficios por liberación de vehículos de transporte público.
- Disminución de emisiones de gases de efecto invernadero por la circulación de vehículos de transporte público y privado.
- Efectos indirectos por mayor empleo.

Por lo anterior, se considera que los beneficios del proyecto están subestimados.

Monto total de la inversión (sin IVA)

7,003,629,753.96 pesos

Monto total de inversión (con IVA)

8,118,337,121.68 pesos

Riesgos asociados
al proyecto de
inversión

- Falta de permisos, licencias o autorizaciones.
- Necesidad de adquisición de terrenos adicionales.
- Rechazo del proyecto por parte de los habitantes y transportistas actuales.
- Condiciones geotécnicas del terreno.
- Catástrofes naturales que afecten las instalaciones.
- Sobrecostos de construcción.
- Accidentes.
- Atraso en la fecha de término de la obra por parte de la empresa constructora.
- Incremento de costos de operación y mantenimiento.
- Variaciones en la tarifa.

Indicadores de rentabilidad

Valor Presente
Neto (VPN)

\$ 2,360,462,858 (pesos de 2025)

Tasa Interna de
Retorno (TIR)

12.87%

Tasa de
Rentabilidad
Inmediata (TRI)

18.55%

Conclusiones

Conclusiones del
análisis del
proyecto

El estudio permite concluir que el proyecto del Cablebús Línea 5, Magdalena Contreras – Mixcoac, Ciudad de México es una solución técnica, legal y ambientalmente factible y socioeconómicamente rentable, con base en los puntos sustantivos siguientes:

- El proyecto genera, con base en información de estudios de campo y modelación, beneficios sociales superiores a los costos sociales.
- Es un proyecto técnicamente viable, que cumple con las normas técnicas mexicanas aplicables, ya que se consideraron los elementos constructivos, operativos y de servicio para que fueran compatibles con las Líneas 1, 2 y 3 del Cablebús que operan con éxito actualmente.
- El proyecto contará con certificación de la obra electromecánica por parte de una empresa externa de los elementos siguientes: Sistemas de señalización, pilotaje automático, mando centralizado, energía eléctrica en alta tensión, subestación eléctrica de alta tensión, subestaciones de rectificación, distribución, tracción y catenaria.

- El proyecto es ambientalmente sustentable, permite la disminución gases de efecto invernadero al sustituirse vehículos automotores y no representa un daño al patrimonio reservas ambientales de la Ciudad de México.
- Se están realizando las consultas a los pueblos y vecinos por donde pasa el trazo del proyecto, pero no se observa que exista resistencia social de algún tipo y, por el contrario, beneficiará a las poblaciones marginadas de las zonas altas del poniente de la ciudad.

Con respecto a los indicadores de rentabilidad del Proyecto, los resultados permiten concluir que es conveniente para el país su realización ya que presenta un Valor Presente Neto (VPN) de \$ 2,360.5 millones de pesos del año 2025 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 12.87%. Además, de una Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) de 18.55% correspondiente al año 2025, lo que permite concluir que conviene iniciar su operación lo antes posible.

II. Situación actual del proyecto de inversión

a) Diagnóstico de la situación actual

El Gobierno de la Ciudad de México tiene contemplado ampliar la red de transporte público del STE Cablebús mediante el desarrollo de un Teleférico Urbano en la Zona Surponiente de la Ciudad de México (CDMX) denominado **Proyecto de Construcción de la Línea 5 del Cablebús Magdalena Contreras – Mixcoac**, donde los usuarios podrán hacer conexión con STC Metro de las Líneas 7 y 12. El proyecto tendrá una longitud de 11.83 km, en el cual se tiene previsto habilitar 9 estaciones intermedias y 2 estaciones/terminales extremas.

La **CDMX** es la capital de la República Mexicana, se compone de 16 demarcaciones territoriales (alcaldías) y cuenta con una extensión de 1,494 km². La ciudad colinda al Norte, Este y Oeste con el Estado de México y al Sur con el Estado de Morelos (Ver Figura 2.1).

Figura 2.1. Ciudad de México



Fuente: INEGI (2025).

Zona de Estudio

La zona de estudio del proyecto Línea 5 del Cablebús Magdalena Contreras – Mixcoac está contenida dentro de las alcaldías Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, con una estación terminal en la alcaldía Benito Juárez.

La alcaldía Magdalena Contreras destaca por su carácter semirrural y su gran proporción de suelo de conservación, con comunidades que mantienen tradiciones locales y una fuerte relación con el entorno natural. Se ubica al sur-poniente de la CDMX y ocupa el noveno lugar en superficie con un área de 63.42 km² que equivalen al 4.24% del total. Su densidad poblacional es de 3,904.5 habitantes por kilómetro cuadrado. En cuanto a sus límites territoriales, al Norte limita con la alcaldía Álvaro Obregón, al Sur con la alcaldía Tlalpan, al este con la alcaldía Álvaro Obregón y con el Estado de México y al Este con las alcaldías Tlalpan y Álvaro Obregón. La Alcaldía tiene 27 localidades, de las cuales, su homónima es de carácter urbano y los 26 restantes son localidades rurales (GOBCDMX, 2024) (Ver Figura 2.2).

Figura 2.2. Panorámica de la Alcaldía Magdalena Contreras



Fuente: REDDIT, 2025. Fotografía: Alcaldía Magdalena Contreras. Consultado el 12 de junio de 2025 en la página electrónica https://www.reddit.com/r/mexico/comments/v6ca9a/alcald%C3%A9a_de_la_magdalena_contreras_ciudad_de_m%C3%A9xico/

La alcaldía Álvaro Obregón combina zonas residenciales consolidadas con áreas de reciente crecimiento urbano, muchas veces desarrolladas de manera irregular en barrancas o laderas. Se ubica al poniente de la CDMX, tiene una extensión territorial de 95.35 km² que representa el 6.38% de la superficie de la CDMX. Su densidad poblacional es de 7,961.6 habitantes por kilómetro cuadrado. En cuanto a los límites territoriales, colinda al Norte con la Alcaldía Miguel Hidalgo, al oriente con las Alcaldías Benito Juárez y Coyoacán, al sur con las Alcaldías Magdalena Contreras, Tlalpan y con el Municipio de Jalatlaco del Estado de México, y al poniente con la Alcaldía Cuajimalpa de Morelos. La población se distribuye en el 96% de las manzanas urbanas, las cuales se ubican en las zonas centro y norte de la alcaldía. Es una de las siete alcaldías de la CDMX que todavía poseen localidades rurales con un total de siete, de las cuales las más pobladas se localizan al sureste (GOBCDMX, 2024) (Ver Figura 2.3).

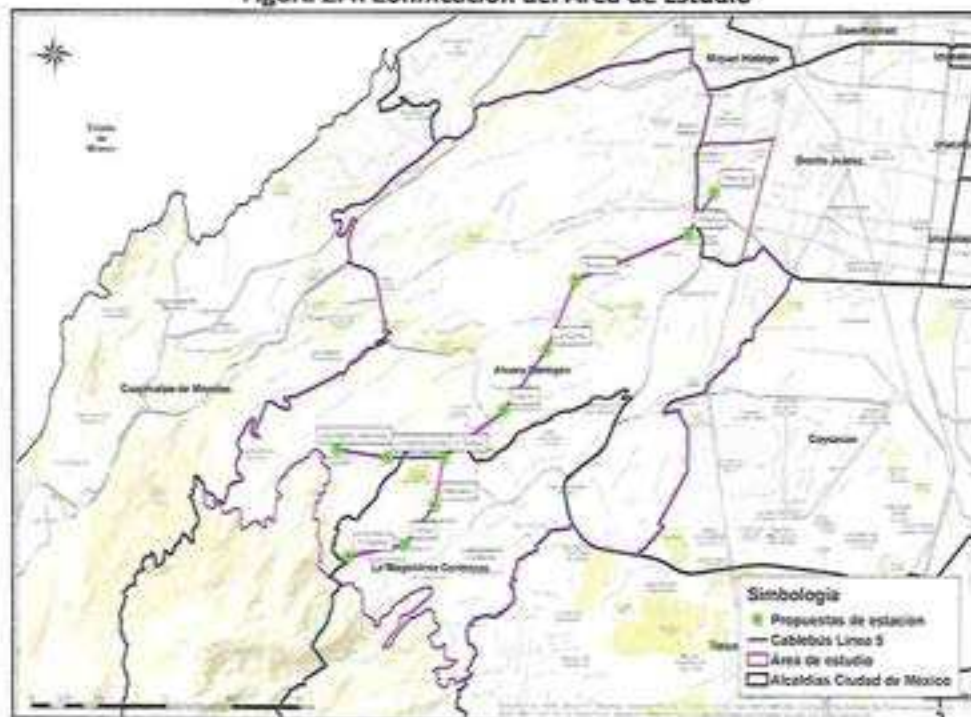
Figura 2.3. Panorámica de la Alcaldía Álvaro Obregón



Fuente: SHUTTERSTOCK, 2025. Fotografía: Alcaldía Álvaro Obregón. Consultado el 12 de junio de 2025 en la página electrónica <https://www.shutterstock.com/es/image-photo/cdmx-mexico-city-march-23-2023-7448023457>

Para el desarrollo del análisis de movilidad de la Línea 5 del Cablebús, que conecta a las alcaldías de Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Benito Juárez, se definió como área de estudio la zona del poniente y sur poniente de la Ciudad de México. A través de este análisis, se evaluaron diversos puntos clave con el objetivo de generar un diagnóstico completo de la zona (Ver Figura 2.4).

Figura 2.4. Zonificación del Área de Estudio



Fuente: Elaboración propia.

Caracterización socioeconómica de la zona de estudio

A continuación, se presentan las características socioeconómicas para las alcaldías Magdalena Contreras y Álvaro Obregón de la zona de estudio.

Población

Conforme con los últimos datos disponibles del INEGI, en 2020, la CDMX tenía 9.2 millones de habitantes, de los cuales, 247.6 mil habitantes se ubicaban en la alcaldía Magdalena Contreras y 759.1 mil habitantes en la alcaldía Álvaro Obregón. Cabe resaltar que, la Magdalena Contreras es la tercera menos poblada y la novena en extensión territorial de la CDMX (Ver Tabla 2.1).

Tabla 2.1 Distribución de la población dentro la Zona de Estudio, 2020

Entidad	Población total (habitantes)	Participación población (%)	Superficie (km ²)	Participación superficie (%)	Densidad (Hab./km ²)
Magdalena Contreras	247,622	2.69	63.42	4.24	3,904.5
Álvaro Obregón	759,137	8.24	95.35	6.38	7,961.6
CDMX	9,209,944	100.0	1,494.00	100.0	6,164.6

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda INEGI (2020).

La alcaldía La Magdalena Contreras concentró una población de 247,622 habitantes (INEGI, 2020), cifra que representó el 2.69% de la población total de la CDMX. Del total de personas, 52.2% eran mujeres y 47.8% hombres; con una relación de 91 hombres por cada 100 mujeres (90.7). La mayor parte de la población son adultos de entre 18 a 64 años, que representan el 65.82% de la población total en la alcaldía; en segundo lugar, se encuentra la población joven de 0 a 17 años, que representa al 23.64%; y en tercer lugar, el grupo de adultos mayores de 65 años y más, que representa al 10.53% de la población.¹ La población adulta entre 20 y 29 años de edad ocupa el primer lugar de la demarcación, con el 16.07.17% del total, seguida de las poblaciones entre 15-19 años (7.63%) y 30-34 años (7.33%); con una mediana de edad de 34 años, ocupando el sexto lugar entre las demarcaciones de la CDMX con población más joven. El 1.17% habla alguna lengua indígena (2,890 personas), con lo que la alcaldía ocupa la novena posición en población hablante de una lengua indígena dentro de la CDMX.

La alcaldía Álvaro Obregón concentró una población de 759,137 habitantes (INEGI, 2020), lo que representó el 8.24% de la población total de la CDMX. Del total de personas, 52.4% eran mujeres y 47.6% hombres; con una relación de 91 hombres por cada 100 mujeres (91.5). El mayor porcentaje de la población, 66.71%, son personas adultas de entre 18 a 64 años; en segundo lugar, le sigue la población joven de 0 a 17 años, que representa el 22.14%; y, en tercer lugar, el grupo de adultos mayores de 65 años y más, que representa el 11.04% de la población.² La población adulta entre 20 y 34 años ocupa el primer lugar de la demarcación, con el 23.73% del total; con una mediana de edad de 35 años, que corresponde a la mediana de edad de la CDMX. Finalmente, la población indígena (8,492 personas) representó el 1.12% de la población total de la

¹ No se especificó la edad del 0.02% de la población de La Magdalena Contreras 2020.

² No se especificó la edad del 0.11% de la población de Álvaro Obregón 2020.

7 X

demarcación, por lo que ocupa la onceava posición en población hablante de una lengua indígena dentro de la CDMX.

La Magdalena Contreras es la tercera alcaldía menos poblada de la CDMX y cuenta con 23 localidades, 22 de ellas rurales, por lo que es una de las 7 alcaldías que cuenta con localidades rurales; sin embargo, el 99.52% de su población habita en una localidad urbana, mientras que el restante 0.48% de sus habitantes se distribuye en las 22 localidades de menos de 499 personas. Por su parte, Álvaro Obregón es la tercera alcaldía más poblada de la ciudad y cuenta con 7 localidades, 6 de ellas rurales, por lo que también es una de las 7 alcaldías con ese tipo de localidad; como en el caso de La Magdalena Contreras, el 99.98% de su población habita en una localidad urbana, y el restante 0.02% (134 personas) viven en las 6 localidades de menos de 249 habitantes. Lo anterior también implica que el 84.3% de la población de Milpa Alta se concentra en el 4.1% de sus localidades urbanas (10); y el 98.22 de% la población de Tiáhuac se ubica en el 11.54% de sus localidades urbanas (6), en donde solo hay una localidad con más de 250 mil habitantes (Ver Tabla 2.2).

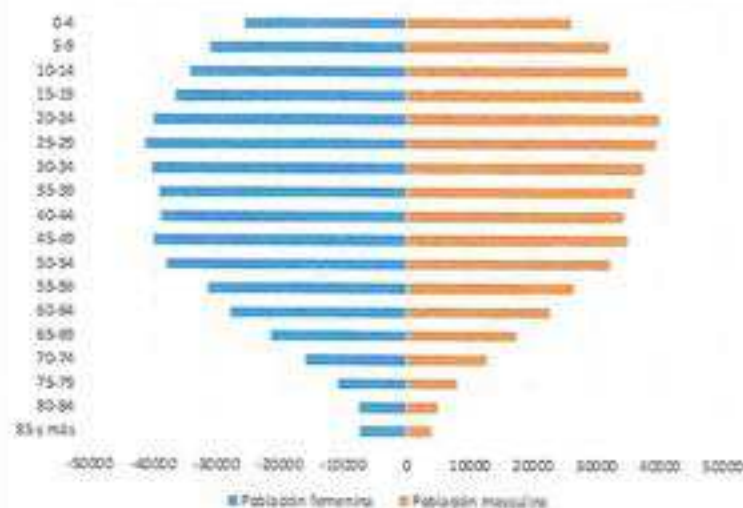
Tabla 2.2 Localidades y Población por Tamaño de Localidad en la Zona de Estudio, 2000

Alcaldía	Localidades/ Población	Total	Tamaño de la localidad (habitantes)				Tipo de localidad	
			1-249	250-499	10000-14999	15000-29999	Rural	Urbana
La Magdalena Contreras	Localidades	23	20	2	1	0	22	1
La Magdalena Contreras	Población	247,622	408	786	246,428	0	1 194	246 428
Álvaro Obregón	Localidades	7	6	0	0	1	6	1
Álvaro Obregón	Población	759,137	134	0	0	759,003	134	759,003

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

Ahora bien, de acuerdo con la pirámide poblacional por grupos quinquenales de edad para La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón (Ver Figura 2.5), en 2020, los grupos con mayor densidad se encuentran entre los 15 y 54 años de edad, lo que corresponde a una población juvenil y adulta con una tendencia de envejecimiento progresivo que irá requiriendo servicios especializados acordes con su edad, como educativos (población joven), de movilidad (en el caso de la población económicamente activa) y médicos.

Figura 2.5. Pirámide poblacional de la Zona de Estudio

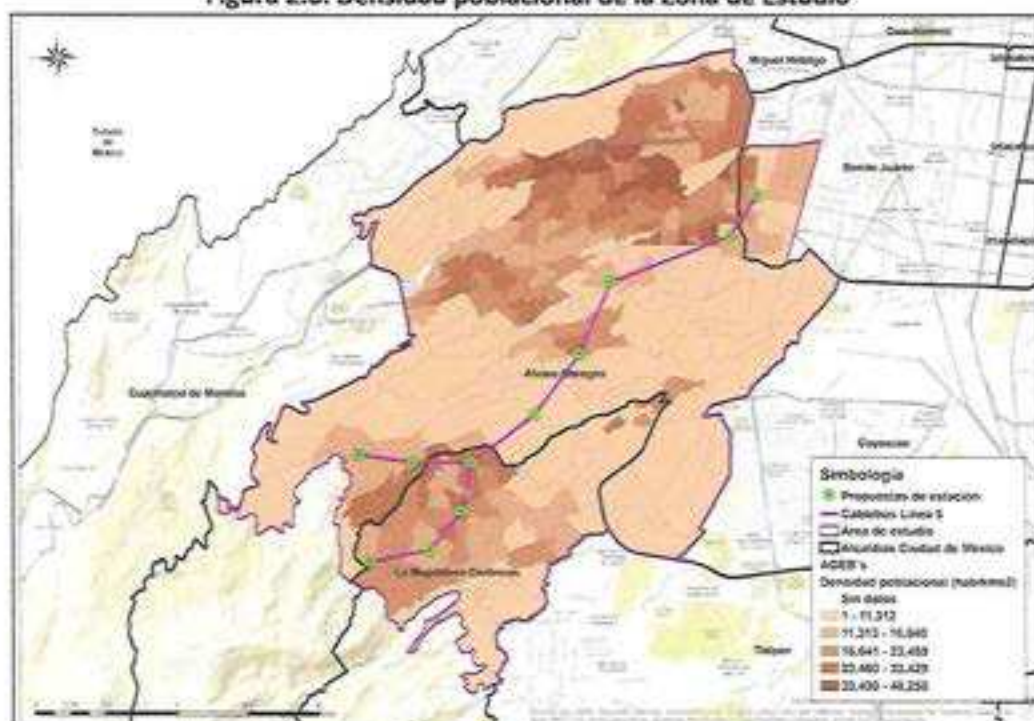


Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

1 X

Con relación a la densidad poblacional en la zona de estudio, como se observa en la Figura 2.6, en la zona norte de la alcaldía La Magdalena Contreras destaca una densidad baja; mientras que en la zona norponiente de la alcaldía, alrededor del trazo de la Línea 5 del Cablebús, se observa una densidad de media-alta a media. En el territorio de Álvaro Obregón, la población se concentra en el norte, principalmente con áreas con una densidad de media-alta a media-baja y algunas áreas con alta densidad; en el centro de la alcaldía, en los límites con La Magdalena Contreras, en el área alrededor del trazo de la Línea 5, se identifica una densidad poblacional de media-alta a media.

Figura 2.6. Densidad poblacional de la Zona de Estudio



Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

Con respecto a la evolución demográfica de los últimos 30 años, se observa un incremento en la población de las alcaldías La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, con crecimientos del 27.0% y 18.1%, respectivamente, que superan al crecimiento promedio de la CDMX de 11.8%. No obstante, la Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) en el conjunto de ambas demarcaciones presenta una disminución en la velocidad de crecimiento, tanto para el periodo 1990-2020, como década por década; siguiendo la tendencia de la CDMX, pero con tasas superiores a la de la ciudad, principalmente en La Magdalena Contreras, por partir de una base poblacional menor (Ver Tabla 2.3).

Tabla 2.3 Población y Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) de la Zona de Estudio, 1990-2020

Alcaldía	AÑO				TCMA		
	1990	2000	2010	2020	1990-2000	2000-2010	2010-2020
Álvaro Obregón	642,753	687,020	727,034	759,137	0.67%	0.57%	0.43%
La Magdalena Contreras	195,041	222,050	239,086	247,622	1.31%	0.74%	0.35%

CDMX	8,235,744	8,605,239	8,851,080	9,209,944	0.44%	0.28%	0.40%
------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda del INEGI.

Ahora bien, para el periodo 2020-2060, se estimó que las alcaldías La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón continuarán con su crecimiento demográfico, pero a un ritmo desacelerado, siguiendo la tendencia de su crecimiento de los últimos 30 años. Es así como, considerando un ritmo de reducción de casi una tercera parte de la TCMA en una década con respecto a la de la década anterior, la población de Álvaro Obregón en 2060 ascendería a casi 813 mil habitantes y la de La Magdalena Contreras alcanzaría los 265 mil habitantes, cifras que corresponden a un crecimiento del 7.05% con respecto a las poblaciones de 2020 (Ver Tabla 2.4).

Tabla 2.4 Pronóstico de la Población en la Zona de Estudio, 2030-2060

Año	Alcaldía		TCMA	
	Álvaro Obregón	La Magdalena Contreras	Periodo	Valor
2030	780,608	254,626	2020-2030	0.28%
2040	795,480	259,477	2030-2040	0.19%
2050	805,702	262,811	2040-2050	0.13%
2060	812,692	265,091	2050-2060	0.09%

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de Población y Vivienda del INEGI.

Aunque el incremento poblacional en La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón que se dará en los siguientes 40 años será mucho más moderado con respecto al crecimiento presenciado en las 3 décadas pasadas, este implicará desafíos relevantes en términos de mayores servicios públicos (principalmente en La Magdalena Contreras), así como de una mayor y mejor infraestructura y expansión del transporte público que hagan más eficiente la conectividad de los habitantes de la zona de estudio entre sí y con el resto de la ciudad.

Economía

Unidades económicas y personal ocupado:

De acuerdo con los últimos Censos Económicos disponibles del INEGI, en 2018, el número de unidades económicas en la CDMX ascendía a 427,959, las cuales ocupaban 4,297,134 personas. En particular, las alcaldías de la zona de estudio concentraban 30,223 unidades económicas (7.06% del total) y ocupaban a 436,876 personas (10.17% del total). La alcaldía La Magdalena Contreras concentraba 7,210 unidades (1.68%) y su personal ocupado ascendía a 32,532 (0.76%), mientras que en la alcaldía Álvaro Obregón existían 23,013 unidades (5.38%) que ocupaban a 404,344 personas (9.41%); por lo que su peso relativo dentro del contexto económico de la Ciudad de México es relativamente limitado (Ver Tabla 2.5).

Con respecto al crecimiento de las unidades económicas durante el periodo 2003-2018, se observa que la alcaldía La Magdalena Contreras presentó un incremento del 59.41%, al pasar de 4,523 a 7,210 unidades; en tanto que la alcaldía Álvaro Obregón también presentó un crecimiento -aunque menor respecto a La Magdalena Contreras - del 32.54%, al pasar de 17,363 a 23,013 unidades. De tal manera que, ambas alcaldías presentaron una TCMA por encima del crecimiento medio de la CDMX para el periodo 2013-2018, mientras que La Magdalena Contreras presentó TCMA superiores a las de CDMX en los tres quinquenios (Ver Tabla 2.5).

Tabla 2.5 Unidades Económicas y Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) de la Zona de Estudio 2003-2018

Alcaldía	AÑO				TCMA		
	2003	2008	2013	2018	2003-2008	2008-2013	2013-2018
La Magdalena Contreras	4,523	5,199	6,094	7,210	2.82%	3.23%	3.42%
Álvaro Obregón	17,363	18,588	20,170	23,013	1.37%	1.65%	2.67%
CDMX	342,475	382,056	415,481	427,959	2.21%	1.69%	0.59%

Fuente: Elaboración Propia con datos de los Censos Económicos 2004, 2009, 2014 y 2019 del INEGI.

Con respecto a la distribución de las unidades económicas por sector económico (Ver Tabla 2.6), en 2018, en la **alcaldía La Magdalena Contreras**, el sector terciario concentraba la mayor proporción de unidades económicas y personal ocupado, con el 93.09% de las unidades (6,712) y el 90.76% del personal; le sigue el sector secundario, que concentraba el 6.87% de las unidades (495) y el 9.24% del personal ocupado; mientras que el restante 0.04% de las unidades (3) se ubicaban en el sector primario. Cabe destacar que, dentro del sector terciario, el 52.19% de las unidades (3,503) y el 26.0% del personal ocupado se dedicaban al comercio al por menor.

En la **alcaldía Álvaro Obregón**, el 92.31% de las unidades económicas (21,244) y el 90.88% del personal ocupado se concentraban en el sector terciario; seguido del sector secundario, que concentraba el 7.68% de las unidades (1,768) y el 9.12% del personal ocupado; mientras que el sector primario contaba con una unidad económica. Dentro del sector terciario, principal sector económico en la demarcación, el sector de comercio al por menor abarcaba la mayor cantidad de unidades, con el 46.87% (9,958) del total; mientras que el sector de servicios financieros y de seguros ocupaba la mayor cantidad de personal, con el 20.0% del total.

Tabla 2.6 Unidades Económicas y Personal Ocupado por Sector Económico en la Zona de Estudio, 2018

Alcaldía	Sector Primario		Sector Secundario		Sector Terciario		Total	
	Unidades económicas	Personal ocupado ^{1/}	Unidades económicas	Personal ocupado ^{1/}	Unidades económicas	Personal ocupado ^{1/}	Unidades económicas	Personal ocupado ^{1/}
La Magdalena Contreras	3		495	2,930	6,712	28,794	7,210	31,724
Álvaro Obregón	1		1,768	35,931	21,244	357,920	23,013	393,851
Ciudad de México	24		34,337	557,878	393,598	3,739,154	427,959	4,297,032

1/ Para las celdas que aparecen vacías, se omitieron los datos absolutos de las variables económicas, con el fin de garantizar el principio de confidencialidad y reserva (INEGI), por lo que la suma del Personal ocupado no coincide con el total de personal ocupado de la CDMX y las dos alcaldías.

Fuente: Elaboración Propia con datos de los Censos Económicos 2019 del INEGI.

Cuando se analizan las unidades económicas por tamaño según el número de empleados (Ver Tabla 2.7), destaca que, en la zona de estudio, las unidades económicas se concentraban en el estrato de 0-10 empleados. En La Magdalena Contreras, el 96.35% de las unidades y el 46.92% de su personal se ubicaban en este estrato; mientras que, en Álvaro Obregón, el 89.36% de las unidades y el 12.35% del personal ocupado pertenecían a las microempresas. En particular, destaca que, en Álvaro Obregón, las grandes empresas, con 251 y más empleados, que equivalen al 0.93% del total (215), empleaban al 62.34% del personal. Esto quiere decir que, la estructura empresarial de la zona de estudio se caracteriza por estar conformada primordialmente por microempresas, las cuales se caracterizan por tener recursos limitados, pocos

empleados y una organización sencilla; donde la presencia de empresas medianas y grandes es baja en La Magdalena Contreras, pero relevantes en el caso de Álvaro Obregón, pues empleaban el 78.32% del personal ocupado en las unidades económicas.

Tabla 2.7 Unidades Económicas y Personal Ocupado por Estrato en la Zona de Estudio, 2018

Alcaldía	Estrato	Unidades económicas	Personal ocupado	Unidades económicas (%)	Personal ocupado (%)
La Magdalena Contreras	0 a 10	6947	15263	96.35%	46.92%
	11 a 50	203	4269	2.82%	13.12%
	51 a 250	49	5218	0.68%	16.04%
	251 y más	11	7782	0.15%	23.92%
	Total	7210	32532	100.00%	100.00%
Álvaro Obregón	0 a 10	20565	49956	89.36%	12.35%
	11 a 50	1638	37714	7.12%	9.33%
	51 a 250	595	64588	2.59%	15.97%
	251 y más	215	252086	0.93%	62.34%
	Total	23013	404344	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia con datos de los Censos Económicos 2019 del INEGI.

Población Económicamente Activa:

De acuerdo con los últimos datos del Censo de Población y Vivienda 2020, la población económicamente activa (PEA) de La Magdalena Contreras ascendía al 62.94% de su población de 12 años y más (tasa específica de participación económica), de la cual, el 97.34% (129,358 personas) se encontraba ocupada. Por su parte, la PEA de Álvaro Obregón ascendió al 64.75%, de la cual, el 97.77% (413,437 personas) se encontraba realizando algún trabajo. Esto quiere decir que la zona de estudio sigue un patrón similar al de la CDMX, en la cual, la PEA y su población ocupada eran del 64.4% y 97.8%, respectivamente (Ver Tabla 2.8).

Tabla 2.8 Población Económicamente Activa y Población Ocupada de la Zona de Estudio, 2000

Alcaldía	Población total	Población de 12 años y más	Población Económicamente Activa (PEA)			Población no económicamente activa
			Total	Población ocupada	Población desocupada	
La Magdalena Contreras	247,622	211,148	132,898	129,358	3,540	77,368
%	-	85.3%	62.94%	97.34%	2.66%	36.64%
Álvaro Obregón	759,137	653,085	422,861	413,437	9,424	228,035
%	-	86.03%	64.75%	97.77%	2.23%	34.92%
CDMX	9,209,944	7,915,499	5,099,957	4,985,469	114,488	2,798,579
%	-	85.95%	64.43%	97.76%	2.24%	35.36%

Fuente: Elaboración Propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

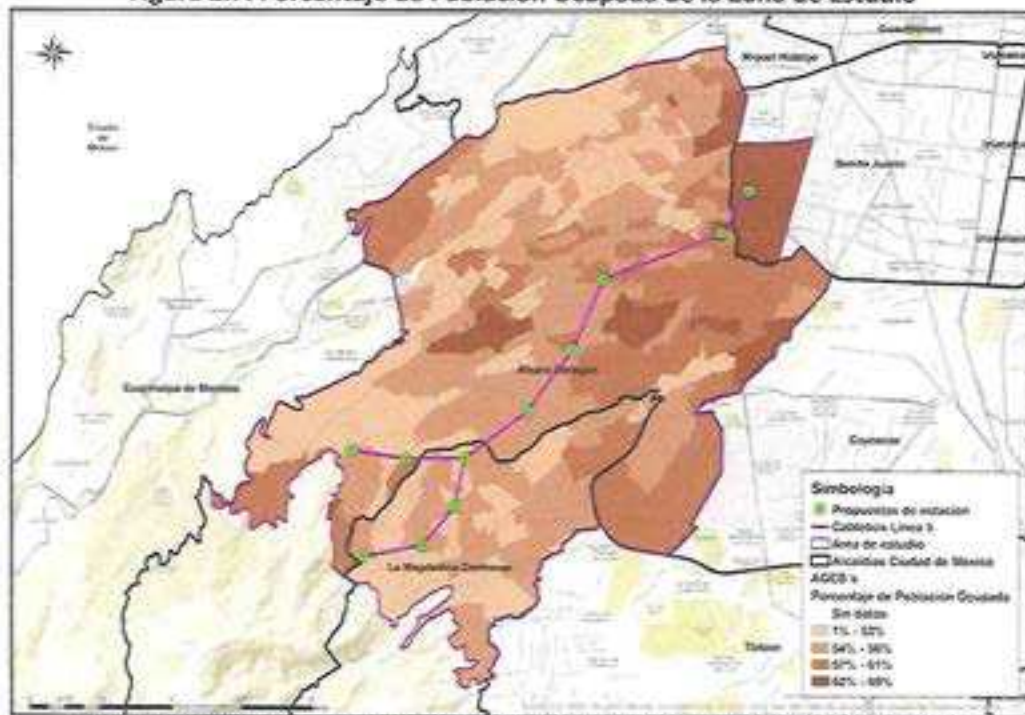
En cuanto al nivel educativo de la población ocupada, resalta que, en La Magdalena Contreras, el 68.65% de la población ocupada contaba como máximo con estudios de educación media superior, mientras que solo el 31.24% contaba con estudios (concluidos o no) de educación superior. En el caso de Álvaro Obregón, la población ocupada con estudios hasta educación media superior era de 62.64% y el restante 31.24% contaba

con al menos un grado de educación superior o posgrado. Sin embargo, la escolaridad de la población ocupada de la zona de influencia con respecto al de la CDMX, es ligeramente menor en el caso de Álvaro Obregón y menor par el caso de La Magdalena Contreras, toda vez que la población ocupada de la CDMX con algún grado de educación superior o posgrado ascendía al 39.36%, por lo que la que contaba con estudios de educación media superior correspondía al 60.54% restante. Con base en lo anterior, podría esperarse que, en la zona de estudio, ante un menor nivel de estudios entre la población ocupada, menores sean, en general, las oportunidades de obtener ingresos más altos, lo que incide en el bienestar y calidad de vida de los hogares.

Cuando se analiza la tasa de ocupación por sexo en La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, se identifica que, en ambas alcaldías, a pesar de contar con una mayor proporción de mujeres de 12 años y más, los hombres tienen una mayor tasa de ocupación que las mujeres, con diferencias significativas de 9.04 puntos porcentuales en La Magdalena Contreras y de 7.66 puntos porcentuales en Álvaro Obregón. Esto suele deberse a que las mujeres suelen dedicarse más que los hombres a actividades no remuneradas, como el trabajo doméstico y a labores de cuidado dentro del hogar, lo que reduce su participación en el mercado laboral.

Con respecto a la población ocupada en 2020 en las áreas que rodean el trazo de La Magdalena Contreras – Álvaro Obregón, destaca que en la primera mitad del trazo el porcentaje de población ocupada en ambas alcaldías oscila principalmente entre el 54% y 56%; mientras que, en la segunda mitad del trazo, en la alcaldía Álvaro Obregón, el porcentaje de población ocupada se concentra en los rangos de 54%-56% y 57%-61%, hasta alcanzar el rango de 62-69% al final del trazo. Lo anterior es congruente con los niveles socioeconómicos identificados para la zona alrededor del trazo; por lo que la Línea 5 permitirá a las comunidades más alejadas y desfavorecidas, contar con un sistema de transporte que facilite su movilidad y conectividad con otras áreas de las alcaldías y el resto de la CDMX que favorezca su desarrollo económico y personal y contribuya a una mejor calidad de vida (Ver Figura 2.7).

Figura 2.7. Porcentaje de Población Ocupada de la Zona de Estudio



Fuente: Elaboración Propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

Parque Vehicular:

De acuerdo con datos del INEGI, en 2023, el parque vehicular en la CDMX ascendió a 6,471,738 vehículos de motor registrados en circulación, de los cuales, casi 658 mil se ubicaban en la zona de estudio: 509,646 en la alcaldía Álvaro Obregón y 148,337 en la alcaldía La Magdalena Contreras, cifras que representan el 7.87% y 2.29%, respectivamente, del parque vehicular de la CDMX; de manera que la primera alcaldía ocupa el séptimo lugar en posesión de vehículos, y la segunda se caracterizan por tener pocos vehículos en comparación con el resto de las alcaldías de la ciudad, al ocupar la posición 15 (Ver Tabla 2.9).

En este contexto, en el periodo 1990-2023, la alcaldía Álvaro Obregón ha experimentado una tasa de crecimiento de su parque vehicular del 248.59%, ligeramente superior al crecimiento de la CDMX de 227.26%; mientras que en La Magdalena Contreras destaca el crecimiento significativo del parque vehicular en los últimos 33 años, correspondiente al 344.56%, en gran parte debido a la baja cantidad de vehículos automotores en la demarcación. Cuando se analiza la tasa de crecimiento media anual (TCMA) de las últimas tres décadas, podemos observar que, la alcaldía Álvaro Obregón ha seguido una tendencia primero decreciente y luego creciente, contraria a la de la CDMX; en tanto que, la alcaldía La Magdalena Contreras solo ha presentado TCMA positivas. Durante el periodo 2010-2020, la TCMA de ambas alcaldías superó casi dos veces la tasa de la CDMX, sobre todo en el caso de Álvaro Obregón. El incremento del parque vehicular en la zona de estudio, principalmente en la década pasada, impone presión sobre las vialidades existentes que las conectan entre ellas y con el resto de la ciudad, este crecimiento del parque vehicular impacta también en los tiempos de recorrido de los vehículos de transporte público, pues no existen carriles confinados en el área de estudio.

Tabla 2.9 Parque Vehicular y Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) de la Zona de Estudio, 1990-2020

Alcaldía	AÑO					TCMA		
	1990	2000	2010	2020	2023	1990-2000	2000-2010	2010-2020
Álvaro Obregón	146,201	195,213	228,738	463,614	509,646	2.93%	1.60%	7.32%
La Magdalena Contreras	33,367	48,733	76,927	140,441	148,337	3.86%	4.67%	6.20%
CDMX	1,977,554	2,511,543	4,166,756	6,145,553	6,471,738	2.42%	5.19%	3.96%

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de Información del INEGI.

Desarrollo Social

Nivel socioeconómico:

Para medir el bienestar económico y social de los hogares, la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI) calcula su Índice Socioeconómico, el cual, clasifica en 7 niveles qué tan satisfechas están sus necesidades de espacio, salud e higiene, comodidad y practicidad, conectividad, escolaridad, planeación y futuro. En este tenor, el Índice Socioeconómico de la AMAI, revela que el nivel socioeconómico en la zona de estudio La Magdalena Contreras – Álvaro Obregón es muy heterogéneo.

En la alcaldía Álvaro Obregón, interactúan áreas que se ubican en los niveles socioeconómicos bajos (D y D+), que se caracteriza porque la población tiene un nivel de vida básico, con bajo nivel educativo, baja conectividad y tecnología, con ingresos muy limitados, destinando poco menos de la mitad de su gasto (46%-

42%) a alimentación; con áreas con niveles socioeconómicos medio (C- y C), lo que indica mejoría en las condiciones de educación, vivienda y acceso a servicios, así como una reducción en el gasto en alimentación e incremento en el gasto de transporte, incluidos autos privados en el nivel C; y con áreas con los niveles socioeconómicos más altos (A/B y C+), con alto poder adquisitivo y estándar de vida elevado. Mientras que en la alcaldía La Magdalena Contreras cohabitan áreas en el nororiente con niveles socioeconómicos altos (A/B y C+), áreas con niveles socioeconómicos medio (C y C-) y bajo (D+ y D); existiendo, además, algunas áreas con el nivel socioeconómico más bajo de la clasificación (E), con una baja calidad en el nivel de vida y en la que la población destina más de la mitad de los ingresos a alimentación y solo el 3% a la educación (Ver Tabla 2.10).

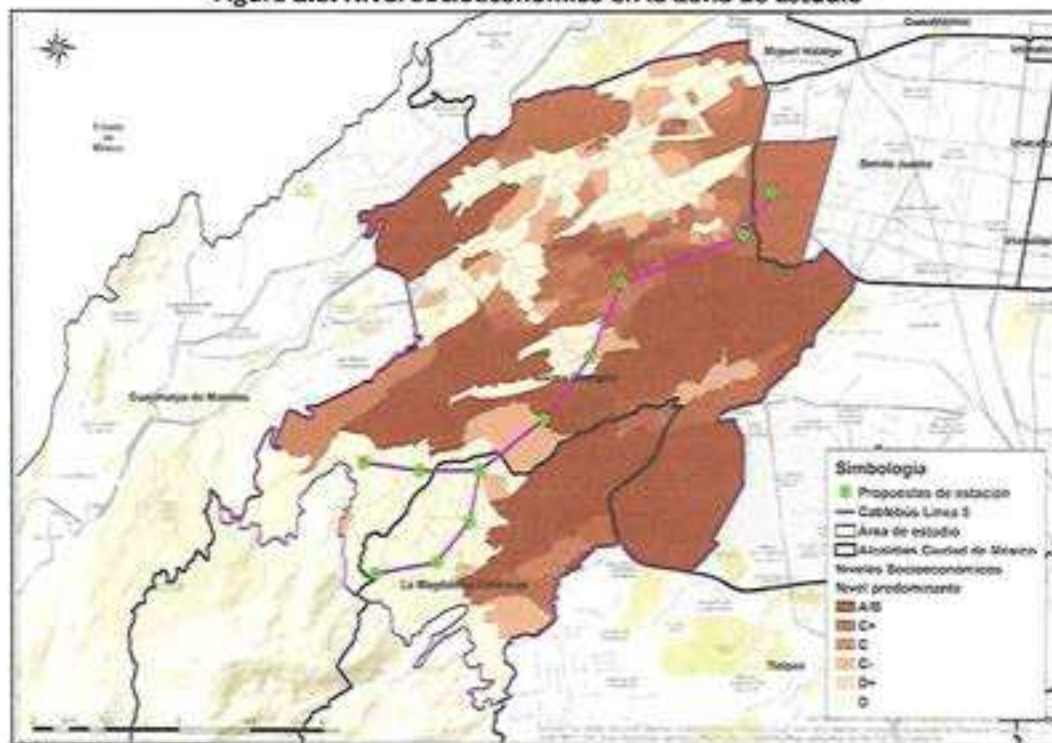
Tabla 2.10 Unidades Territoriales por Niveles Socioeconómicos (NSE) en la Zona de Estudio

NSE	Ingreso promedio mensual	Unidades territoriales
A/B	\$50,134	Nororiente alcaldía Magdalena Contreras, colonias: Pedregal 2, San Jerónimo Lídice. Alcaldía Álvaro Obregón, colonias: Jardines del Pedregal, San Ángel, Chimalistac, Guadalupe Inn, Santa Fe, Las Águilas, Campestre, Axotla, Florida, Desierto de los Leones, Florida, Tlacopac.
C+	\$26,462	Alcaldía Magdalena Contreras, colonias: San Jerónimo Lídice, San Jerónimo Aculco, Héroes de Padierna, Independencia Batán Norte y Sur, Santa Teresa, San Nicolás Totolapan, Barrio San Francisco Alcaldía Álvaro Obregón, colonias: Desierto de los Leones, Los Alpes, Ampliación Alpes, Ampliación Águilas, San Pedro de los Pinos, Altavista, Guadalupe Inn, Lomas de las Águilas.
C	\$16,391	Alcaldía Magdalena Contreras, colonias: San Jerónimo Aculco, Batán Viejo, Unidad Independencia, Unidad Habitacional San Ramón, Puente Sierra, Guadalupe, Cuauhtémoc, El Toro, La Malinche. Alcaldía Álvaro Obregón, colonias: Bejero, La Otra Banda, Lomas de San Ángel Inn, Las Águilas, San Ángel, Tetelpan, Segunda del Moral.
D+	\$8,109	Alcaldía Magdalena Contreras, colonias: Atacaxco, Barrio Cazulco, Las Cruces, Tierra Unida, Huaytla, Barros Sierra. Alcaldía Álvaro Obregón, colonias: Ampliación Presidentes, Alcantarilla, Alfonso XIII, Colina del Sur, Ermita Tizapán, Garcimarrero, Santa Lucía, Tolteca, Lomas de Plateros, Conciencia proletaria, El Pirú, El Capulín.
D	\$6,267	Alcaldía Magdalena Contreras, colonias: Lomas de Padierna, La Malinche, Lomas de San Bernabé, El Ermitaño, Tierra Unida, Pueblo de San Bernabé Ocotepic, El Ocotil, Huaytla, Barranca Seca, Héroes de Padierna, Vista Hermosa, Ixtlahualtongo, Potrerillo. Alcaldía Álvaro Obregón, colonias: San Bartolo Ameyalco, Carola, Garcimarrero, Santa Lucía, Torres de Potrero, La Cebada, Acueducto, Golondrinas 1ª y 2ª sección.
E	\$3,716	Alcaldía Magdalena Contreras: 10 de abril, 10 de mayo, Tierra Unida, Tierra Colorada.

Fuente: Viality. Estudio de Demanda (2025).

La infraestructura de transporte que se planea construir en el trazo de La Magdalena Contreras – Álvaro Obregón, atravesará áreas de bajo nivel socioeconómico (D) en las primeras dos terceras partes del trazo, para concluir en áreas de nivel socioeconómico medio-alto (C+) en las últimas 3 estaciones hasta llegar a la estación Mixcoac de la Línea 7 del Metro; lo que representará una oportunidad significativa para mejorar la conectividad y ofrecer mejores opciones de movilidad a la población que actualmente tienen un acceso limitado a transporte eficiente y favorecer el desarrollo económico y social en las zonas alrededor del trazo. (Ver Figura 2.8).

Figura 2.8. Nivel Socioeconómico en la Zona de Estudio



Fuente: Elaboración propia con información de la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI).

Rezago social:

El Índice de Rezago Social (IRS) del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), agrega 11 indicadores de cuatro carencias sociales de la medición multidimensional de la pobreza (rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a los servicios básicos en la vivienda y la calidad y espacios en la vivienda) a partir de información de los Censos y Conteos de Población y Vivienda del INEGI. El IRS permite ordenar en 5 grados de mayor a menor rezago social a las entidades federativas, municipios y localidades.

En 2020, en el *índice de rezago social según entidad*, la CDMX presentó un muy bajo grado de rezago social, al ocupar la posición 30 entre las 32 entidades federativas. Y si bien, cada una de las 16 alcaldías de la ciudad también tuvieron un muy bajo grado en el *índice de rezago social según municipio*, destaca que La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón ocuparon la quinta y novena posición de las alcaldías con mayor rezago social, respectivamente, con valores del IRS por debajo del IRS de la CDMX (Ver Tabla 2.11).

Tabla 2.11 Indicadores, Índice y Grado de Rezago Social de la Ciudad de México y Zona de Estudio, 2000

Indicador	CDMX	La Magdalena Contreras	Álvaro Obregón
Índice de rezago social	-1.11535	-1.262630	-1.321042
Grado de rezago social	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Población de 15 años o más analfabeta (%)	1.4	1.9	1.6

Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (%)	5.2	4.7	5.8
Población de 15 años y más con educación básica incompleta (%)	17.5	21.3	18.8
Población sin derechohabencia a servicios de salud (%)	27.2	27.5	24.7
Viviendas con piso de tierra (%)	0.6	0.9	0.5
Viviendas que no disponen de excusado o sanitario (%)	0.3	0.3	0.3
Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (%)	1.1	1.2	0.2
Viviendas que no disponen de drenaje (%)	0.2	0.3	0.1
Viviendas que no disponen de energía eléctrica (%)	0.1	0.1	0.0
Viviendas que no disponen de lavadora (%)	17.2	16.3	14.3
Viviendas que no disponen de refrigerador (%)	6.3	7.5	5.6
Población total	9,209,944	247,622	759,137

Fuente: Elaboración propia con información de indicadores, índice y grado de rezago social, según entidad y municipios del CONEVAL (2020).

Cuando analizamos el *índice y grado de rezago social según localidad al interior de la CDMX*, las localidades de las alcaldías de La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón presentaban, en 2020, grados de rezago alto a bajo. En el caso de La Magdalena Contreras, una tercera parte de las localidades presentaba un grado alto de rezago social, localidades con menos de 25 habitantes (con excepción de una localidad con 459) que abarcaban el 0.2% del total de la población de la alcaldía; mientras que la localidad de nombre homónimo al de la demarcación, presentaba un rezago social bajo, abarcando el 99.6% de la población total (Ver Tabla 2.12).

En el caso de las localidades de la alcaldía Álvaro Obregón en 2020, éstas siguen un patrón similar al de La Magdalena Contreras, donde la mitad de las localidades presentaban un grado alto de rezago social, correspondiente a localidades con menos de 15 habitantes que abarcaban el 0.003% del total de la población; y donde la localidad Álvaro Obregón, con el 99.99% de la población, presentaba un grado bajo de rezago social (Ver Tabla 2.12).

Tabla 2.12 Grado de Rezago Social y su Distribución en las localidades de la Zona de Estudio, 2000

Alcaldía	Localidades /Población	Total	Grado de Rezago Social			Distribución (%)		
			Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
La Magdalena Contreras	Localidades	12	6	2	4	50.0	16.7	33.3
	Población	247,580	246,679	401	500	99.6	0.2	0.2
Álvaro Obregón	Localidades	6	2	1	3	33.3	16.7	50.0
	Población	759,133	759,050	63	20	99.99	0.01	0.00

Fuente: Elaboración propia con información de indicadores, índice y grado de rezago social, según localidad al interior de la Ciudad de México del CONEVAL (2020).

En las localidades de La Magdalena Contreras, destaca que los mayores rezagos se presentan en la población de 15 años y más que no ha concluido la educación básica y en aquella que no es derechohabiente de algún sistema de salud, con valores promedio de 45.5% y 34.4%, respectivamente; mientras que, en promedio, el 43.8% de las viviendas no dispone de lavadora y el 34.0% no posee refrigerador. Sin embargo, para realizar una valoración más objetiva de la alcaldía, debido a la gran dispersidad existente entre las localidades en la cantidad de su población, la cual oscila de 246,428 a 10 habitantes, y de que el 99.6% de la población total se concentra en la localidad La Magdalena Contreras, es deseable analizar los rezagos en dicha localidad. Así, destaca el rezago en materia de salud de la localidad, pues el 27.4% de la población no tiene derecho a servicios de salud, y el 21.2% de la población juvenil y adulta no cuenta con educación básica completa y el 1.9% de ésta es analfabeta (lo que equivale a más de 4,500 personas); mientras que el 4.7% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela (más de 11,600 niños). Con respecto a las viviendas de la localidad, el 16.2% no cuentan con lavadora y el 7.3% no disponen de refrigerador; en tanto que el 1% no tienen acceso a agua entubada y el 0.8% tienen piso de tierra, porcentajes que corresponden alrededor de 500 viviendas (Ver Tabla 2.13).

Tabla 2.13 Indicadores e Índice de Rezago Social en las localidades más pobladas de La Magdalena Contreras, 2000

Indicador	La Magdalena Contreras	El Gavillero	Totolapan
Grado de rezago social	Bajo	Alto	Medio
Índice de rezago social	1.14815	6.12454	3.26947
Población total	246,428.0	452	334
Población de 15 años o más analfabeta (%)	1.9	4.2	4.9
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (%)	4.7	1.3	14.5
Población de 15 años y más con educación básica incompleta (%)	21.2	39.1	42.3
Población sin derechohabencia a servicios de salud (%)	27.4	49.3	46.7
Viviendas con piso de tierra (%)	0.8	13.8	11.4
Viviendas que no disponen de excusado o sanitario (%)	0.3	3.4	0.0
Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (%)	1.0	88.8	14.8
Viviendas que no disponen de drenaje (%)	0.2	100.0	0.0
Viviendas que no disponen de energía eléctrica (%)	0.1	0.0	0.0
Viviendas que no disponen de lavadora (%)	16.2	40.5	45.5
Viviendas que no disponen de refrigerador (%)	7.3	26.7	25.0

Nota: Las 9 localidades no incluidas tenían en 2020 una población de entre 119 y 10 habitantes.

Fuente: Elaboración propia con información de indicadores, índice y grado de rezago social, según localidad al interior de la Ciudad de México del CONEVAL (2020).

En el caso del rezago que presentan las localidades de Álvaro Obregón, éste sigue el mismo patrón que en La Magdalena Contreras, de manera que los mayores rezagos se presentan en la población de 15 años y más que no ha concluido la educación básica y en aquella que no es derechohabiente de algún sistema de salud, con valores promedio de 53.7% y 52.2%, respectivamente; mientras que, en promedio, el 57.9% de las viviendas no dispone de lavadora y el 52.8% no posee refrigerador. En particular, existen localidades donde el 100% de las viviendas carecen de agua entubada, drenaje, lavadora o refrigerador; localidades que tienen menos de 15 habitantes. Ahora bien, para realizar una valoración más objetiva de la alcaldía, debido a la gran dispersidad existente entre las localidades en la cantidad de su población, la cual oscila de 759,003 a 5

habitantes, y de que el 99.99% de la población total de la alcaldía se concentra en la localidad con nombre homónimo, es deseable analizar los rezagos en dicha localidad. En este tenor, destaca el rezago en materia de salud de la localidad, ya que el 24.7% de la población no tiene derecho a servicios de salud, y el 18.8% de la población juvenil y adulta no cuenta con educación básica completa y el 1.6% de ésta es analfabeta (lo que equivale a casi 11,900 personas); mientras que el 5.8% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela (más de 44,300 niñas y niños). Con respecto a las viviendas de la localidad, el 14.3% no cuenta con lavadora y el 5.6% no dispone de refrigerador; en tanto que el 0.5% (cerca de 1000 viviendas) tienen piso de tierra y el 0.3% no disponen de servicios sanitarios (alrededor de 500 viviendas) (Ver Tabla 2.14).

Los rezagos existentes en la zona de estudio en términos de la población que no asiste a la educación primaria y secundaria y que no tienen acceso a servicios de salud, así como las viviendas que carecen de agua, ameritan especial atención por parte del Estado.

Tabla 2.14 Indicadores e Índice de Rezago Social en la localidad más poblada de Álvaro Obregón, 2000

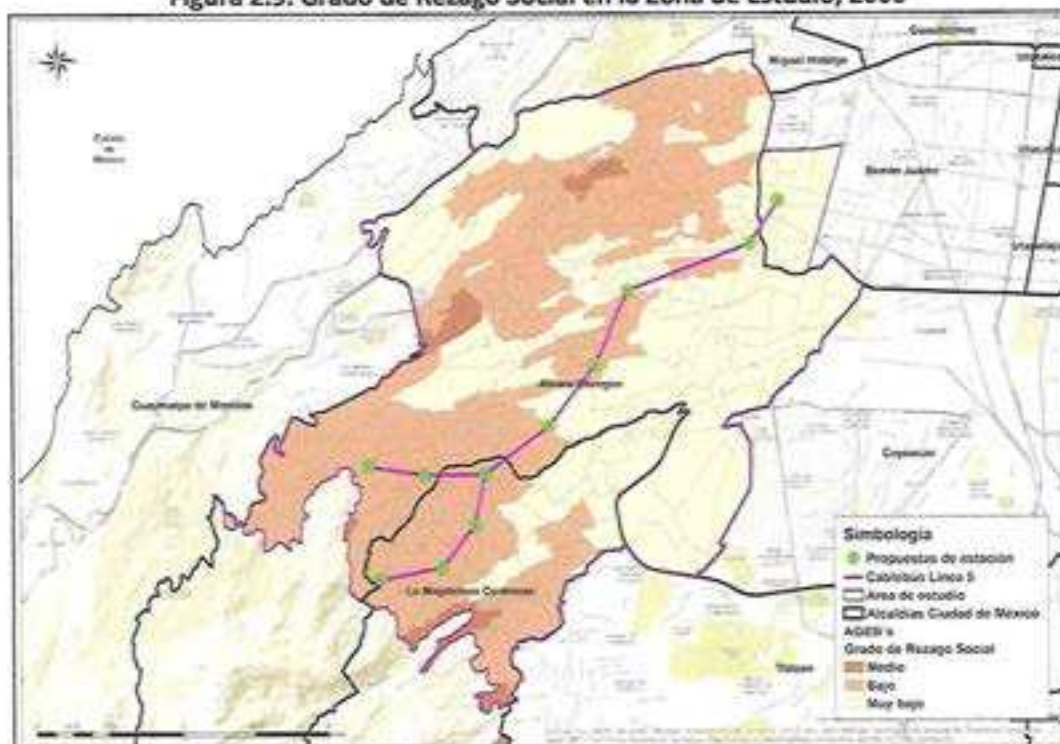
Indicador	Álvaro Obregón
Grado de rezago social	Bajo
Índice de rezago social	0.96705
Población total	759,003
Población de 15 años o más analfabeta (%)	1.6
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (%)	5.8
Población de 15 años y más con educación básica incompleta (%)	18.8
Población sin derechohabencia a servicios de salud (%)	24.7
Viviendas con piso de tierra (%)	0.5
Viviendas que no disponen de excusado o sanitario (%)	0.3
Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (%)	0.2
Viviendas que no disponen de drenaje (%)	0.1
Viviendas que no disponen de energía eléctrica (%)	0.0
Viviendas que no disponen de lavadora (%)	14.3
Viviendas que no disponen de refrigerador (%)	5.6

Nota: Las 5 localidades no incluidas tenían en 2020 una población de entre 63 y 5 habitantes.

Fuente: Elaboración propia con información de indicadores, índice y grado de rezago social, según localidad al interior de la Ciudad de México del CONEVAL (2020).

Por otra parte, cuando se observan las manzanas que conforman la zona de estudio en la alcaldía Tláhuac, se identifica que el grado de rezago social es relativamente homogéneo dentro de su territorio, con un grado bajo. En contraste, en la zona de Milpa Alta el rezago social es más heterogéneo en la zona, al coexistir equiparablemente áreas con grado de rezago social medio y bajo, junto con un área de alto grado de rezago; por lo que las localidades de Milpa Alta enfrentan mayores carencias sociales y pueden requerir intervenciones prioritarias en materia de desarrollo urbano y social (Ver Figura 2.9).

Figura 2.9. Grado de Rezago Social en la Zona de Estudio, 2000



Fuente: Elaboración propia con información del CONEVAL (2020).

Desarrollo Social de la CDMX:

El Consejo de Evaluación de la Ciudad de México (EVALÚA) calcula el Índice de Desarrollo Social (IDS) para la CDMX y sus demarcaciones territoriales a partir de los datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI. El IDS resume ocho indicadores agregados (vivienda, educación, bienes durables, energía, adecuación sanitaria, telecomunicaciones, salud y seguridad social) y se calcula con el método de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) que forma parte del Método de Medición Integrada de la Pobreza (MMIP). El IDS se desagrega en cinco estratos a partir de la división en quintiles de las manzanas que conforman la CDMX.

De acuerdo con el IDS 2020, el 46.0% de la población de la CDMX tenía un grado de desarrollo social muy bajo y bajo, el 22.1% de la población tenía un grado de desarrollo social medio, y 32.0% un grado de desarrollo social alto o muy alto. Cuando se analiza el IDS por alcaldía, para la zona de estudio destaca que La Magdalena Contreras es la quinta alcaldía con menor grado de desarrollo social, con un desarrollo social bajo; mientras que la alcaldía Álvaro Obregón se ubica en la media de la CDMX, al ocupar la octava posición con un desarrollo social medio.

Al interior de las alcaldías, destaca que el 25.7% de las manzanas de La Magdalena Contreras y el 20.0% de las manzanas de Álvaro Obregón sufren de un desarrollo social muy bajo (Ver Tabla 2.15).

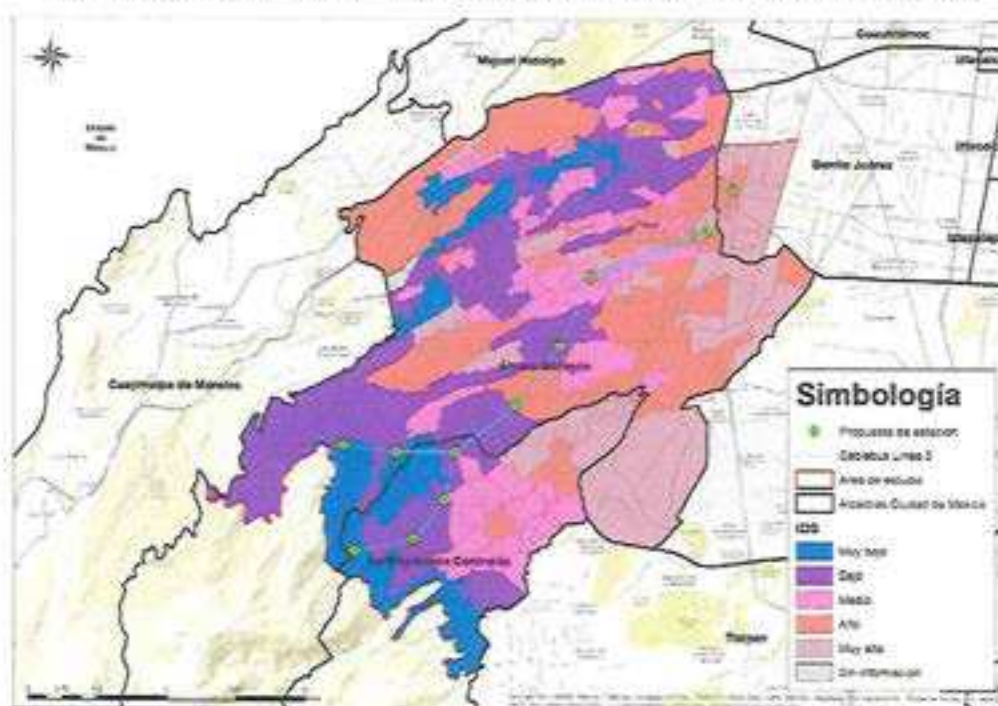
Tabla 2.15 Manzanas y su Distribución por Estrato del Índice de Desarrollo Social de la Zona de Estudio, 2020

Alcaldía	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Total	Sin Información
Álvaro Obregón	998	1,231	932	846	993	5,000	379
%	20.0%	24.6%	18.6%	16.9%	19.9%	100.0%	-
La Magdalena Contreras	357	373	285	165	209	1,389	178
%	25.7%	26.9%	20.5%	11.9%	15.0%	100.0%	-

Fuente: Elaboración propia con información del EVALÚA (2020).

Cuando se observa el grado de desarrollo social en las zonas alrededor del trazo propuesto para el proyecto La Magdalena Contreras – Álvaro Obregón, se identifica que el área donde inicia el trazo, tanto en La Magdalena Contreras como en Álvaro Obregón, presenta un grado de desarrollo social muy bajo y bajo, y concluye en Álvaro Obregón y Benito Juárez, con un desarrollo social de medio a alto (Ver Figura 2.10). Lo anterior implica que la zona de estudio donde se concentran las estaciones del trazo de la Línea 5, presenta condiciones significativas de rezago social, pobreza y desigualdad, y el final del trazo les facilitaría la conexión a otras áreas de la CDMX para lograr el acceso efectivo a distintos servicios y mejores empleos para lograr una mejor calidad de vida de sus habitantes.

Figura 2.10. Índice de Desarrollo Social por AGEB en la Ciudad de México, 2000



Fuente: EVALÚA (2020).

De acuerdo con el método de Necesidades Básicas Insatisfechas de EVALÚA, que identifica las carencias más relevantes en términos de acceso a los derechos económicos, sociales y culturales, en 2020, el 16.8% de la población de la CDMX presentaba pobreza extrema (pobreza muy alta y alta) por necesidades básicas y el 57.4% se encontraba en situación de pobreza (pobreza extrema más pobreza moderada). A nivel alcaldía,

destaca que el 20.6% de la población La Magdalena Contreras y el 17.2% de la de Álvaro Obregón presentan pobreza extrema, por lo que dichas alcaldías ocupan la sexta y séptima posición, respectivamente, entre las demarcaciones con mayor población en pobreza extrema. Respecto a la población en pobreza, La Magdalena Contreras ocupa el quinto lugar, con el 63.3% de su población en dicha condición; mientras que Álvaro Obregón ocupa la posición octava, con el 57.6% de su población en pobreza.

En el periodo de 2015 a 2020, se observa que ambas alcaldías redujeron su población en pobreza extrema y en pobreza. La Magdalena Contreras mejoró en todas las dimensiones del NBI, y oscila en las posiciones quinta y sexta en cada una de ellas en 2020. Álvaro Obregón, con excepción de la dimensión de calidad y espacio de la vivienda, también mejoró en el resto de las dimensiones del NBI para 2020, oscilando principalmente entre las posiciones sexta y novena en las distintas dimensiones (Véase Tabla 2.16).

Tabla 2.16 Población en Pobreza por Necesidades Básicas en la Zona de Estudio, 2020

Demarcación territorial	Pobreza extrema ^{1/} (%)	Pobreza ^{2/} (%)	Pobreza por Dimensión del NBI (%)						
			Vivienda	Servicios sanitarios	Salud	Educación	Seguridad social	Internet	Bienes durables
Álvaro Obregón	17.2	57.6	51.3	19.1	37.3	25.2	40.3	19.4	32.2
La Magdalena Contreras	20.6	63.3	56.3	26.8	40.4	28.4	41.3	21.3	37.1
CDMX	16.8	57.4	48.9	27.0	40.4	23.1	40.8	20.5	32.9

1/ Corresponde a la suma de los estratos de pobreza muy alta y alta.

2/ Corresponde a la suma de pobreza extrema y el estrato de pobreza moderada.

Fuente: Elaboración propia con información del EVALÚA CDMX (2020).

Problemática que se pretende resolver

Problemática:

Un elemento importante en un diagnóstico de una intervención pública es la definición de la problemática a atender. En este caso, se ha identificado que el problema central que se pretende resolver con el Proyecto es: “*Los usuarios de transporte de la alcaldía La Magdalena Contreras y la zona sur-poniente de la alcaldía Álvaro Obregón presentan movilidad deficiente*”.

Causas del problema central:

Las causas directas identificadas que generan el problema público central son: la congestión de las vialidades, la limitada confluencia a vialidades primarias y el bajo nivel del transporte público, las cuales se detallan a continuación.

1. Vialidades con congestión:

El crecimiento poblacional y del parque vehicular de la zona de estudio han incrementado el flujo de vehículos circulando en la zona, junto con el hecho de que sus vías son utilizadas por habitantes de otras alcaldías y municipios conurbados para comunicarse con el resto de la CDMX o hacia otros estados del país, generando que los accesos de Álvaro Obregón y La Magdalena Contreras se encuentren constantemente saturados, generando cuellos de botella y altos niveles de congestión vehicular, lo que redundará en tiempos prolongados de traslado.

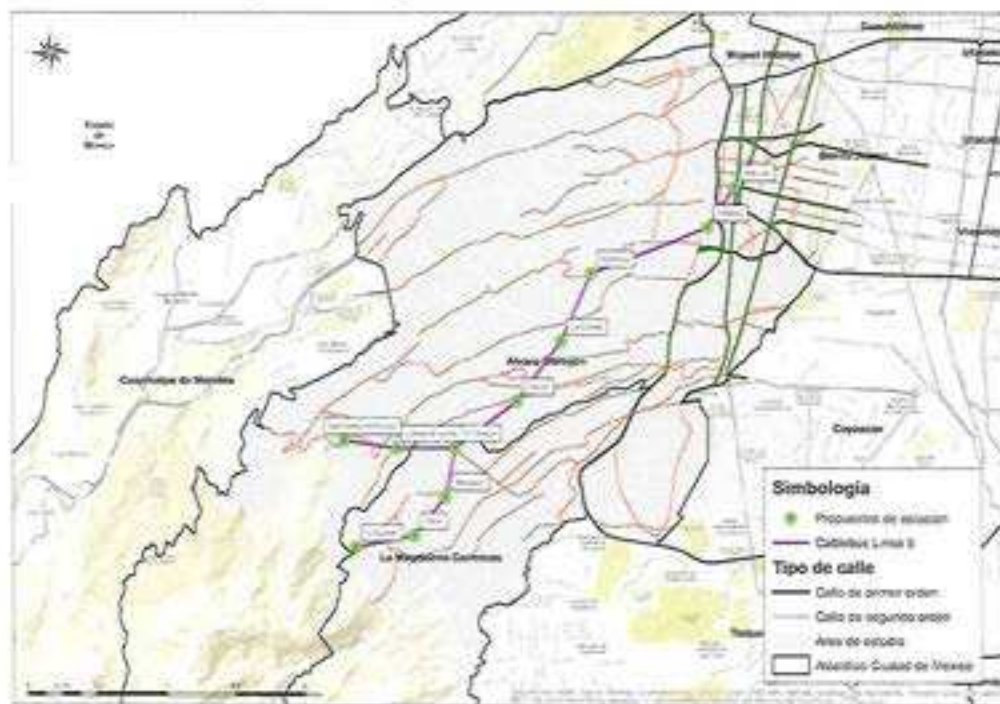
Infraestructura vial deficiente e insuficiente

La red vial de la zona de estudio está conformada por vías primarias y secundarias que conectan parcialmente entre sí a las colonias de las alcaldías, y a éstas con las alcaldías centrales de la CDMX y con el poniente del Estado de México. Sin embargo, son pocas las avenidas que conectan a la zona con el resto de la ciudad: Boulevard Adolfo Ruiz Cortínez (Periférico Sur), Avenida Revolución, Camino a Santa Teresa, Avenida San Jerónimo, Calzada de las Águilas, Avenida Toluca, Camino Real a Toluca, y Supervía Poniente; así como otras avenidas que comunican el interior de la zona, como Avenida San Francisco, Avenida San Bernabé, Avenida Centenario, Avenida Jalalpa, y Camino al Desierto de los Leones (Ver Figura 2.11)

En particular, la alcaldía Álvaro Obregón es el acceso principal a la CDMX, desde el poniente, a través de la Autopista México-Toluca. Además, el Blvd. Ruiz Cortínez o Anillo Periférico, que limita el lado nororiente de la alcaldía Álvaro Obregón y el norte de La Magdalena Contreras, permite la comunicación hacia el sur de la ciudad y al estado de Morelos, además de ser la vía de conexión hacia los estados del centro del país.

Debido a que la cantidad de accesos y vialidades existentes en la zona de estudio son insuficientes para atender el incremento del parque vehicular que circula en dichas vías en la actualidad, lo que junto con la ausencia de alternativas viales de integración urbana, ha generado que la red vial en Álvaro Obregón y La Magdalena Contreras presente una sobresaturación intensa. Esta problemática se ha exacerbado por la existencia de secciones viales reducidas, la falta de mobiliario urbano de apoyo para el sistema de transporte, la deficiencia de señalamiento vial, la falta de definición de bases y paraderos en espacios adecuados, la intensa carga vehicular de transporte público y la incorporación vial en contraflujo.

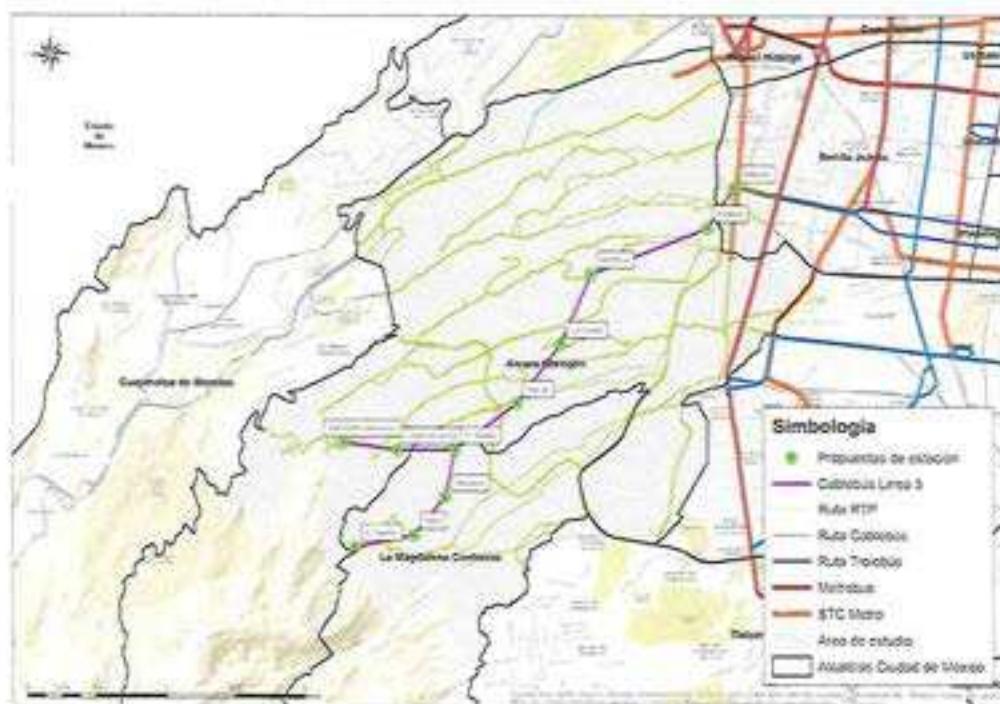
Figura 2.11. Tipos de Calle en la Zona de Estudio



Fuente: Elaboración propia.

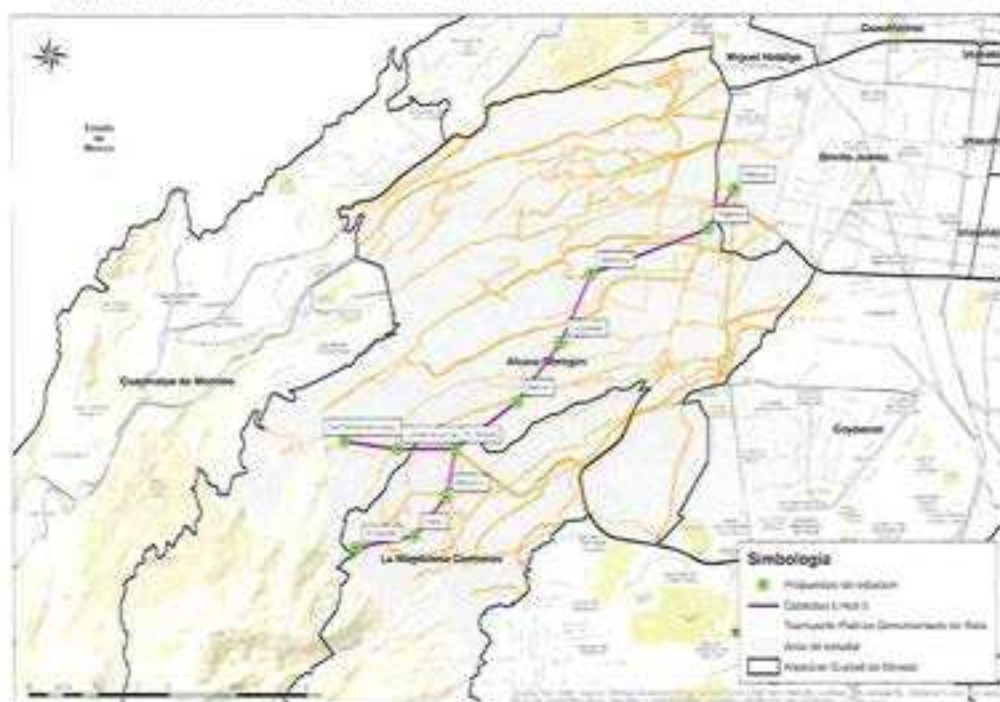
En La Magdalena Contreras, la baja densidad urbana (en comparación con Álvaro Obregón) y la orografía complicada, han influido en que no se haya desarrollado una red de transporte masivo como el metro o metrobús. Mientras que en el caso de la alcaldía Álvaro Obregón, a pesar de tener una gran población, y contar con servicio de metrobús en la zona limítrofe con la Benito Juárez; debido a que también presenta una orografía accidentada, no cuenta con alguna línea de metro que la atraviese, excepto en los límites con la Miguel Hidalgo y Benito Juárez (Ver Figura 2.12). En consecuencia, el transporte público depende principalmente del sistema de autobuses RTP y del servicio de transporte concesionado, el cual, muchas veces tiene recorridos limitados por la geografía del área y no cubre colonias en laderas o zonas de difícil acceso (Ver Figuras 2.12 y 2.13).

Figura 2.12. Sistemas de Transporte en la Zona de Estudio



Fuente: Elaboración propia.

Figura. 2.13 Red de Transporte Público Concesionado de Ruta en la Zona de Estudio



Fuente: Elaboración propia.

Crecimiento de viajes al centro de la CDMX

El crecimiento demográfico en las alcaldías La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, así como la alta densidad poblacional en la segunda, ha incrementado en el tiempo la demanda de viajes diarios hacia el centro de la CDMX, donde hay una mayor concentración de actividades económicas, así como de servicios educativos y de salud.

Por ello, y derivado de la escasa cobertura de transporte masivo, como el metro o metrobús, en grandes zonas como en áreas alejadas de estas alcaldías, muchos de sus habitantes han recurrido al uso del automóvil particular, impulsando el crecimiento significativo del parque vehicular en ambas alcaldías en el periodo 1990-2023. Mientras que la ciudad ha experimentado una tasa de crecimiento de su parque vehicular en los últimos 33 años del 227.26%, La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón han crecido a tasas más altas del 344.56% y 248.59%, respectivamente.

Sin embargo, al ser pocas las vías existentes que conectan a la zona de estudio con el resto de la CDMX (Periférico Sur, Avenida Revolución, San Jerónimo, Avenida Toluca y la Supervía Poniente), su capacidad ha sido sobrepasada, saturando la infraestructura vial y generando cuellos de botella, al convergir miles de vehículos en pocas rutas posibles, principalmente durante las horas pico laborales y escolares, lo que afecta la eficiencia de la movilidad de los habitantes de la zona de estudio en sus principales vías de acceso.

Crecimiento del parque vehicular

El aumento de la población ha incrementado, a su vez, la demanda de servicios, movilidad y transporte de mercancías, tanto dentro de la zona como al resto de la CDMX, lo cual ha impulsado el crecimiento

significativo del parque vehicular en ambas alcaldías en el periodo 1990-2023, por encima del crecimiento en la CDMX en el caso de La Magdalena Contreras. Mientras que la ciudad ha experimentado una tasa de crecimiento de su parque vehicular en los últimos 33 años del 227.26%, La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón han crecido a tasas más altas del 344.56% y 248.59%, respectivamente. Sin embargo, las vías existentes no se han adaptado a este crecimiento, lo que ha generado una saturación de la infraestructura vial, lo que produce incrementos en los tiempos de viaje tanto particular como del transporte público al no tenerse carriles confinados.

2. Limitada confluencia a vialidades primarias:

El trazo urbano irregular y heterogéneo, así como la baja disponibilidad de superficie para infraestructura en las alcaldías La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón responde a una combinación de factores como son su relieve complicado (montañas, barrancas, minas), la expansión urbana desordenada a causa de una débil planeación y regulación institucional, y las tensiones entre desarrollo urbano y el uso de suelo regulado por conservación ambiental. Ello, a su vez, tiene efectos negativos sobre la movilidad de la zona de estudio, en materia de planificación y expansión vial pues, por un lado, dificulta la conexión de las vías existentes al interior de las alcaldías que permita a sus habitantes moverse dentro de las mismas demarcaciones; y, por el otro lado, impide la conexión eficiente de La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón con el resto de la CDMX vía el Anillo Periférico, una de las vías principales de la red vial de la ciudad y que se ubica en el límite nororiente de la zona de estudio.

Lo anterior, resalta la necesidad de una planificación urbana que considere las particularidades del entorno natural y social, que busque fortalecer la infraestructura urbana, pero respetando y adaptándose a las condiciones biofísicas del territorio y al tipo de suelo.

Topografía Irregular

El territorio de La Magdalena Contreras se caracteriza por tener relieve montañoso y accidentado, resultado de su ubicación en el Eje Neovolcánico dentro de la Sierra del Ajusco-Chichinauhtzin; cuenta con cerros, barrancas y cañadas, como la Barranca de Tarango y la Cañada de los Dinamos; además, es una de las alcaldías de la CDMX con mayor pendiente natural.

Por su parte, la alcaldía Álvaro Obregón también se encuentra sobre una zona montañosa, principalmente en la porción sur y poniente, como parte del sistema volcánico Sierra de las Cruces y el Ajusco-Chichinauhtzin, y como en el caso de La Magdalena Contreras, su terreno es irregular, con pendientes fuertes, cerros, cañadas y barrancas profundas, destacando formaciones como la Barranca del Muerto, la Cañada de Tarango y varios cerros que dividen e interrumpen la comunicación entre las colonias de la demarcación.

La geografía de La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón tiene un papel clave en la movilidad dentro de las alcaldías y hacia otras zonas de la CDMX, pues al ubicarse en una zona montañosa con muchas pendientes pronunciadas, barrancas y cañadas, se ha dificultado la construcción de vías rectas y anchas, por lo que las calles suelen ser estrechas y empinadas, hay desniveles y vialidades interrumpidas o sin conexión directa entre colonias cercanas, condiciones que alentan el tránsito vehicular. Además, las barrancas y pendientes durante la temporada de lluvias en verano, vuelven inseguro el desplazamiento en las avenidas y calles, por el riesgo de ocurrencia de deslaves, inundaciones y socavones.

Traza urbana irregular y heterogénea

Las condiciones geográficas, sociales y de gobernanza en las alcaldías La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, ha dado lugar a un trazo urbano irregular y heterogéneo en la zona de estudio. La ubicación geográfica de ambas alcaldías -caracterizada por zonas de relieve accidentado, con pendientes pronunciadas, barrancas, cerros y cañadas-, limita el trazo recto y ordenado de calles y avenidas; impide que haya una continuidad de la urbanización en la zona, generando islas urbanas mal conectadas; y hace que la construcción de infraestructura sea técnicamente más complicada y por ende, costosa.

La falta de una planeación y regulación urbanas que ordenen de manera eficiente el crecimiento poblacional que se ha dado en ambas alcaldías en las últimas décadas, ha propiciado el surgimiento de asentamientos irregulares sobre laderas y barrancas o sobre zonas de suelo de conservación, rurales o ejidales sin un trazo urbano formal que contara con servicios e infraestructura adecuada con accesos viales bien trazados, y generando calles estrechas o sinuosas.

Baja disponibilidad de superficie para infraestructura

Las condiciones geográficas de La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, junto con la clasificación de gran parte del territorio de la zona de estudio como Suelo de Conservación (aprox. 82.0% de la superficie de La Magdalena Contreras y 24.4% de la de Álvaro Obregón), suelo sobre el cual, está legalmente restringido el desarrollo de proyectos de urbanización con el fin de proteger los ecosistemas y proveer servicios ambientales a la CDMX y la ZMVM, limitan la superficie disponible en la zona de estudio para la construcción de infraestructura, incluida la infraestructura vial, con la consecuente disminución de las opciones para ampliar la conectividad de la zona.

Como se señala en el Programa de Desarrollo Urbano vigente de La Magdalena Contreras, las condiciones topográficas de la alcaldía, debido a que una gran parte del territorio presenta inclinaciones superiores al 15%, implican un gran reto para el desarrollo urbano, en términos de planeación, construcción y costos de obras de infraestructura, como las vialidades, equipamiento y servicios urbanos; si bien, dichas áreas corresponden principalmente a Suelo de Conservación

Las condiciones anteriores, junto con el gran crecimiento poblacional y la regulación deficiente, han dado lugar a situaciones conflictivas entre desarrollo urbano y protección ambiental ante una urbanización incompatible con la función ecológica del suelo, y la proliferación de colonias sobre Suelo de Conservación (cerca del 7% de la superficie clasificada bajo este tipo de uso de suelo en La Magdalena Contreras) en zonas de alto riesgo, sin planeación y con accesos limitados.

3. Bajo nivel del servicio de transporte público:

El incumplimiento de la regulación de movilidad y una supervisión deficiente por parte de las autoridades contribuyen de manera directa a la existencia de rutas desorganizadas y a un sistema de transporte público ineficiente y de baja calidad -principalmente conformado de microbuses y combis-, al estar fragmentado, ser inseguro y poco confiable para los usuarios, lo que afecta la movilidad urbana y obstaculiza cualquier intento de modernización o integración del transporte público.

Rutas desorganizadas y baja calidad de la operación

Una regulación deficiente genera rutas no planificadas ni optimizadas, ya que al no cumplirse los lineamientos técnicos ni haber una supervisión efectiva, los recorridos de las rutas se trazan de forma arbitraria, sin considerar criterios de demanda, conectividad o eficiencia, lo que genera sobreposición de servicios en algunas zonas y desatención en otras. Otro de los principales inconvenientes es la prolongada espera en las terminales, ya que los tiempos de salida de las unidades no siguen una programación constante ni eficiente, lo que genera demoras significativas y afecta la regularidad del servicio.

La ausencia de vigilancia promueve que los conductores realicen ascensos y descensos de forma improvisada y desordenada, lo que a su vez incrementa los tiempos de viaje, entorpece la circulación vial y agrava la exposición de los usuarios a situaciones de inseguridad. La ausencia de paraderos claramente establecidos tanto para las rutas concesionadas como para las unidades de la Red de Transporte de Pasajeros (RTP), también contribuye a realizar ascensos y descensos no autorizados.

La falta de una regulación y supervisión eficientes incentiva la competencia desleal y la conducción riesgosa, ya que al no sancionarse prácticas indebidas, los operadores compiten por pasajeros sin importar la seguridad, haciendo paradas bruscas, adelantamientos peligrosos o incluso “carreras” entre unidades.

Tanto la falta de supervisión como el incumplimiento de los operadores, también impide garantizar que las unidades estén en condiciones adecuadas y que los conductores cumplan con los requisitos de capacitación, documentación y seguridad. Esta falta de profesionalización provoca que los tiempos de recorrido varíen considerablemente entre una unidad y otra, ya que dependen del criterio y las prácticas individuales de cada operador. Esta inconsistencia representa un riesgo, especialmente en aquellos tramos del recorrido que atraviesan zonas con pendientes pronunciadas, donde una conducción inadecuada puede comprometer seriamente la seguridad de los pasajeros.

Persistencia de rutas hombre-camión

Por otro lado, ante la ausencia del cumplimiento y del control normativo en materia vial, junto con la baja cobertura de la red de transporte público formal, en la zona de estudio ha proliferado el modelo hombre-camión, caracterizado por su informalidad y baja calidad en la prestación del servicio; debido a que la unidad de transporte público es propiedad de su propio conductor, quien decide de manera independiente los horarios y condiciones de servicio. Esta modalidad genera una falta de coordinación, competencia desleal entre operadores, servicio irregular y problemas de seguridad, debido a la escasa regulación, el mantenimiento limitado de las unidades y la falta de capacitación profesional de los conductores.

Vehículos de baja capacidad

Aunado a ello, el hecho de que en la zona de estudio, las secciones viales resultan ser demasiado estrechas, representa un obstáculo importante para la circulación eficiente del transporte público, especialmente para unidades de gran tamaño como autobuses o microbuses, lo que ha impulsado la proliferación de vehículos de baja capacidad (formales o informales), como son las combis y vans, taxis comunales. Y si bien, en la actualidad en la zona de estudio hay una mayor presencia de personas jóvenes o adultas, su envejecimiento paulatino hará que se demande un transporte más accesible y adecuado para grupos como adultos mayores o con discapacidad, servicio que no se puede atender con el sistema actual.

En conjunto, todas estas condiciones reflejan una urgente necesidad de reestructuración y mejora del sistema de transporte público en la zona de estudio.

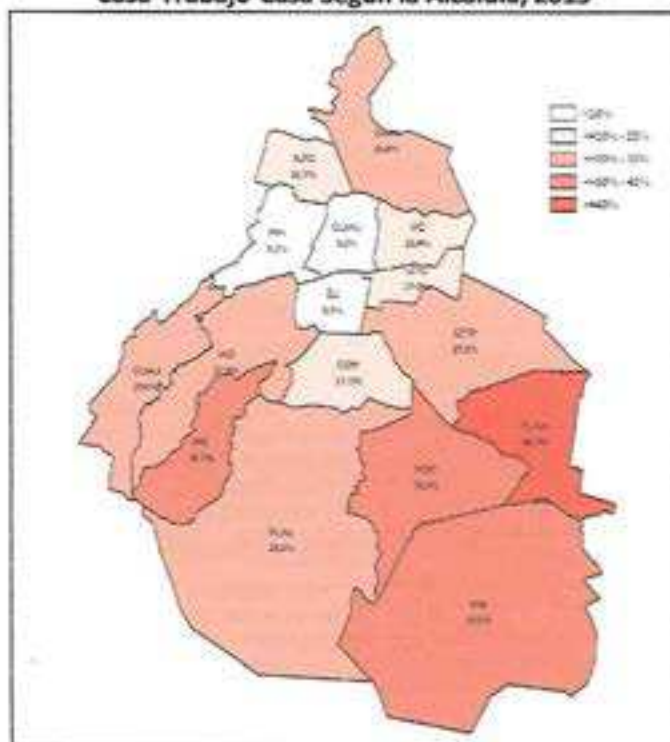
Efectos del problema central:

La ausencia de un sistema de transporte en la alcaldía La Magdalena Contreras y en la zona sur-poniente de Álvaro Obregón que movilice de manera eficiente a su población, repercute de manera negativa en los usuarios de transporte, tanto público como privado.

Al contar con dos rutas de acceso y salida y pocas alternativas de transporte público que conecten con una amplia variedad de diferentes destinos, el sistema de transporte actual no garantiza su integración de manera expedita, tanto dentro de la zona de estudio como con el resto de la CDMX y su área metropolitana. Por ello, la población de La Magdalena Contreras y de la zona sur-poniente de Álvaro Obregón que utiliza el transporte público, debe gastar más recursos en términos de dinero y tiempo, ante la necesidad de tener que utilizar distintos medios de transporte para completar sus trayectos, enfrentando altos tiempos de traslado hacia a sus centros de trabajo, educación o atención de servicios especializados cuando se localizan en otras localidades o alcaldías.

De acuerdo con datos del EVALÚA, en 2015, el tiempo de trayecto (viajes de ida y vuelta) de la población de La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón a centros de trabajo podía extenderse hasta 2 o más horas para el 30.7% a la población de La Magdalena Contreras y el 22.5% población de Álvaro Obregón; ubicando a estas alcaldías en el cuarto y octavo lugar, respectivamente, entre las poblaciones que gastaban más tiempo en traslados entre los habitantes de las 16 alcaldías que conforman la CDMX (Ver Figura 2.14).

Figura 2.14. Porcentaje de la población que dedica más de dos horas diarias en los trayectos Casa-Trabajo-Casa Según la Alcaldía, 2015



Fuente: EVALÚA Ciudad de México, a partir de EIC (2015).

El congestionamiento en las vialidades existentes causado por contar con pocas rutas que faciliten el acceso y salida de la zona de estudio, pero también por el incremento del tráfico debido a una mayor presencia del parque vehicular sobre las vías, junto con un servicio deficiente del transporte público que corre en ellas -en términos de calidad, cobertura y tiempos de recorrido-, provoca que los vehículos de motor realicen mayores tiempos de recorrido por un tráfico lento; lo cual afecta negativamente a los vehículos, al sufrir un mayor desgaste mecánico (motor, frenos, sistema de enfriamiento, suspensión y dirección) que reduce su vida útil, además de incrementar el consumo de combustible. Esto, a su vez, incrementa los costos de operación vehicular y reduce la disponibilidad de ingresos de las personas, al tener que gastar más en gasolina o diesel, en el mantenimiento de los vehículos, o en una sustitución más rápida de los vehículos por la reducción de su vida útil; además de una pérdida de productividad en las flotas comerciales o de transporte público, pues recorridos más largos reducen el número de viajes posibles.

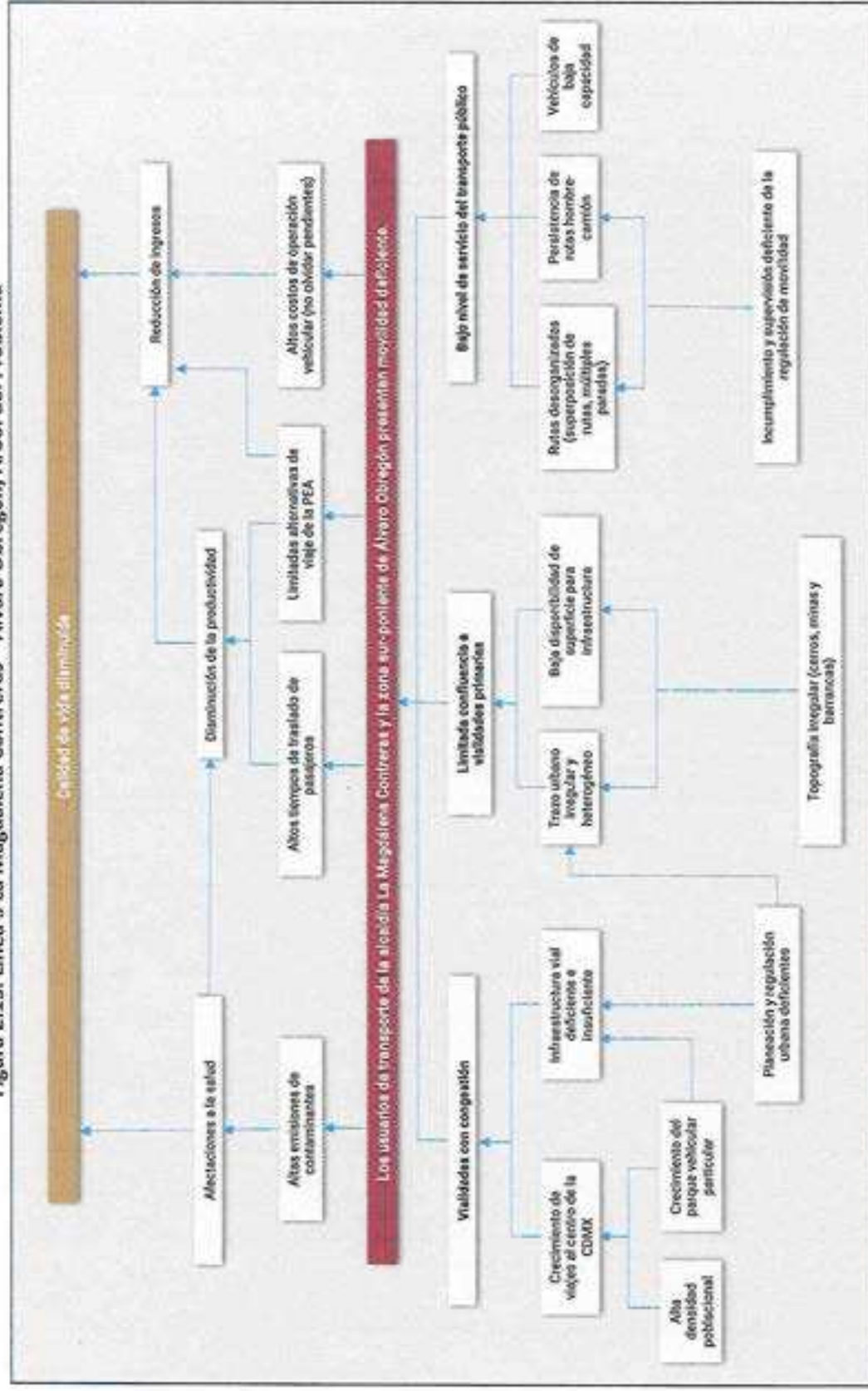
Los altos tiempos de traslado en transporte público o largos tiempo de recorrido en vehículos privados, pueden generar otros tipos de afectaciones, como una mayor exposición al estrés de los conductores y de los pasajeros, lo que se puede traducir en fatiga, accidentes o errores, disminuyendo la productividad de las personas con la consecuente afectación en los ingresos y calidad de vida.

Mayores tiempos de recorrido por parte de los vehículos de combustión también impactan negativamente al ambiente, al generar mayores emisiones de dióxido de carbono y otras partículas contaminantes. En un tráfico denso, la eficiencia energética disminuye e incrementa la contaminación del aire, lo que contribuye a la incidencia de enfermedades respiratorias, cardiovasculares, neurológicas y ciertos tipos de cáncer e incrementar la mortalidad prematura; lo que también incide negativamente en la productividad, los ingresos y la calidad de vida de las personas.

Árbol del Problema:

A continuación, se presenta el Árbol del Problema, desarrollado bajo la Metodología del Marco Lógico, y que presenta de manera esquematizada el problema central que se pretende resolver con el Proyecto; los efectos generados por dicho problema en la parte superior; y, en la parte inferior, las causas (directas e indirectas) que lo generan.

Figura 2.15. Línea 5 La Magdalena Contreras – Álvaro Obregón, Árbol del Problema



Fuente: Elaboración propia, siguiendo el Árbol del Problema de la Guía para la Elaboración de la Matriz de Indicadores para Resultados (MIR) de la SHCP.

Mapeo y análisis de actores:

Como un elemento complementario al Árbol del Problema en seguimiento a la Metodología del Marco Lógico, se generó un mapeo y análisis de actores, el cual, permite identificar a las personas, entes públicos y organizaciones relacionados con la problemática que el Proyecto puede enfrentar durante su ejecución, lo cual permite, a su vez, identificar elementos para el análisis de riesgos del proyecto. En la siguiente tabla se identifican a los actores involucrados, sus intereses y posición con respecto al Proyecto, y los recursos relacionados con este.

Tabla 2.17 Mapeo y análisis de actores

Actor	Motivación o intereses	Posición	Principios y obligaciones	Recursos disponibles
Secretaría de Hacienda y Crédito Público del Gobierno Federal	Supervisar la correcta asignación y uso de recursos federales; asegurar la rentabilidad social del proyecto al haber inversión federal.	A favor (si el proyecto es rentable)	Rendición de cuentas, responsabilidad fiscal, impulso a la infraestructura con impacto social y económico.	Presupuesto federal, mecanismos de financiamiento, facultades de supervisión y regulación del gasto.
Gobierno de la Ciudad de México (GCDMX)	Reducir desigualdades en infraestructura y movilidad.	A favor	Justicia territorial, acceso equitativo al transporte.	Estructura institucional, marco legal y financiero.
Jefa de Gobierno de la Ciudad de México	Impulsar políticas de movilidad y conectividad para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la CDMX, con énfasis en grupos vulnerables.	A favor	Inclusión territorial, sostenibilidad, y beneficio social.	Apoyo político, estructura gubernamental, coordinación interinstitucional.
Secretaría de Obras y Servicios del GCDMX	Construcción y supervisión del proyecto de movilidad, al formar parte de las atribuciones de la Dirección General de Obras para el Transporte.	A favor	Garantizar el desarrollo sustentable, la conectividad y la equidad en la movilidad.	Presupuesto asignado, personal técnico, marco normativo.
Secretaría de Finanzas del GCDMX	Asignar y monitorear la ejecución de recursos para desarrollar el proyecto.	A favor	Eficiencia en el gasto público y mejora de servicios urbanos.	Control del Presupuesto de Egresos de la CDMX.
Alcaldes de Magdalena Contreras y Álvaro Obregón	Ampliar el acceso a transporte seguro y eficiente para aumentar la conectividad y oportunidades económicas para los habitantes.	A favor	Mejora de la calidad de vida, desarrollo local, ordenamiento territorial.	Gestión local, difusión comunitaria, permisos de obra.
Vecinos beneficiados con el proyecto	Mejora de la movilidad y conectividad con otras zonas de la CDMX.	A favor	Mejora de la calidad de vida. Acceso efectivo a derechos como la movilidad, la seguridad ciudadana, al empleo, la salud, la educación.	Potencial de movilización en apoyo al proyecto.
Vecinos afectados por el trazo o construcción	Indemnización justa o reubicación digna.	Parcialmente a favor o en contra	Derecho a la propiedad, seguridad jurídica.	Capacidad de organización o protesta si no hay acuerdos claros.
Automovilistas locales	Disminución del tráfico (mayor fluidez vial) y del tiempo de viaje.	A favor	Derecho a la movilidad (libre tránsito y menor congestión).	Opinión pública, usuarios potenciales.
Concesionarios del transporte local (combis, microbuses)	Mantener rutas y fuentes de ingreso actuales.	En contra	Protección de su fuente de ingreso, oposición a competencia directa.	Potencial de movilización o protesta.
Empresa constructora	Rentabilidad del proyecto y cumplimiento contractual.	A favor	Eficiencia técnica y cumplimiento de plazos.	Capital financiero, tecnológico y humano.

Fuente: Elaboración propia.

b) Análisis de la Oferta

Caracterización de la red vial

Alcaldía Magdalena Contreras

Las principales vialidades son la Avenida San Jerónimo y la Avenida Luis Cabrera, que permiten la conexión con la Alcaldía Álvaro Obregón y el resto de la ciudad. La Avenida México y la Avenida San Bernabé son también arterias *primarias* que facilitan el tránsito entre colonias, mientras que vialidades *secundarias* como Ojo de Agua, Loma Bonita y Contreras conectan barrios tradicionales y zonas residenciales con estas vías principales, generando un sistema vial que comunica las zonas habitacionales, comerciales y áreas naturales protegidas.

Alcaldía Álvaro Obregón

La vialidad *principal* es la Avenida Insurgentes Sur, que atraviesa la demarcación de norte a sur, permitiendo la conexión con el centro y sur de la ciudad. Otra arteria importante es el Anillo Periférico, que cruza la alcaldía de oriente a poniente, facilitando los desplazamientos entre diversas zonas de la Ciudad de México. La Avenida Revolución también destaca como una *vía primaria* que conecta la zona con las Alcaldías Miguel Hidalgo y Benito Juárez. A nivel *secundario*, destacan avenidas como Toluca, Santa Lucía y Centenario, las cuales comunican zonas residenciales y comerciales con las vialidades principales, mejorando la movilidad interna de la demarcación.

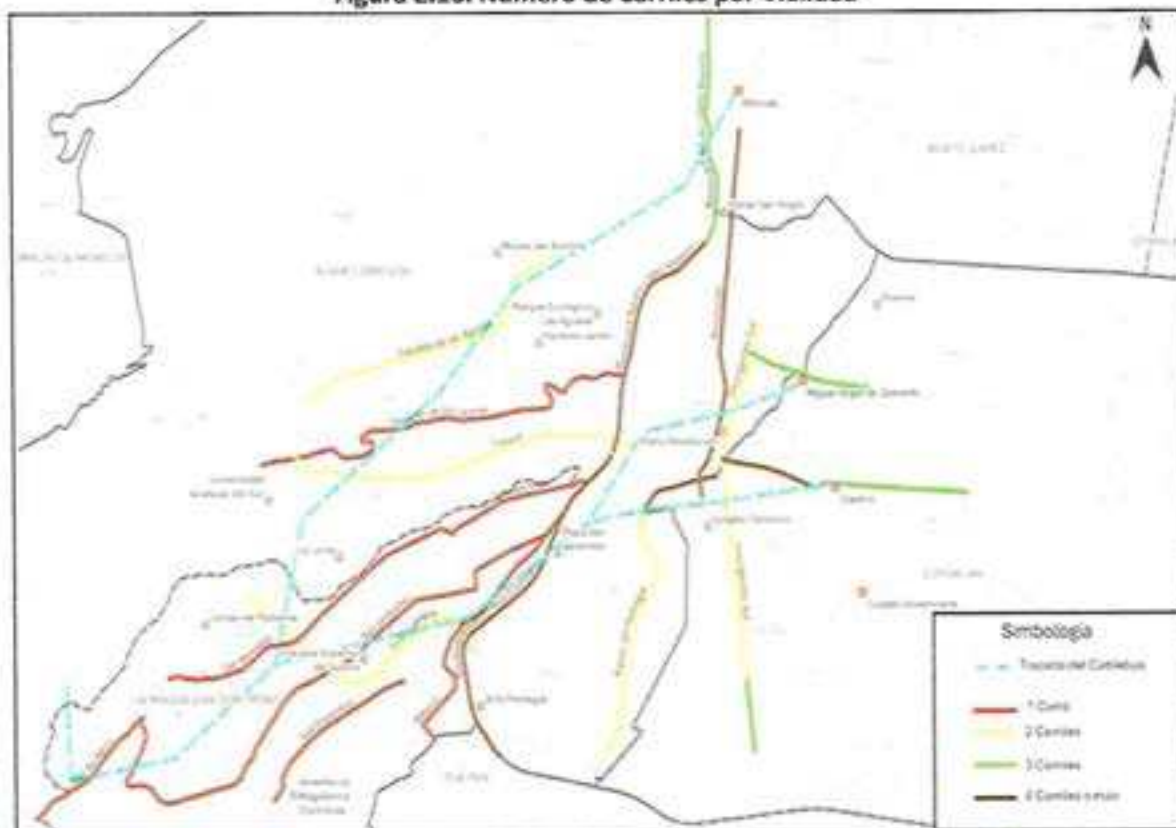
La zona de estudio está principalmente conformada en 60% por avenidas principales, con una extensión de 38.9 km, que rodean las barrancas y se conectan con el Periférico. La única avenida de acceso controlado en la zona es el Periférico con aproximadamente el 15% (9.65 km). Una de las principales ventajas de este tipo de avenidas es la facilidad de acceso a las zonas más occidentales de la ciudad, gracias a su mayor capacidad y amplitud. No obstante, también presentan un riesgo potencial para la accesibilidad en áreas más remotas o de difícil acceso, ya que estas avenidas pueden convertirse en el único medio de entrada y salida. Además, la topografía accidentada y la falta de una red vial secundaria bien desarrollada (actualmente representa el 25% en 16.26 km) agravan este problema, ya que limitan las opciones para la distribución del tráfico y aumentan la dependencia de las arterias principales. Esto podría generar embotellamientos significativos en caso de accidentes o cierres parciales.

Número de carriles por vialidad

En la siguiente figura se muestra la distribución de los carriles en las principales avenidas de la zona de estudio, lo que permite identificar las rutas clave y su capacidad de circulación. Las avenidas más importantes, como la Autopista Urbana Poniente y el Anillo Periférico, presentan configuraciones de hasta cuatro carriles o más a lo largo de 13.8 km, aproximadamente, lo que indica una alta capacidad para el tránsito vehicular, incluidos los servicios de transporte público.

Por otro lado, las avenidas claves como la Avenida Centenario, Avenida San Jerónimo y Avenida San Bernabé cuentan con configuraciones de uno a dos carriles, proporcionando buena fluidez al tránsito local y regional. Sin embargo, estas calles pueden volverse puntos críticos en horas pico, especialmente si hay vehículos estacionados en la vía o si no se cuenta con rutas alternativas. La mayoría de las vialidades de la red de estudio (39.6%) son de un solo carril, lo que limita mucho la fluidez del transporte en la zona.

Figura 2.16. Número de Carriles por Vialidad

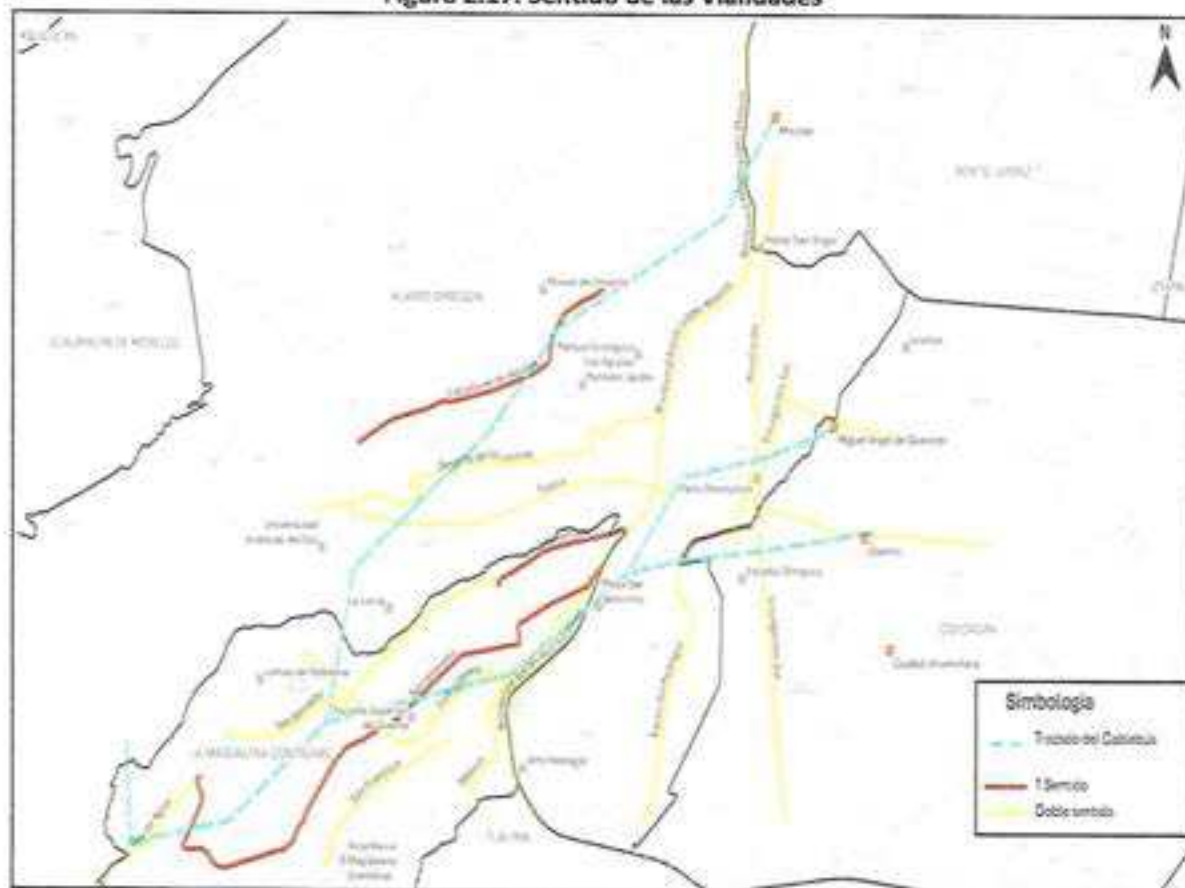


Fuente: VIALITY (2025), Estudio de Demanda.

Sentido de las vialidades

En la zona de estudio el 78% (50 km) de la longitud de las avenidas principales presentan un diseño de doble sentido, lo que facilita la movilidad en ambas direcciones sin necesidad de desvíos significativos. Sin embargo, también existen avenidas de un solo sentido con el 22% (14 km), en áreas con menor capacidad vial o donde la topografía impone mayores restricciones. Además, se ha desarrollado una red vial secundaria compuesta por calles más estrechas que suelen ir en sentido contrario a las avenidas principales, brindando mayor flexibilidad y opciones adicionales para la circulación. Esta configuración ofrece varias ventajas para quienes utilizan transporte público. La red vial bien conectada y la flexibilidad horaria mejoran la eficiencia del transporte, reduciendo tiempos de espera y desplazamiento. (Ver Figura 2.17 y Tabla 2.18).

Figura 2.17. Sentido de las Vialidades



Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda.

Tabla 2.18 Longitud de Vías por Sentido de Circulación

Número de sentidos	Longitud (km)	Proporción
Doble sentido	50.479	77.8%
Un sentido	14.341	22.2%
Total	64.7	100.0%

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda.

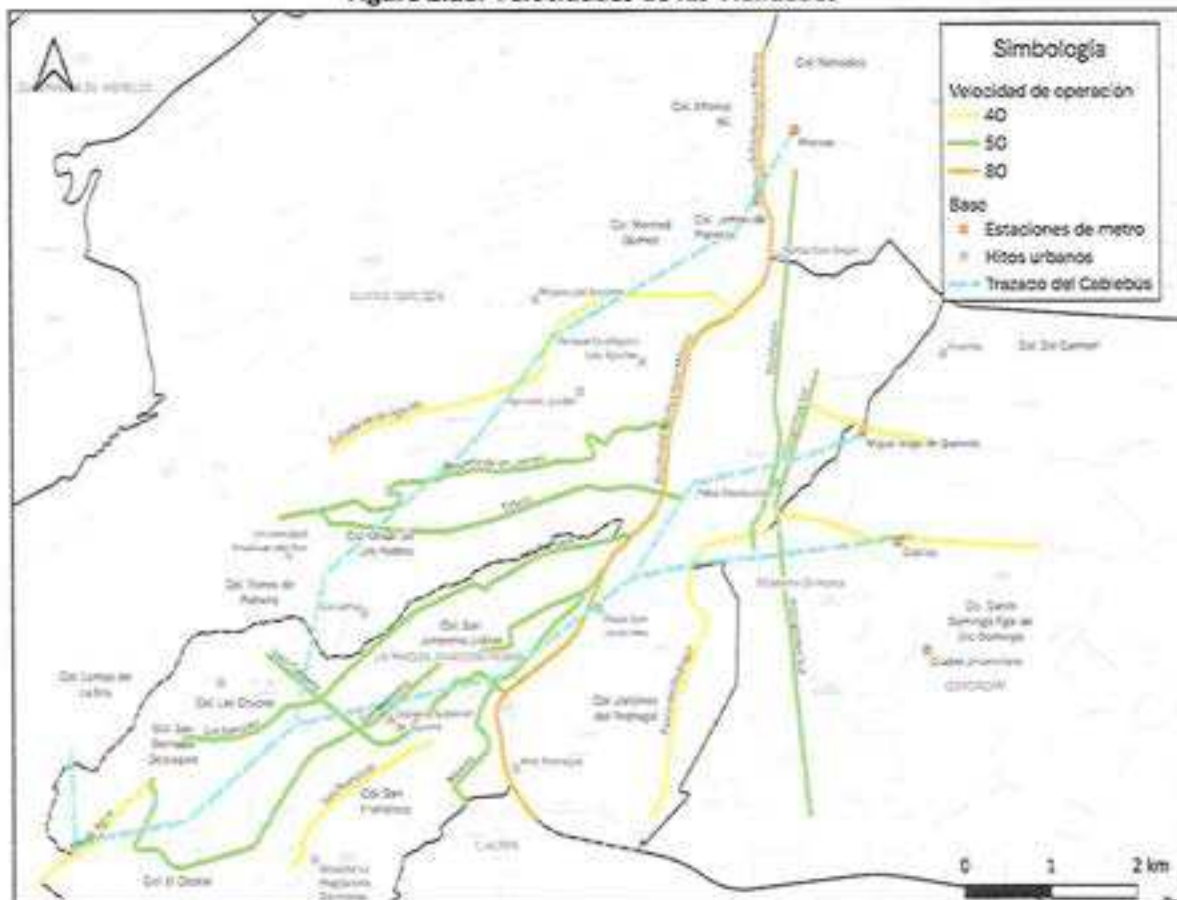
Velocidad de las vialidades

En la siguiente figura se muestra las velocidades de operación de las vialidades en la zona suroeste de la Ciudad de México. Predominan las vialidades con una velocidad máxima de 50 km/h, lo cual es coherente con la topografía accidentada del área, caracterizada por pendientes pronunciadas y calles estrechas. Estas vialidades suelen ser corredores largos que conectan zonas periféricas, como San Jerónimo, Olivar de los Padres o San Bernabé Ocoatepec, con arterias principales como Periférico y Avenida Revolución.

Las calles con una velocidad máxima de 40 km/h se concentran principalmente en zonas más interiores y de tránsito local, como las colonias Las Cruces y San Francisco, donde las condiciones del terreno y el entorno urbano justifican una velocidad más reducida para garantizar la seguridad vial.

Por otro lado, las únicas vialidades que permiten una velocidad de operación de hasta 80 km/h son tramos del Anillo Periférico y Avenida de los Insurgentes Sur, que actúan como ejes estructurantes de alta capacidad y conectividad regional. Estos corredores permiten agilizar los desplazamientos a través de la ciudad, enlazando eficientemente con otras rutas de transporte como el Cablebús y la red del Metro.

Figura 2.18. Velocidades de las Vialidades



Características de las vialidades principales

A continuación, en la siguiente tabla se presenta la caracterización de las vialidades principales:

Tabla 2.19 Características de las Vialidades Principales

ID	Nombre	Tipo de vialidad	Sentido	Carriles por sentido	Longitud (km)	Tipo de pavimento	IRI	Señalamiento vertical	Señalamiento horizontal
1	Toluca Olivar de los Padres	Avenida	Dos sentidos	2	1.225	Asfalto	>4.9	Parcial	Parcial
2	Toluca	Avenida	Dos sentidos	2	3.154	Asfalto	4.0-4.9	Parcial	Parcial
3	San Jerónimo	Avenida	Un sentido	1	7.256	Asfalto	4.0-4.9	Parcial	Parcial
4	San Jerónimo	Avenida	Un sentido	4	0.449	Asfalto	4.0-4.9	Parcial	Parcial
5	San Francisco	Calzada	Dos sentidos	1	2.178	Asfalto	>4.9	Parcial	Ausente
6	San Bernabé	Avenida	Dos sentidos	1	4.9	Asfalto	4.0-4.9	Parcial	Parcial
7	Revolución	Avenida	Dos sentidos	4	4.17	Asfalto	3.2-3.9	Completa	Completa
8	Paseo del Pedregal	Calzada	Dos sentidos	2	2.892	Asfalto	3.2-3.9	Completa	Completa
9	Ojo de Agua	Calzada	Dos sentidos	1	1.761	Asfalto	>4.9	parcial	Ausente
10	Miguel Ángel de Quevedo	Calzada	Dos sentidos	3	1.523	Asfalto	>4.9	Parcial	Parcial
11	México-Contreras	Avenida	Dos sentidos	1	2.206	Asfalto	>4.9	Parcial	Parcial
12	México	Avenida	Dos sentidos	1	0.836	Asfalto	>4.9	Parcial	Parcial
13	Luis Cabrera	Avenida	Dos sentidos	2	0.684	Asfalto	>4.9	Parcial	Parcial
14	Luis Cabrera	Avenida	Dos sentidos	2	2.703	Asfalto	4.0-4.9	Parcial	Parcial
15	Insurgentes Sur	Avenida	Dos sentidos	2	2.9	Asfalto	3.2-3.9	Completa	Completa
16	Insurgentes Sur	Avenida	Dos sentidos	3	0.782	Asfalto	3.2-3.9	Completa	Completa
17	Desierto de los Leones	Avenida	Dos sentidos	1	5.491	Asfalto	4.0-4.9	Parcial	Parcial
18	Calzada de las Águilas	Calzada	Un sentido	2	3.755	Asfalto	4.0-4.9	Parcial	Parcial
19	Boulevard Adolfo López Mateos	Periférico	Dos sentidos	4	2.778	Asfalto	3.2-3.9	Completa	Completa
20	Boulevard Adolfo López Mateos	Periférico	Dos sentidos	3	6.998	Asfalto	3.2-3.9	Completa	Completa
21	10 Sur (Avenida Pedro Enriquez Ureña)	Eje Vial	Dos sentidos	3	1.902	Asfalto	>4.9	Parcial	Parcial
22	10 Sur (Avenida Copilco)	Eje Vial	Dos sentidos	4	2.255	Asfalto	>4.9	Parcial	Parcial
23	Calzada de las Águilas	Calzada	Un sentido	2	3.5	Asfalto	4.0-4.9	Parcial	Parcial

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda

Traslape de rutas

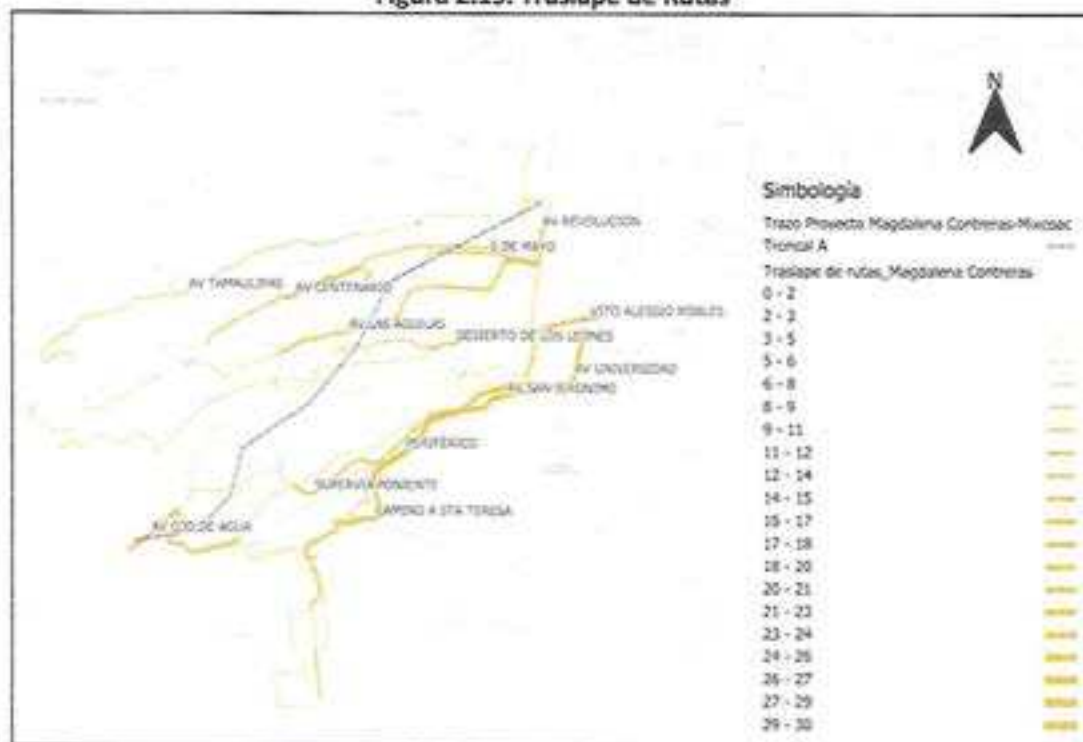
El análisis de traslapes de rutas de transporte público, desagregado por tramo vial, es una herramienta fundamental para identificar las zonas donde la oferta de transporte es más competitiva. Este enfoque permite detectar aquellas secciones de la red vial en las que múltiples rutas coinciden, lo cual suele estar relacionado con una alta concentración de demanda y una necesidad crítica de atención en términos de accesibilidad, eficiencia y racionalización del servicio.

Estudiar estos traslapes de manera tramificada no solo permite dimensionar la concentración sobre ciertos corredores, sino también identificar oportunidades para reorganizar la oferta, consolidar servicios troncales o introducir nuevas soluciones de movilidad que mejoren la cobertura y reduzcan redundancias operativas.

En la siguiente figura se presenta de manera geoespacial, el grado de traslape de rutas de transporte público en los distintos tramos viales del área de estudio. Se observa que vialidades como Periférico, Avenida San Jerónimo, Barranca del Muerto, Camino a Santa Teresa y Avenida Universidad concentran la mayor cantidad de rutas coincidentes. Estas arterias, aunque no se encuentran directamente en el trazo preliminar del nuevo sistema de transporte, funcionan como corredores estructurantes en la conexión sur-norte de la zona.

La concentración de traslapes en estas vialidades sugiere una demanda significativa de desplazamientos en dicha dirección, derivada en parte de la ausencia de una conexión directa entre los polos de origen (zona de Oyamel) y destino (Mixcoac). Este patrón evidencia la necesidad de considerar estos corredores en el diseño integral del sistema, ya sea como elementos de integración o como referentes para evaluar el potencial de captación de usuarios del nuevo proyecto.

Figura 2.19. Traslape de Rutas



Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda

Red de transporte público en la zona de estudio

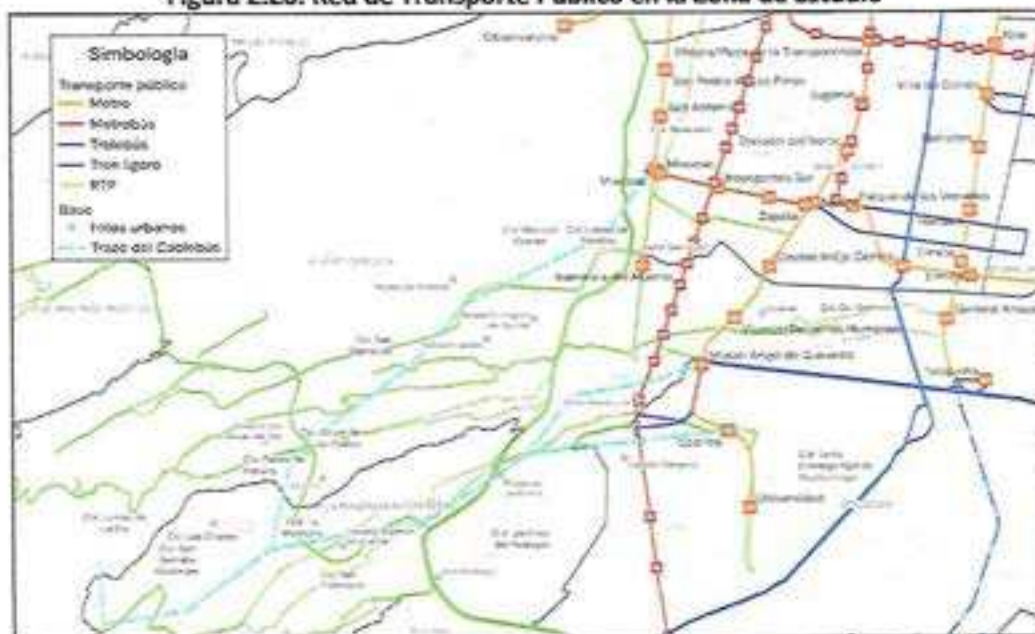
Las alcaldías Magdalena Contreras y Álvaro Obregón se localizan en la zona poniente de la Ciudad de México, caracterizadas por una topografía accidentada y una configuración urbana predominantemente residencial. Estas condiciones han limitado históricamente la cobertura y eficiencia del transporte público masivo, resultando en una dependencia significativa de rutas concesionadas de superficie.

En términos de conectividad con la red de transporte masivo del Sistema Integrado de Movilidad, ambas Alcaldías presentan una cobertura parcial. La Alcaldía de Álvaro Obregón cuenta con una mejor integración, principalmente a través de las líneas 7 y 9 del Metrobús, así como con accesos a la Línea 12 del Metro Mixcoac y la Línea 1 del Metro Observatorio. Sin embargo, gran parte de su territorio, especialmente en zonas altas y de difícil acceso, permanece desconectada o con largos tiempos de traslado hacia estas estaciones.

En contraste, la Alcaldía Magdalena Contreras presenta una infraestructura más limitada en términos de transporte masivo. No cuenta con estaciones propias de Metro, Metrobús, Trolebús o Cablebús. La movilidad depende principalmente de rutas concesionadas que operan en corredores como San Jerónimo, Avenida Contreras y Luis Cabrera, las cuales conectan de forma indirecta con estaciones de transferencia ubicadas en alcaldías colindantes, en lugares como Mixcoac, Barranca del Muerto o Tacubaya.

Esta situación genera una dependencia operativa del transporte público superficial, con impactos negativos en términos de accesibilidad, tiempos de traslado, regularidad del servicio y calidad en general. Además, se identifican áreas de oportunidad para mejorar la conectividad estructural hacia los nodos de transporte masivo existentes, así como para incorporar nuevas soluciones de movilidad sustentable, como el sistema Cablebús, que podría brindar cobertura a zonas de difícil acceso y baja oferta de transporte. En la figura siguiente se muestra la cercanía del trazo propuesto del Cablebús con el sistema de transporte masivo existente, lo cual representa una oportunidad estratégica para cerrar brechas de accesibilidad y mejorar la integración modal de la zona poniente de la ciudad.

Figura 2.20. Red de Transporte Público en la Zona de Estudio



Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda

7 X

Por otra parte, en la siguiente tabla presenta la lista de rutas estudiadas, con su identificador y las principales paradas, las cuales fueron un total de **23 rutas** de servicio convencional.

Tabla 2.20 Lista de Rutas de Transporte Convencional Estudiadas

No.	ID Ruta	Nombre de la Ruta (Derrotero)
1	Ruta_2	2 - Ermita - Unidad Plateros y/o Zapata Plateros
2	Ruta_15_1	15 - Mixcoac - Panteón Jardín
3	Ruta_15_2	15 - Mixcoac - Presidentes Cierre de Circuito
4	Ruta_15_3	15 - Mixcoac - Santa Lucía
5	Ruta_15_4	15 - San Ángel-Olivar Del Conde
6	Ruta_16_1	16 - Metro Viveros - Popular Santa Teresa
7	Ruta_41_1	41 - Miguel Ángel de Quevedo - 2 De Octubre
8	Ruta_41_2	41 - Miguel Ángel de Quevedo - Pedregal
9	Ruta_41_3	41 - Tanque Azul-Miguel Ángel de Quevedo
10	Ruta_42_1	42 - San Ángel - Ahuatla
11	Ruta_42_2	42 - Metro Viveros - Tierra Unida por Membrillo
12	Ruta_42_3	42 - San Ángel - San Bernabé
13	Ruta_43_1	43 - Metro Viveros - La Era
14	Ruta_43_2	43 - Metro Viveros - Río de Guadalupe
15	Ruta_43_3	43 - Metro Viveros - Tetelpan
16	Ruta_66_1	66 - San Francisco-Miguel Ángel de Quevedo
17	Ruta_66_2	66 - Miguel Ángel de Quevedo- San Bernabé y/o Escuela
18	Ruta_66_3	66 - Miguel Ángel de Quevedo - Tierra Unida por Anzaldo
19	Ruta_76_1	76 - 2 De octubre Chichicaspa-San Ángel
20	Ruta_76_2	76 - San Ángel - Tierra Colorada
21	Ruta_RTP115_1	RTP 115 – A - Las Águilas - Metro Chapultepec
22	Ruta_RTP120_1	RTP 120 - Metro Zapata - San Mateo Tlaltenango
23	Ruta_RTP123-A_1	RTP 123 – A - Pedregal de San Nicolás por Glorieta - Metro Universidad

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda.

A continuación, en la siguiente tabla se presenta la oferta en la situación actual dentro del área de estudio, con los principales parámetros.

Tabla 2.21. Oferta de Transporte Convencional en la Situación Actual

No.	ID Ruta	Longitud KM	Tiempo Ciclo HMD	Tipo Vehículo	Capacidad Vehículo
1	Ruta_2	12.37	102	Van corta	17
2	Ruta_15_1	18.5	115	Autobús corto	50
3	Ruta_15_2	14.72	101	Autobús corto	50
4	Ruta_15_3	15.01	105	Autobús corto	50
5	Ruta_15_4	16.15	117	Autobús corto	50
6	Ruta_16_1	22.57	119	Van corta	17
7	Ruta_41_1	26.55	104	Autobús corto	50
8	Ruta_41_2	26.09	112	Autobús corto	50
9	Ruta_41_3	26.13	115	Autobús corto	50
10	Ruta_42_1	25.82	98	Autobús corto	50
11	Ruta_42_2	25.96	94	Autobús corto	50
12	Ruta_42_3	23.56	113	Autobús corto	50
13	Ruta_43_1	24.99	112	Autobús corto	50
14	Ruta_43_2	13.63	101	Van corta	17
15	Ruta_43_3	22.61	130	Autobús corto	50

16	Ruta_66_1	19.86	106	Van corta	17
17	Ruta_66_2	24.44	116	Microbús	36
18	Ruta_66_3	28.27	99	Autobús corto	50
19	Ruta_76_1	27.79	103	Autobús corto	50
20	Ruta_76_2	28.84	106	Autobús corto	50
21	Ruta_RTP115_1	23.48	109	Autobús largo RTP	93
22	Ruta_RTP120_1	32.53	83	Autobús largo RTP	93
23	Ruta_RTP123-A_1	30.47	109	Autobús largo RTP	93

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda.

Sistema tarifario

El sistema de transporte público en Magdalena Contreras y Mixcoac se compone de una amplia variedad de modos de transporte, cada uno con una tarifa autorizada que varía según el tipo de servicio y la distancia recorrida. (Ver Tabla 2.22). Estas tarifas permiten identificar el costo asociado a la movilidad cotidiana de los usuarios en diferentes zonas de la ciudad.

Tabla 2.22 Tarifas Autorizadas del Transporte Público

Modo de transporte	Tarifa
Metro	\$5.00
RTP	\$2.00
	\$4.00
	\$5.00
	\$7.00
	\$6.00
Microbús, Van corta (5 km)	\$6.50
Microbús, Van corta (5km a 12km)	\$7.00
Autobuses	\$7.50
Microbús, Van corta (+12km)	\$8.00
Autobuses (+ 5km)	\$8.74
Taxi Banderazo	

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda.

c) Análisis de la Demanda actual

El Estudio de Oferta y Demanda contempló dos análisis complementarios. Por una parte, se realizó un análisis con estudios de campo detallados, con encuestas a usuarios de transporte público, cierres de circuito y estudios de frecuencia y ocupación visual (FOV), entre otros, que se derivó de la delimitación original de la zona de estudio. Durante el transcurso de los estudios, se extendió el trazo del proyecto, con zonas de estudio no consideradas originalmente. Ante esto, se requirió una estimación adicional de demanda utilizando las matrices de la Encuesta Origen-Destino del Valle de México 2017, levantada por el INEGI. En este sentido, la demanda comprende dos segmentos, que se resumen a continuación.

- Segmento A: Demanda de la zona estudio inicial, con trabajo de campo 2017, que cubre 75,209 viajes.
- Segmento B: Demanda de la zona complementaria, con uso de matrices de la EOD 2017, que cubre 82,002 viajes.

Ambos segmentos cubren 147,211 viajes.

A continuación se explica la metodología utilizada para cada segmento.

METODOLOGÍA DEL SEGMENTO A

La estimación de la demanda se basa en el modelo clásico de cuatro etapas: generación, distribución, selección modal y asignación de viajes, adaptado a las necesidades y condiciones del ámbito local.

Se construye un modelo para representar la demanda en la situación actual (año base 2025) y proyectar escenarios futuros, con el objetivo de evaluar la eficiencia del sistema y estimar la captación de demanda en el escenario con proyecto (Ver Figura 2.21).

Figura 2.21. Metodología para la estimación de la demanda



Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

A continuación, se presentan los insumos principales para el levantamiento de campo:

Información Primaria:

- Frecuencia y ocupación visual: Permite analizar la variación de la demanda por día y hora, así como la relación oferta-demanda en puntos FOV.
- Validación de derroteros: Incluye revisión de tarifas actuales, ubicación y capacidad de terminales, infraestructura y cierres de circuito, además del inventario de rutas en el área de influencia.
- Tiempos de recorrido: Se miden velocidades de operación y comerciales, así como las principales causas de demora.
- Cierres de circuito: Se evalúa el estado físico y operativo de las unidades, así como el despacho en distintos periodos del día.
- Ascensos y descensos: Identificación de polígonos de carga, capacidad por ruta y principales puntos de abordaje y descenso.
- Encuesta Origen-Destino (OD) a bordo: Se recopilan datos como rango de edad, ocupación, motivo, frecuencia del viaje, modo, tiempo, costo, principales pares origen-destino y zonas de generación y atracción.
- Encuesta de Preferencia Declarada (PD): Se utiliza para determinar el valor del tiempo (VOT) percibido por los usuarios.

Información Secundaria:

Datos censales, bases socioeconómicas, cartografía y características de la oferta del transporte.

- Zonificación:

Se definieron 371 zonas, considerando criterios sociodemográficos, usos de suelo y niveles de conectividad. La zonificación permite desagregar adecuadamente la información espacial de los viajes.

- Modelo de oferta:

Se desarrollan dos redes principales:

Red vial: Caracterizada por atributos como número de carriles, velocidad, capacidad, restricciones de giro y estado del pavimento.

Red de transporte público: Incluye rutas con datos de frecuencia, velocidad y tipo de recorrido (local o de integración).

- Modelo de Demanda

Se construyen matrices OD a partir de encuestas a bordo. Las matrices se expanden utilizando factores basados en aforos y frecuencias observadas en campo.

- Selección Modal

Se aplicaron encuestas de preferencias declaradas (PD) para calibrar funciones de utilidad.

Se estimaron probabilidades de elección modal en función del tiempo y costo de viaje percibido por los usuarios.

- Asignación de Viajes.
- Modelo implementado en TRANSCAD.

Se utiliza el método de asignación por estrategias óptimas, minimizando el tiempo generalizado de viaje (incluyendo espera, caminata, transferencias).

- Calibración del Modelo Año base: 2025.
1. Este modelo, se calibra comparando los resultados del modelo con los datos observados en campo (aforos de pasajeros, frecuencias y tiempos de recorrido).
 2. Se analizan funciones de tránsito, tiempo de detención, penalidades de acceso y transferencias.
 3. Coeficientes de la función de costo generalizado ajustados mediante prueba y error; ejemplo: caminata (peso 2.4), espera en origen (peso 1), tiempo en vehículo (1.15).
 4. TFlowFuzzy se utiliza para ajuste de matrices OD conforme a aforos observados.
- Sensibilidad Tarifaria del Teleférico.

Este se desarrolla siguiendo los siguientes pasos:

1. Se modela la demanda bajo distintos escenarios tarifarios.
2. Se identifica la tarifa óptima que equilibra la captación de usuarios y los ingresos del sistema.
3. Se identifican qué tarifas superiores reducen significativamente la demanda.

Puntos FOV

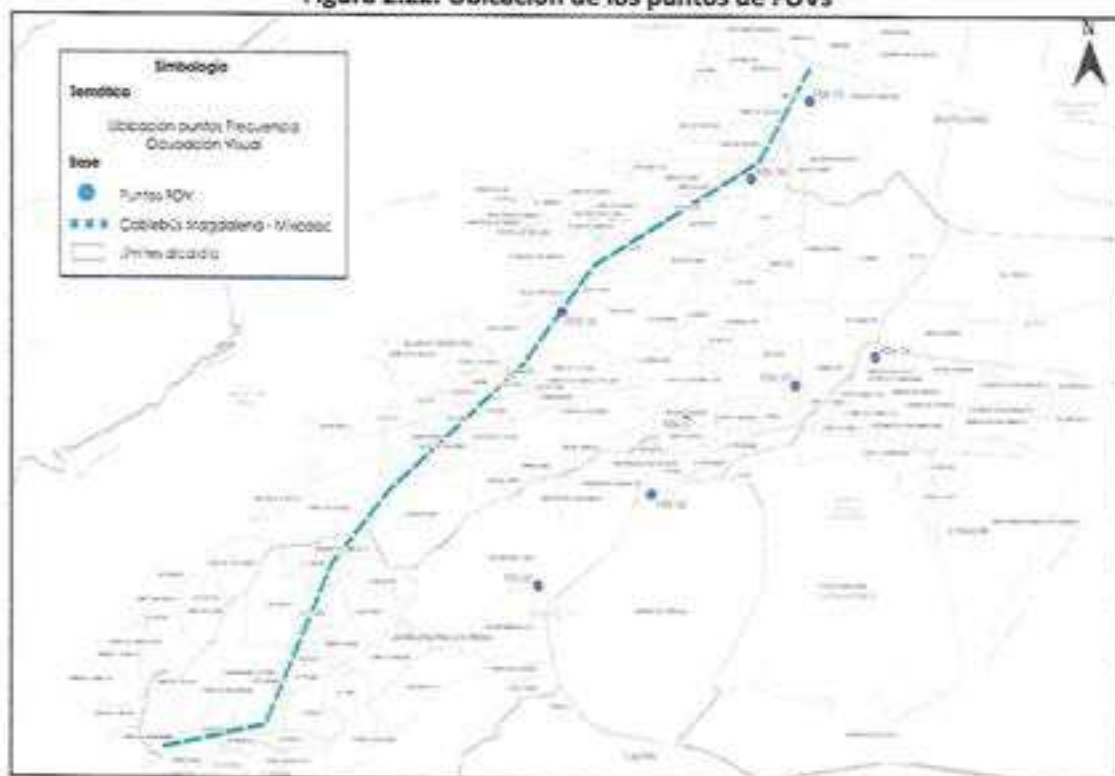
Con el estudio de frecuencia de paso y ocupación de las unidades del transporte público, se estima el número de pasajeros que llevan los vehículos en un punto específico de su ruta, medido durante un periodo de tiempo suficiente para conocer la carga durante el periodo de operación del sistema.

Para determinar la oferta y demanda de las rutas que operan sobre los corredores en estudio, así como las que operan alrededor de sus zonas de influencia e identificar la variación horaria, se llevó a cabo este estudio en 8 estaciones en ambos sentidos cuatro días hábiles y un día de semana

A continuación, se presenta el perfil de demanda encontrado de los estudios de Frecuencia y Ocupación realizados en campo, dicho perfil de demanda responde al día más representativo de los estudios en comento.

En la siguiente figura se muestra la ubicación de cada una de las 8 estaciones FOV. La planeación de este estudio comenzó con la identificación de las estaciones de aforo. El criterio para determinar su ubicación responde a la concentración de la mayor cantidad de rutas en tramos de la red vial de estudio, de manera que estos puntos son cercanos a los principales accesos y/o salidas de la ciudad. A continuación, se presenta la relación de ubicaciones de las estaciones de aforo y su figura correspondiente.

Figura 2.22. Ubicación de los puntos de FOVs



Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

En la zona de Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, el sistema de transporte público se caracteriza por una alta presencia de vehículos de capacidad reducida, ver Tabla 2.23, lo cual refleja tanto las condiciones urbanas de la zona como la forma en que se ha estructurado históricamente el servicio. Los microbuses y las vans cortas tienen una presencia intermedia, con un total combinado de 79 unidades. Esta cifra representa el

32.1% del total, lo que indica que el servicio está diseñado para atender una demanda dispersa, en trayectos cortos y a través de vialidades estrechas o de difícil acceso. Estos vehículos, al ser más maniobrables y flexibles, resultan más adecuados para zonas periféricas con urbanización irregular y de baja densidad.

Por otro lado, los autobuses cortos representan la mayoría de los vehículos en operación, con un total combinado de 157 unidades. Esta cifra equivale al 63.8% del total, lo que sugiere la existencia de rutas troncales de capacidad media que podrían conectar puntos clave dentro de la zona o servir como enlace hacia zonas más centrales. En contraste, los autobuses largos de RTP tienen una representación mucho menor con 10 unidades, que representa el 4.1% del total, lo cual permite inferir una baja cobertura de transporte estructurado o masivo. Esto puede deberse tanto a limitaciones físicas de la infraestructura vial como a la ausencia de una planificación integral del transporte en estas demarcaciones.

La diversidad en la tipología vehicular en Magdalena Contreras y Álvaro Obregón sugiere que existe una red fragmentada y servicios de transporte posiblemente operados por múltiples concesionarios o agrupaciones, ya que muestran distintos niveles de regulación y formalidad. Esto da como resultado un sistema poco homogéneo, con frecuencias variables y una calidad de servicio desigual.

Los datos muestran una fuerte dependencia del transporte colectivo no estructurado, lo que representa una falta en la integración modal, eficiencia operativa y calidad del servicio para los usuarios en Magdalena Contreras y Álvaro Obregón.

Tabla 2.23 Clasificación de los Tipos de Vehículos

No.	ID_Ruta	Tipo Vehículo	No. de Unidades	Frecuencia HMD
1	Ruta_2	Van corta	20	20
2	Ruta_15_1	Autobús corto	4	4
3	Ruta_15_2	Autobús corto	8	8
4	Ruta_15_3	Autobús corto	12	12
5	Ruta_15_4	Autobús corto	5	5
6	Ruta_16_1	Van corta	20	20
7	Ruta_41_1	Autobús corto	9	9
8	Ruta_41_2	Autobús corto	15	16
9	Ruta_41_3	Autobús corto	10	10
10	Ruta_42_1	Autobús corto	8	8
11	Ruta_42_2	Autobús corto	10	10
12	Ruta_42_3	Autobús corto	5	5
13	Ruta_43_1	Autobús corto	15	16
14	Ruta_43_2	Van corta	12	13
15	Ruta_43_3	Autobús corto	8	8
16	Ruta_66_1	Van corta	23	21
17	Ruta_66_2	Microbús	4	4
18	Ruta_66_3	Autobús corto	4	4
19	Ruta_76_1	Autobús corto	4	4
20	Ruta_76_2	Autobús corto	40	35
21	Ruta_RTP115_1	Autobús largo RTP	3	3
22	Ruta_RTP120_1	Autobús largo RTP	4	4
23	Ruta_RTP123-A_1	Autobús largo RTP	3	2

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

En la tabla 2.24 se muestra la demanda estimada de las estaciones FOV, cabe destacar que, derivado de las problemáticas con algunas rutas de transporte público no fue posible levantar la estación 2, con la finalidad de preservar la seguridad del equipo de campo.

El análisis de la demanda estimada por estación revela importantes patrones de uso del sistema de transporte. Se evaluaron 8 estaciones, considerando los flujos en ambos sentidos: Centro-Periferia y Periferia-Centro. La estación con mayor afluencia total es la Estación 6, que concentra 2,818 pasajeros diarios, seguida de las estaciones 3, 4 y 5, todas superando los 1,900 pasajeros. En contraste, la Estación 1 presenta la menor demanda con 865 pasajeros, lo que podría asociarse a una menor densidad poblacional o baja conectividad en su entorno inmediato.

Cabe destacar que algunas estaciones muestran flujos asimétricos entre sentidos. Por ejemplo, en la Estación 3, la demanda del sentido Periferia-Centro (1,371 pasajeros) es significativamente superior a la del sentido contrario (565 pasajeros), lo que sugiere una fuerte función como punto de origen hacia zonas centrales.

Tabla 2.24 Demanda Estimada por Estación FOV

Estación	Sentido		Demanda estimada (pasajeros al día)
	Centro - Periferia	Periferia - Centro	
1	444	421	865
2	n.d.	n.d.	n.d.
3	565	1,371	1,936
4	996	1,006	2,002
5	579	1,328	1,907
6	1,362	1,456	2,818
7	236	569	805
8	605	728	1,333

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

Preferencia Declarada

Los resultados arrojados muestran que el mayor porcentaje de personas encuestadas fueron mujeres con el 51.89% y hombres con el 48.11%. La población más activa en el uso del transporte público son las personas de entre 20 a 30 años, seguida de 30 a 40 y 40 a 50 años, lo que hace sentido con los datos arrojados en cuanto a ocupación donde los primeros puestos son los de Empleado, Estudiante y Hogar.

OD (Origen - Destino)

Los resultados de las encuestas Origen y Destino permitieron identificar las zonas atractoras y generadoras de viaje, así como la cantidad de viajes que se realizaron y las zonas dentro o fuera de las alcaldías, permitiendo conocer los patrones de movilidad.

Se levantó la información en 2,264 puntos de ascensos y descensos, los cuales coinciden con los puntos de FOV, por lo que concluimos que tanto la ubicación de las estaciones propuestas como los puntos de frecuencia de ocupación visual coincide con los lugares de mayor demanda para los usuarios y habitantes de Magdalena Contreras y Álvaro Obregón.

Cierres de circuito

La información levantada permitió identificar la operación de vehículos correspondientes a 23 rutas distintas, lo que da cuenta de una alta diversidad y complejidad operativa en la red observada. Asimismo, con base en los conteos realizados y el aforo reportado por unidad, se estima una demanda diaria aproximada de 75,209 pax/día, lo cual refleja una utilización significativa del sistema en los horarios y ubicaciones analizadas. Este volumen de demanda, distribuido entre distintas rutas y tipos de vehículos, proporciona insumos clave para el análisis de eficiencia operativa, asignación modal y potenciales estrategias de reorganización o integración del servicio.

Construcción de los modelos de demanda

La construcción comienza con la delimitación y zonificación del área de estudio. Este proceso se basó principalmente en la agrupación homogénea de variables socioeconómicas —como población, superficie y densidad— así como en los usos de suelo. Además, se consideraron criterios adicionales como:

- Compatibilidad con zonas censales,
- Congruencia con cordones viales internos,
- Límites naturales, y
- Presencia de grandes centros atractores o generadores de viajes.

La zonificación utilizada en el modelo se construyó a partir de los distritos establecidos en la Encuesta Origen - Destino (EOD) 2017, respetando los límites administrativos tanto de las alcaldías de la Ciudad de México como de los municipios conurbados del Estado de México y de Hidalgo.

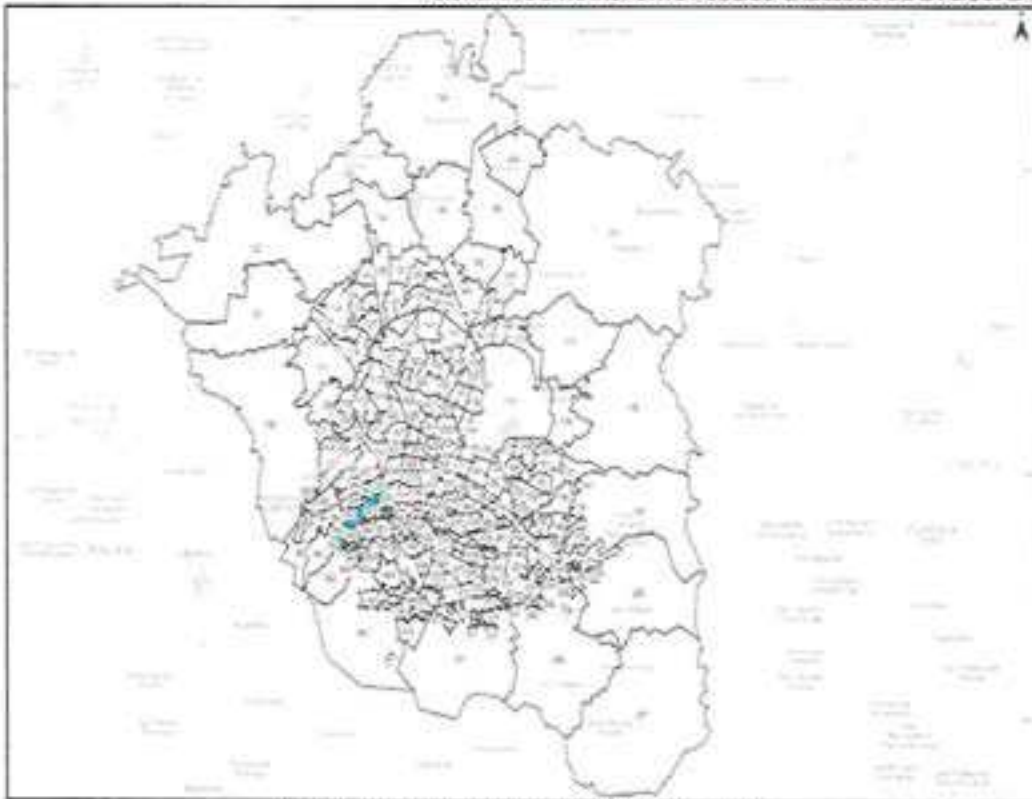
Con el objetivo de representar de manera más precisa las dinámicas urbanas y de movilidad en el área de influencia directa del proyecto, se incorporó un mayor nivel de desagregación espacial mediante el uso de las Áreas Geoestadísticas Básicas (Ageb's urbanas). Esto permitió capturar con mayor detalle la estructura urbana, los patrones de desplazamiento y la conectividad del sistema de transporte.

Del total de 194 distritos definidos por la EOD 2017:

- Se conservaron 124 distritos sin modificaciones.
- Los 70 distritos restantes se subdividieron en 247 zonas, utilizando como base las AGEB'S urbanas.

Como resultado, la zonificación final que se presenta en la figura está compuesta por un total de 371 zonas.

Figura 2.23. Zonificación del Área de Estudio



Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

Calibración y validación del modelo

La calibración del modelo de transporte se realizó con base en los estudios de frecuencia de paso, ocupación vehicular, y los conteos de ascenso y descenso de pasajeros, lo que permitió estimar la demanda puntual por ruta. A partir de esta información, se calculó la demanda total diaria a través de factores de expansión, los cuales se derivaron al comparar el volumen de encuestas aplicadas con la magnitud real de viajes observados por ruta.

Estos factores de expansión fueron diseñados para corregir la representatividad de la muestra levantada durante la jornada completa, permitiendo escalar los resultados a una estimación diaria. Para ello, se identificaron cinco periodos pico (HP) y doce periodos valle (HV), con una participación del 10% por hora pico respecto al total diario, y proporciones variables para el resto del día.

La siguiente figura muestra el polígono de comportamiento horario de la demanda. Este comportamiento horario resulta clave para validar la consistencia del modelo con las condiciones observadas en campo, asegurando su capacidad para replicar los patrones reales de movilidad en la zona de estudio.

Figura 2.24. Polígono de Comportamiento Horario de la Demanda



Determinación del factor de expansión y validación del modelo

Para estimar el número total de viajes-persona diarios por ruta, se calculó un factor de expansión a partir de las encuestas aplicadas y la estimación total de usuarios observados. Este factor permite escalar los resultados muestrales hacia una representación del universo total de viajes.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$Fe = \frac{I}{hze / Hze}$$

Donde:

- Fe = Factor de expansión.
- Hze = Total de usuarios estimados en la zona de estudio.
- hze = Número de encuestas efectivamente levantadas.

En total, se aplicaron 2,565 encuestas distribuidas entre las 11 rutas prioritarias del corredor Magdalena – Mixcoac. Este tamaño muestral permite obtener resultados con un nivel de confianza del 95% y un margen de error inferior al 3%, lo que garantiza alta fiabilidad en los datos recolectados (Ver Tabla 2.27).

Tabla 2.25 Encuestas realizadas para la Rutas prioritarias del Corredor del Cablebús Magdalena – Mixcoac

Rutas	Usuario	Muestra	Mue/Viv	Factor exp.	p=.5	p=.75	p=.9
11	75,209	2,565	3.41%	29.32	1.9%	1.6%	1.1%

Fuente: Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

Una R^2 (R cuadrado) de 0.85, o 85%, se considera generalmente un ajuste muy bueno en muchos contextos, especialmente en modelos de regresión y análisis de datos. Indica que el modelo explica el 85% de la

variabilidad en la variable dependiente, dejando solo el 15% sin explicar. De la asignación del modelo y calibración con los puntos de frecuencia de paso y ocupación se tiene una R^2 de 0.94 o 94%.

La siguiente figura muestra la correlación entre el modelo asignado y los datos observados:

Figura 2.25. Determinación de la R^2 entre los estudios de campo y la asignación



Fuente: Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

Los resultados de la interacción de oferta y demanda se traducen en la metodología de análisis costo-beneficio para proyectos de transporte en costos generalizados de viaje (CGV), los cuales tienen dos componentes, por una parte, los tiempos de viaje y, por otra, los costos de operación vehicular (COV), que en este caso corresponde a los vehículos de transporte público.

METODOLOGÍA DEL SEGMENTO B

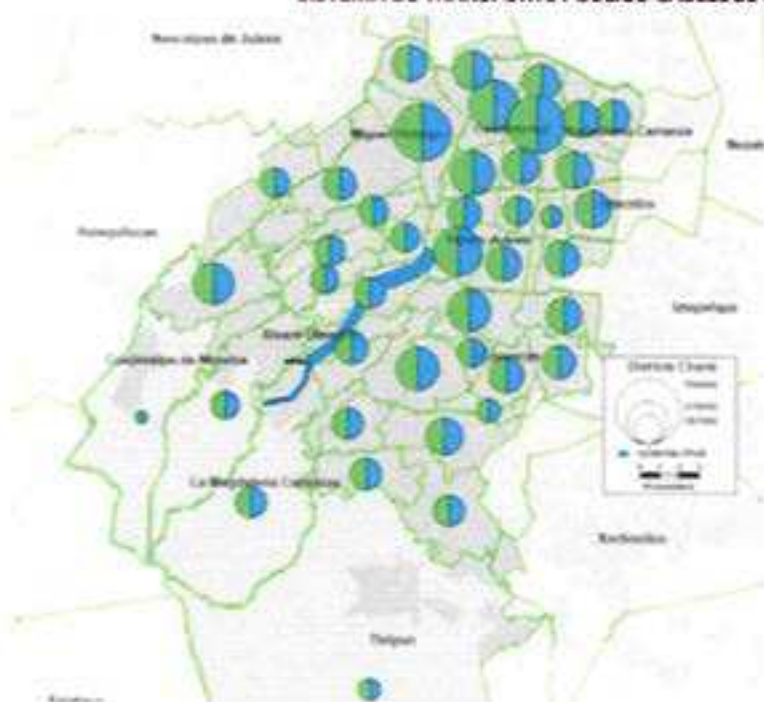
Como parte del modelo de transporte para estimar la demanda potencial para el proyecto de la Línea 5 del Sistema Cablebús Magdalena Contreras – Mixcoac, se llevó a cabo un ejercicio de actualización y ampliación de la información disponible a partir de la Encuesta Origen-Destino (EOD) de 2017. Este análisis tiene como finalidad identificar viajes adicionales que, por su localización o características de origen y destino, no fueron completamente captados en los trabajos de campo realizados en 2025, pero que representan una oportunidad real de captación para el proyecto. La inclusión de esta demanda adicional permite fortalecer la estimación del volumen de viajes y mejorar la planeación operativa, la evaluación económica y la estimación de beneficios sociales del proyecto. En este documento del Análisis Costo-Beneficio se define como Segmento B, mientras que los viajes que se derivaron de los trabajos de campo es el Segmento A.

Para llevar a cabo este ejercicio, se desarrolló un proceso metodológico estructurado que incluyó las siguientes etapas:

- Ampliación del radio de influencia: Se redefinió y extendió el polígono de análisis más allá del área de estudio utilizada en los trabajos de campo de 2025, para incorporar zonas generadoras y atractoras de viajes que no estaban previamente consideradas, pero que presentan una relación funcional con el proyecto.
- Actualización de datos base (2017 a 2025): Se aplicaron factores de crecimiento poblacional, económico y de motorización, así como ajustes específicos por modo de transporte, con el fin de llevar los volúmenes de viaje de la EOD 2017 a condiciones proyectadas para el año 2025.
- Estimación de generación y atracción de viajes: Se calcularon los nuevos flujos de viajes (tanto generados como atraídos) desde y hacia la zona ampliada de influencia, considerando todos los modos de transporte, con énfasis en el transporte público.
- Segmentación por modo: La demanda fue desagregada para identificar particularmente aquellos viajes que actualmente utilizan transporte público, ya que representan el mercado potencial más directo para el proyecto.
- Construcción de matrices origen-destino: Con base en la información procesada, se elaboraron matrices detalladas de viajes, diferenciadas por origen, destino y modo de transporte.
- Asignación de viajes a la red: Utilizando herramientas de modelación de transporte, los viajes fueron asignados a la red de transporte público para identificar los flujos que podrían ser captados por la Línea 5.
- Comparación de escenarios: Finalmente, se realizó una comparativa entre la matriz de viajes 2025 (derivada de la EOD actualizada) y los conteos y registros de demanda obtenidos en los trabajos de campo de 2025, con el propósito de evitar duplicidades y garantizar la consistencia de la demanda proyectada.

Se estimaron los flujos de generación y atracción de viajes dentro de una zona de influencia ampliada, incorporando zonas colindantes con potencial de conexión funcional hacia el corredor Magdalena Contreras – Mixcoac. Esta ampliación del área de cobertura permitió incorporar viajes adicionales no considerados inicialmente en los estudios de campo 2025. La generación de viajes se desagregó por motivo, considerando viajes laborales, escolares, de servicios, compras y recreativos, entre otros. Se obtuvo un total de viajes generados en la zona ampliada (todos los modos): 2,841,302 viajes/día, cuyos principales puntos de generación y atracción se muestran en la siguiente figura.

Figura 2.26. Generación y atracción de viajes (segmento B)



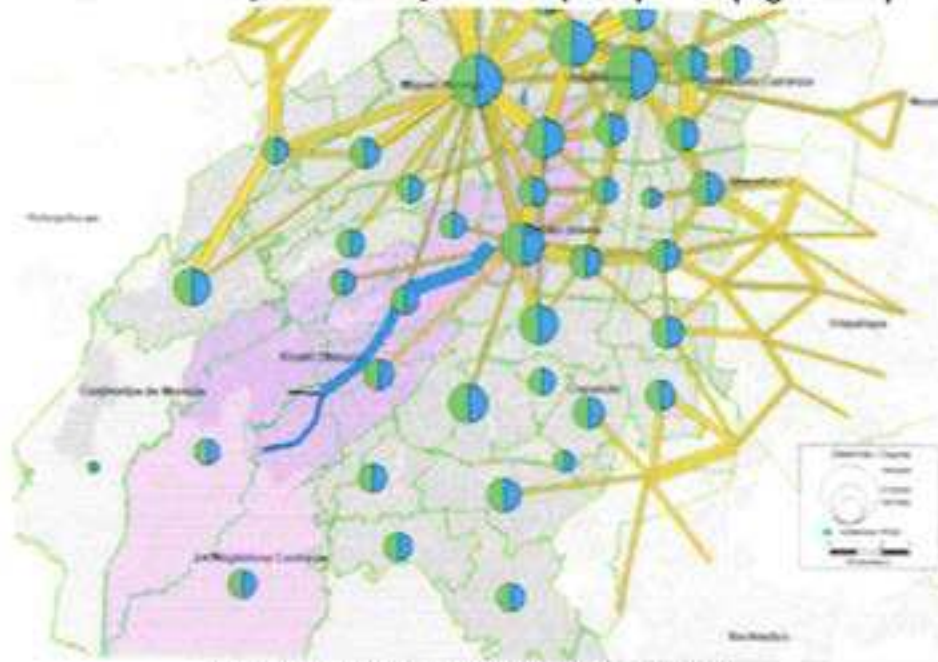
Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

Este universo representa el total de desplazamientos generados y atraídos en la zona ampliada; sin embargo, no todos estos viajes son directamente transferibles o captables por el proyecto, por lo que es necesario identificar el subconjunto correspondiente al transporte público y posteriormente, al sistema propuesto.

Con la matriz de transporte público 2025 elaborada, se procedió a su asignación sobre la red de transporte existente y proyectada, considerando las condiciones operativas del sistema Cablebús en el corredor Magdalena Contreras – Mixcoac.

La asignación permitió identificar los viajes externos —es decir, aquellos que tienen origen o destino fuera del área de influencia directa— que podrían ser absorbidos por el proyecto, a partir de su conectividad, tiempos de viaje y cobertura espacial. La siguiente tabla muestra los viajes asignados (externos captables).

Figura 2.27. Asignación de viajes en transporte público (segmento B)



Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

Con este análisis se determinó que había 29,853 viajes que se podrían subir al servicio del Cablebús. La empresa modeladora proporcionó para el Análisis Costo-Beneficio, las tablas de origen destino que corresponden a esta población en los escenarios de situación actual, situación sin proyecto y situación con proyecto. El detalle de la modelación adicional se encuentra en el Estudio de Oferta y Demanda.

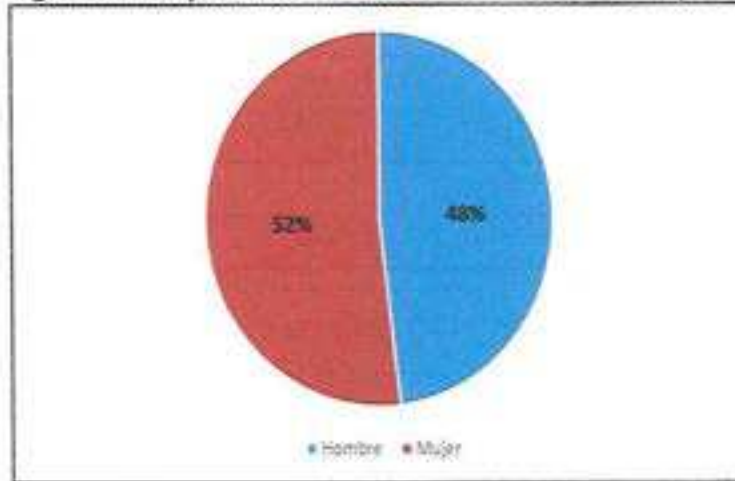
CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA

A continuación, se presenta la caracterización sociodemográfica de la demanda actual, utilizando los datos del trabajo de campo y la modelación del Segmento A, la cual se conoce con detalle.

Sexo y Rango de Edad

Con datos de la encuesta origen-destino a bordo de unidades se pudo caracterizar a la población del transporte público en la Zona de Interés de Estudio. En cuanto al género, en la siguiente figura se observa una ligera mayoría de mujeres (52%) frente a hombres (48%) que viajan en transporte público. Este perfil etario y de género coincide con los patrones típicos del transporte público en áreas urbanas, donde las mujeres y los adultos jóvenes suelen depender más del transporte colectivo para sus actividades diarias, ya sea por razones económicas, de accesibilidad o de movilidad cotidiana vinculada al trabajo, el estudio y el cuidado del hogar.

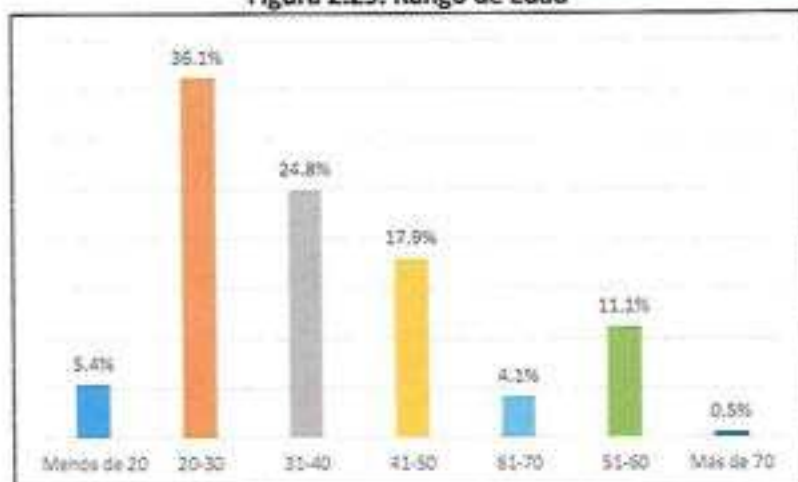
Figura 2.28. Repartición de Género de los Usos del Transporte



Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

En la figura siguiente se presentan los resultados de la encuesta que muestran que la mayoría de los usuarios del transporte público encuestados se concentran en el rango de edad de 20 a 30 años (36%), seguido por los grupos de 31 a 40 años (25%) y 41 a 50 años (18%), lo que refleja una fuerte presencia de personas en edad laboral activa. Los menores de 20 años representan un 5% de la muestra, mientras que los adultos mayores (más de 60 años) en conjunto constituyen únicamente un 5% del total.

Figura 2.29. Rango de Edad

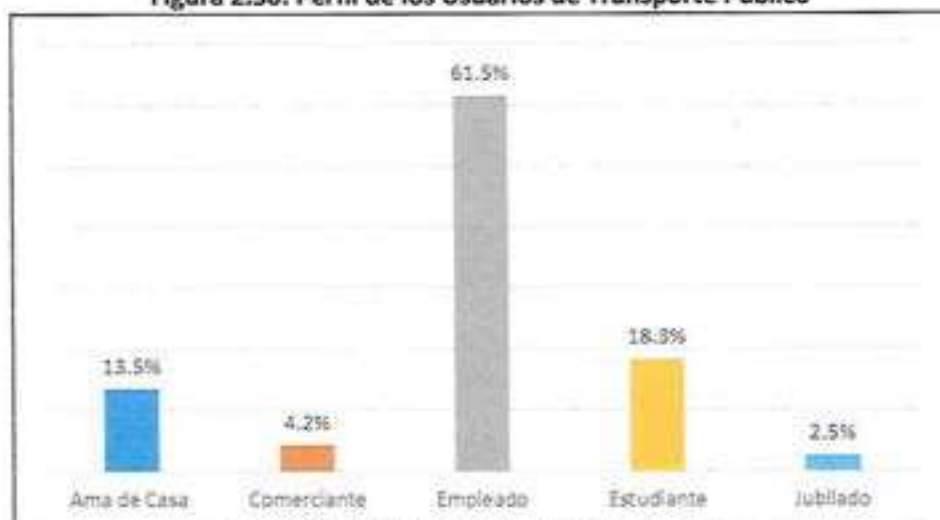


Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

Usuarios y Motivo de viaje

En cuanto a la ocupación de los encuestados, se observa que la mayoría se identifica como empleados (61.5%), seguidos por estudiantes (18.3%) y amas de casa (13.5%), mientras que los comerciantes (4.2%) y jubilados (2.5%) representan una proporción menor. Estos resultados refuerzan la idea de que el transporte público es un servicio fundamental para la población económicamente activa, en especial para quienes se desplazan diariamente hacia sus centros de trabajo y estudio.

Figura 2.30. Perfil de los Usuarios de Transporte Público



Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

En la siguiente figura se observa la distribución de los motivos de viaje de los usuarios de transporte público, de acuerdo a la encuesta origen destino. En particular, el 51.5% de las personas se desplazaron por motivo de trabajo y un 9.8% su viaje fue para asistir a una escuela o centro educativo. Ambos motivos de viaje se considerarán como "Motivo de viaje trabajo" para fines de la valoración del tiempo, se considera que los viajes a escuela son igualmente viajes obligados y permiten a las personas invertir su tiempo en un uso

que será finalmente productivo. La educación se considera principalmente como una inversión para ingresos y trabajos futuros. La ponderación de viajes de trabajo será, entonces, de 61.22% y la de placer de 38.78%.

Figura 2.31. Distribución de Motivo de Viaje

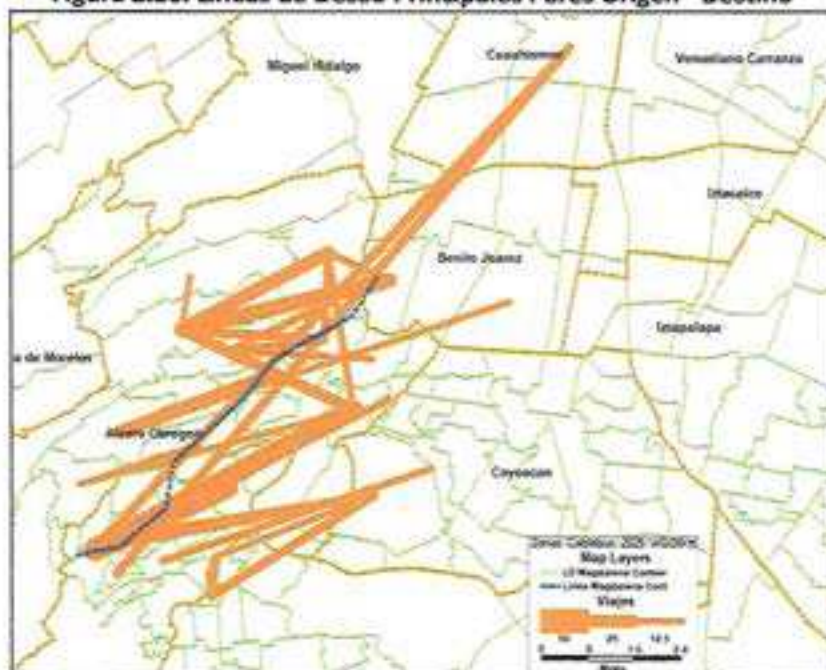


Fuente: VIALITY (2025). Encuesta Origen Destino.

Líneas de deseo de viaje

Las líneas de deseo de viaje se desarrollan con la finalidad de ver la magnitud de los viajes que se realizan entre cada par Origen – Destino, que representan la interacción de los usuarios entre las zonas que se consideran más significativas. Con base en el análisis de los principales pares Orígenes - Destino se encontró que las alcaldías con mayor interacción de viajes son Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, Benito Juárez, Tlalpan, Coyoacán y Cuauhtémoc. Se debe resaltar que el mayor flujo de viajes se da de manera intrazonal principalmente en Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, lo que es significativo de una importante interacción local. (Ver Figura 2.32 y Tabla 2.26).

Figura 2.30. Líneas de Deseo Principales Pares Origen - Destino



Fuente: Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

A continuación, se enlistan los principales pares Origen-Destino que se identificaron:

Tabla 2.26 Viajes OD por Alcaldía y Colonia

Orden	Zona	Alcaldía _ Colonia _ Referencia	Zona	Alcaldía _ Colonia _ Referencia	Viajes HMD
1	226	La Magdalena Contreras _ San Jerónimo Aculco	229	La Magdalena Contreras _ El Ermitaño	48
2	229	La Magdalena Contreras _ El Ermitaño	247	Álvaro Obregón _ La Otra Banda	42
3	54	Álvaro Obregón _ 19 de Mayo	54	Álvaro Obregón _ 19 de Mayo	39
4	15	Benito Juárez _ Ciudad de Los deportes	54	Álvaro Obregón _ 19 de Mayo	32
5	213	Álvaro Obregón _ Aguilas 1Er Y 2Do Parque	228	Álvaro Obregón _ Lomas de Axomiatla	29
6	243	La Magdalena Contreras _ Atacaxco	247	Álvaro Obregón _ La Otra Banda	29
7	54	Álvaro Obregón _ 19 de Mayo	55	Álvaro Obregón _ 1Ra Victoria	28
8	54	Álvaro Obregón _ 19 de Mayo	247	Álvaro Obregón _ La Otra Banda	24
9	1	Cuauhtémoc _ Centro	229	La Magdalena Contreras _ El Ermitaño	21
10	1	Cuauhtémoc _ Centro	323	La Magdalena Contreras _ La Carbonera	21
11	54	Álvaro Obregón _ 19 de Mayo	276	Álvaro Obregón _ Aguilas Pilares	21
12	230	La Magdalena Contreras _ Barranca Seca	298	Tlalpan _ Pedregal de Sn Nicolas 1A Secc	21
13	225	Coyoacán _ Ciudad Universitaria	298	Tlalpan _ Pedregal de Sn Nicolas 1A Secc	20
14	55	Álvaro Obregón _ 1Ra Victoria	276	Álvaro Obregón _ Aguilas Pilares	19
15	47	Coyoacán _ Copilco El Bajo	229	La Magdalena Contreras _ El Ermitaño	18
16	53	Álvaro Obregón _ 2Do Reacomodo Tlacuitlapa	277	Álvaro Obregón _ La Cascada	18
17	225	Coyoacán _ Ciudad Universitaria	229	La Magdalena Contreras _ El Ermitaño	18
18	48	Coyoacán _ Copilco El Alto	283	La Magdalena Contreras _ La Magdalena	17
19	53	Álvaro Obregón _ 2Do Reacomodo Tlacuitlapa	54	Álvaro Obregón _ 19 de Mayo	17
20	53	Álvaro Obregón _ 2Do Reacomodo Tlacuitlapa	276	Álvaro Obregón _ Aguilas Pilares	17
21	55	Álvaro Obregón _ 1Ra Victoria	247	Álvaro Obregón _ La Otra Banda	17
22	225	Coyoacán _ Ciudad Universitaria	243	La Magdalena Contreras _ Atacaxco	17
23	226	La Magdalena Contreras _ San Jerónimo Aculco	243	La Magdalena Contreras _ Atacaxco	17
24	15	Benito Juárez _ Ciudad de Los deportes	55	Álvaro Obregón _ 1Ra Victoria	16
25	53	Álvaro Obregón _ 2Do Reacomodo Tlacuitlapa	279	Álvaro Obregón _ Campestre	15

Orden	Zona	Alcaldía _ Colonia _ Referencia	Zona	Alcaldía _ Colonia _ Referencia	Viajes HMD
26	54	Álvaro Obregón _ 19 de Mayo	56	Álvaro Obregón _ 2da Ampl El Pirul	15
27	225	Coyoacán _ Ciudad Universitaria	230	La Magdalena Contreras _ Barranca Seca	15
28	246	Álvaro Obregón _ La Angostura	295	Álvaro Obregón _ Ampl Tlacoyaque	15
29	247	Álvaro Obregón _ La Otra Banda	295	Álvaro Obregón _ Ampl Tlacoyaque	15
30	14	Benito Juárez _ Del Lago	228	Álvaro Obregón _ Lomas de Axomiatla	14

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

La siguiente tabla presenta la demanda registrada por ruta de transporte (derrotero), incluyendo tanto rutas tradicionales como aquellas operadas por la Red de Transporte de Pasajeros (RTP). La Ruta_76_2 “San Ángel - Tierra Colorada” con 13,040 pax/día y la Ruta_66_1 “San Francisco-Miguel Ángel de Quevedo” con 13,038 pax/día registran la mayor afluencia. En contraste, las rutas con menor demanda son la Ruta_66_3 “Miguel Ángel de Quevedo - Tierra Unida por Anzaldo” con 274 pax/día y la Ruta_76_1 “2 de octubre Chichicapa-San Ángel” con 141 pax/día.

Es importante señalar que, estas rutas se consideran de primer orden, ya que representan los principales corredores sobre los cuales se proyecta el trazo del Cablebús. Por lo tanto, reflejan la demanda base del proyecto.

Tabla 2.27 Demanda Estimada por Ruta en la Situación Actual

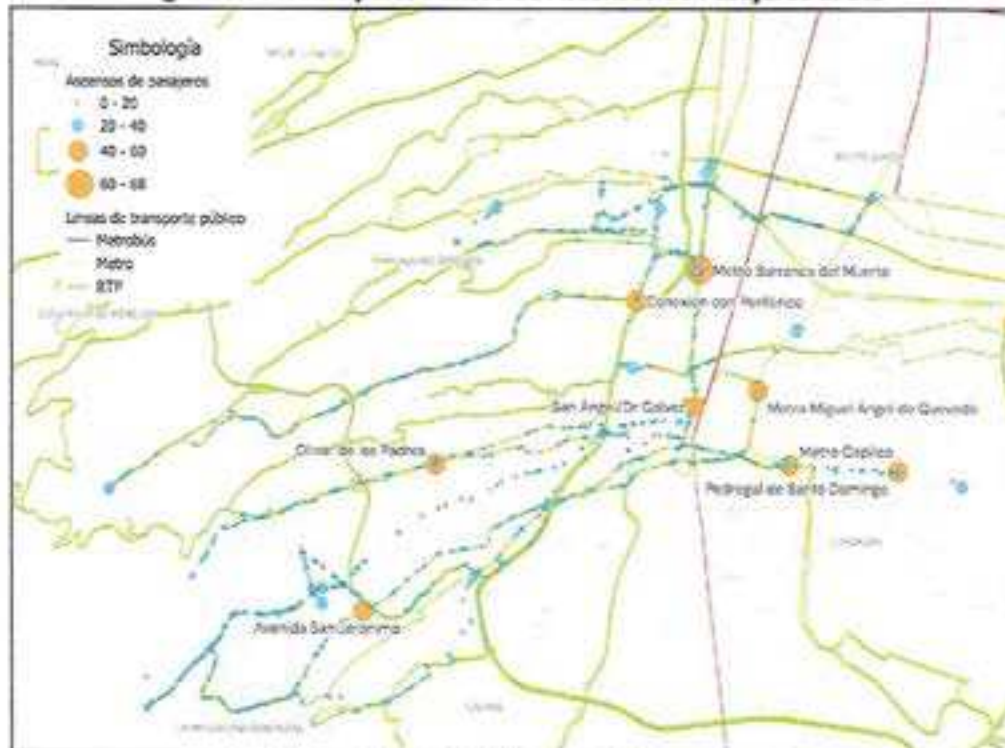
No.	ID_Ruta	Demanda diaria pax/día
1	Ruta_2	5,994
2	Ruta_15_1	1,122
3	Ruta_15_2	3,615
4	Ruta_15_3	5,734
5	Ruta_15_4	1,995
6	Ruta_16_1	3,336
7	Ruta_41_1	2,067
8	Ruta_41_2	5,088
9	Ruta_41_3	795
10	Ruta_42_1	3,553
11	Ruta_42_2	5,177
12	Ruta_42_3	1,421
13	Ruta_43_1	2,256
14	Ruta_43_2	2,087
15	Ruta_43_3	1,297
16	Ruta_66_1	13,038
17	Ruta_66_2	412
18	Ruta_66_3	274
19	Ruta_76_1	141
20	Ruta_76_2	13,040
21	Ruta RTP115_1	1,112
22	Ruta RTP120_1	899
23	Ruta RTP123-A_1	756
Total		75,209 px/día

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

Las figuras 2.33 y 2.34 muestran la distribución de ascensos y descensos a lo largo del día en las Alcaldías Magdalena Contreras y Álvaro Obregón. De forma general, sin importar la hora, los ascensos se localizan principalmente en los extremos de la figura, en zonas periféricas como Olivar de los Padres, San Jerónimo o

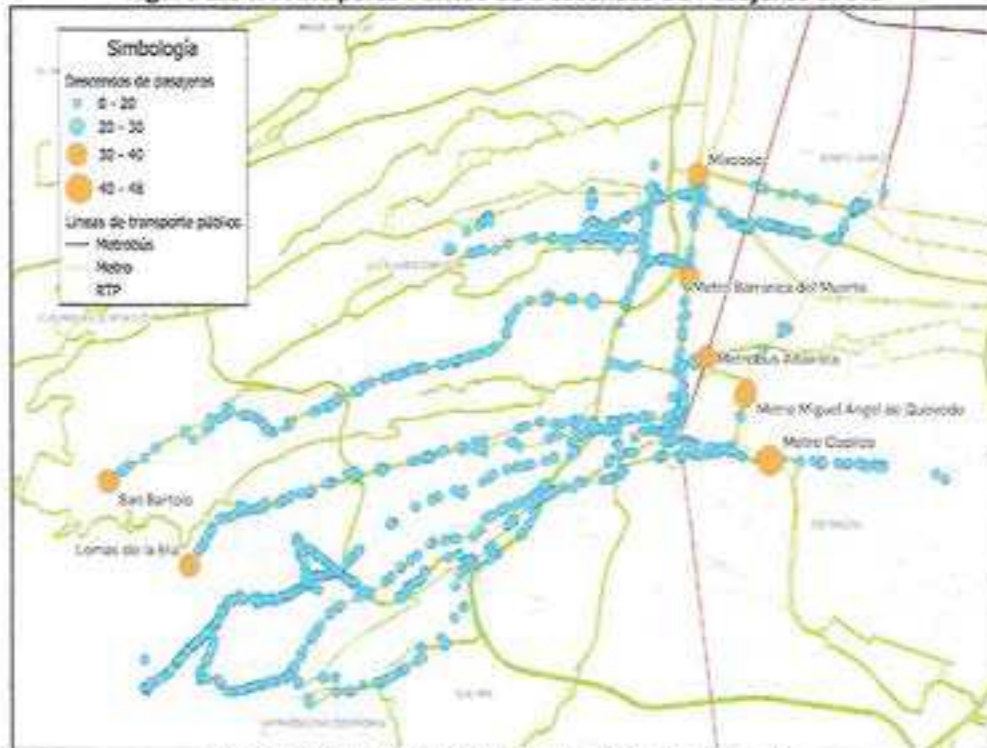
Cerro del Judío, así como en estaciones de metro con alta conectividad como Barranca del Muerto, Miguel Ángel de Quevedo y Copilco. Los descensos siguen un patrón similar, concentrándose tanto en colonias residenciales como Lomas de la Era y San Bartolo, como en nodos de transporte masivo, lo cual sugiere un patrón constante de movilidad entre áreas habitacionales periféricas y puntos de conexión hacia zonas más centrales de la ciudad.

Figura 2.33. Principales Puntos de Ascensos de Pasajeros al Día



Fuente: Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

Figura 2.34. Principales Puntos de Descensos de Pasajeros al Día

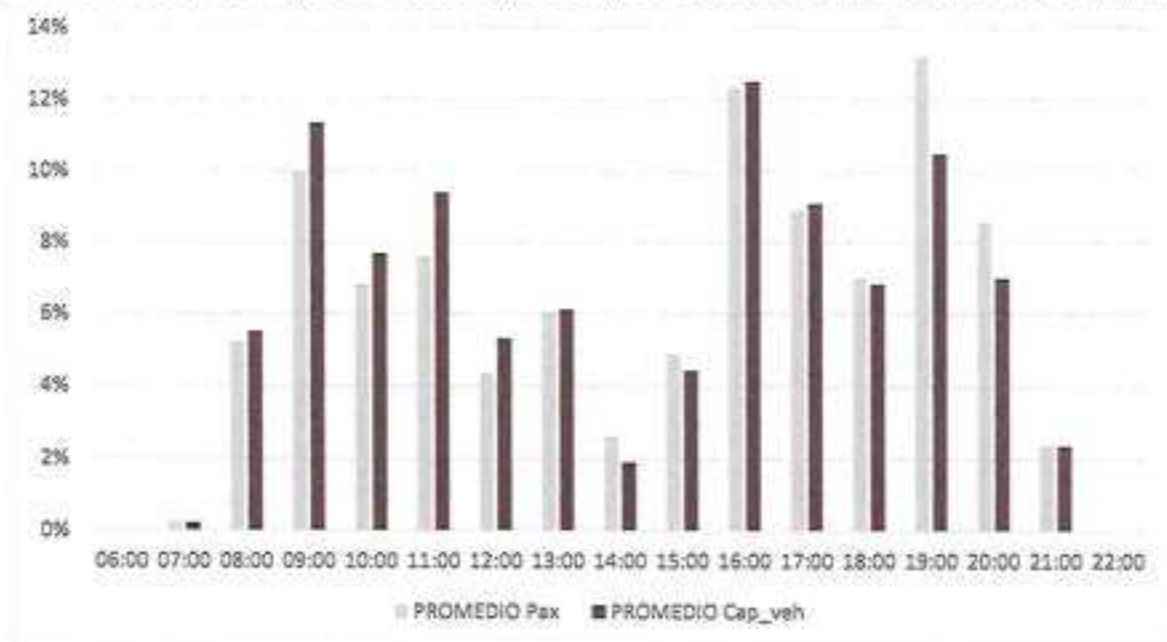


Fuente: Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

d) Interacción Oferta-Demanda

La Figura 2.33 muestra la relación de la capacidad instalada, oferta, y la demanda de pasajeros que fueron contabilizados a bordo en el estudio de frecuencia de paso en el periodo de aplicación de 6:00hrs a 22:00 hrs, que para obtener su distribución porcentual se dividió los pasajeros contabilizados por hora entre el total de pasajeros, y para obtener la capacidad instalada se asumiendo que el índice de rotación es igual a 1 en el punto, se multiplica la capacidad del vehículo por el número total de unidades a la hora (frecuencia), se suma la capacidad instalada por hora en el periodo de aplicación de los estudios en campo y posteriormente se divide la oferta de asientos entre el total de asientos, de esta manera se saca el porcentaje ofertado de asientos. De esto se asume que los asientos ofertados son un **9% más que la demanda de pasajeros**, en el punto de máxima carga, en el día de máxima carga.

Figura 2.35. Relación de Capacidad Ofertada y los Pasajeros Observados en el Estudio de FPOV (Demanda)



Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

La interacción entre la oferta y la demanda se manifiesta en el uso que hacen las personas (demanda) de los vehículos de transporte público que circulan sobre los trazos definidos (oferta). Esta información se alimenta en el software TransCAD, donde se construye el modelo de asignación que representa la situación actual del sistema.

Asignación de la demanda a la red

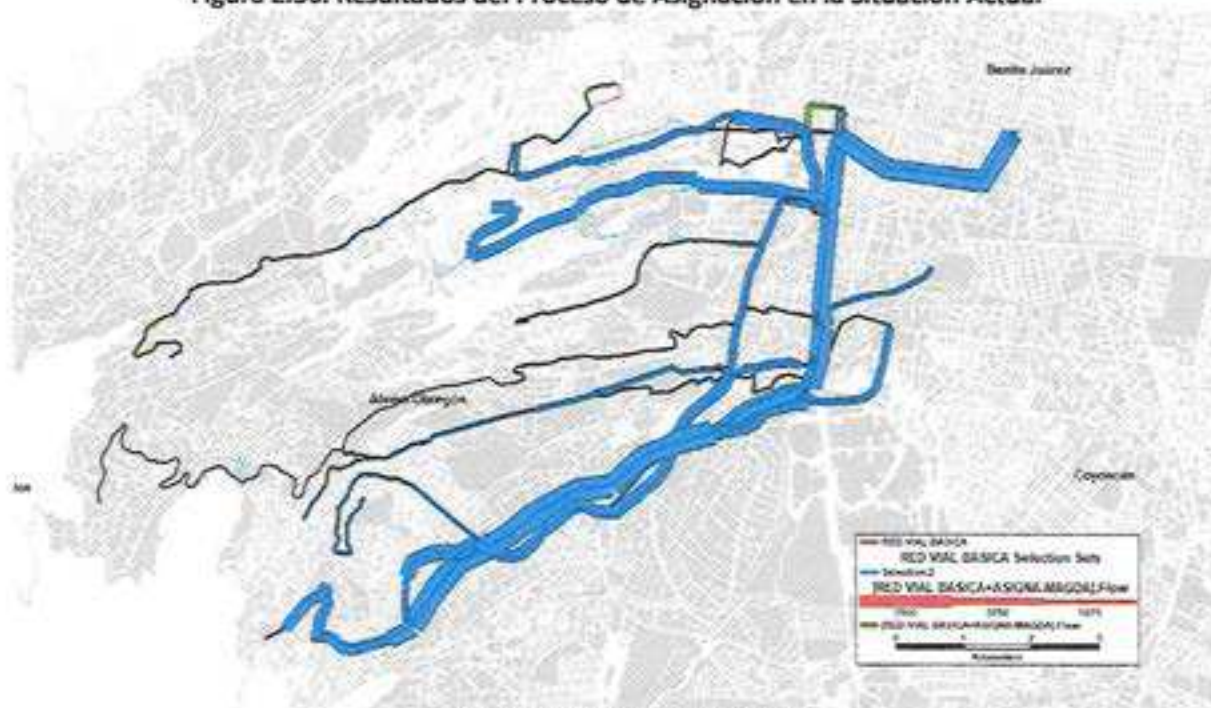
Para la asignación de viajes sobre la red vial, se consideraron los principales atributos que inciden en la elección de rutas por parte de los usuarios, tales como:

- Longitud de los tramos
- Velocidades operativas
- Tiempos estimados de recorrido
- Capacidad de la infraestructura vial.

Con base en la configuración de la red vial básica del área de estudio, se llevó a cabo el proceso de asignación de demanda utilizando la matriz diaria de viajes generada a partir de la encuesta origen-destino. Este ejercicio permitió estimar un total de 75,209 viajes diarios, distribuidos en función de las condiciones operativas de cada tramo.

La siguiente figura muestra los resultados del modelo de asignación con la representación espacial de la asignación realizada en la situación actual, permitiendo identificar los corredores con mayor carga de demanda, los flujos predominantes y posibles puntos de saturación vial.

Figura 2.36. Resultados del Proceso de Asignación en la Situación Actual



Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda.

Este análisis constituye un insumo clave para evaluar la funcionalidad actual de la red y establecer escenarios de mejora en infraestructura o servicio de transporte público, así como el escenario base calibrado para la construcción de los escenarios futuros.

Valor del Tiempo de Recorrido

Con respecto al tiempo de viaje, el modelo de demanda permite conocer cuál es el tiempo total de viaje desde que sale de su lugar de origen hasta llegar a su destino. Tal y como se mostró en la sección de demanda, en los pares orígenes destino existen tanto viajes entre los municipios de la zona estudiada, como viajes que llegan hasta la Ciudad de México. En el modelo de transporte en cada uno de los pares de la matriz de viaje (*skim matrix en Transcad*) se obtuvieron tres indicadores para medir el tiempo de viaje, que se utilizarán para conocer los cambios entre la situación actual, el escenario optimizado o sin proyecto y la situación con proyecto. Los indicadores son los siguientes:

- **Tiempos de Vehículo:** Considera el promedio de tiempo de viaje de todas las alternativas existentes entre un par origen-destino.
- **Tiempos de Espera:** Considera el promedio de los tiempos de espera de los usuarios para abordar la primera unidad de transporte.
- **Tiempo de Transferencia:** Considera el promedio de los tiempos de transferencia de los usuarios que realizan uno o más transbordos en la red de transporte.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del modelo de asignación en la situación actual, los tiempos están en minutos y representan los promedios de tiempo de las matrices de origen-destino (OD). Tal y como se señaló previamente, en el estudio se contemplan dos segmentos de demanda, el primero que corresponde

al trabajo de la Zona de Impacto de Estudio, que incluye los viajes de las rutas que se estudiaron con detalle. Por su parte, el segmento B corresponde a los viajes que se estimaron de forma complementaria de colonias que no estaban originalmente en el zona de estudio, especialmente en la alcaldía Álvaro Obregón. La siguiente tabla presenta los viajes y tiempos promedio en situación actual para ambos segmentos.

Tabla 2.28 Tiempo de Viaje Promedio en la Situación Actual

Movilidad local	Viajes al día	Tiempo promedio en vehículo	Tiempo promedio de espera	Tiempo promedio de transferencia	Tiempo promedio de viaje
Segmento A	75,199 *	39.2	7.5	6.0	52.8
Segmento B	72,002	38.1	7.4	6.2	51.6
Total	147,201				

Fuente: Elaboración propia con base en el Estudio de Oferta y Demanda (2025).

* El número de viajes no coincide con la demanda estimada de los estudios de campo (2025) por redondeo de cifras en cada origen destino. La cifra total es de 75,209 personas y el número total de viajes es de 147,211 viajes. Esta cifra coincide con el número de pasajeros por rutas que se presenta en las tablas de costos de operación vehicular.

En promedio las personas tardan cerca de 53 minutos en su viaje en el Segmento A y 52 minutos en el Segmento B. Estos promedios deben multiplicarse por el valor social del tiempo para obtener el costo del tiempo de viaje de las personas. En esta ocasión, el parámetro del costo social del tiempo por hora de viaje tomó como referencia los valores máximos de la **Nota número 213, enero-febrero 2025, artículo 1 del Instituto Mexicano del Transporte (IMT), Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2025³** y una ponderación del porcentaje de viajes por trabajo estimada a partir del análisis de la Encuesta Origen Destino de los Hogares 2017, efectuada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con los viajes cuyo origen y destino de la zona de influencia directa del proyecto. El porcentaje de viajes por motivo de trabajo estimada fue de 61.22%, en la memoria de cálculo se encontrarán los cuadros del análisis de dicha estimación. A continuación, se presentan los datos utilizados.

Tabla 2.29 Parámetros del Valor Social del Tiempo

Parámetro	Valor	Unidad
Proporción con motivo de viaje trabajo	61.22	%
Proporción con motivo de viaje otro	38.78	%
Valor social del tiempo por trabajo	134.11	Pesos por hora
Valor social del tiempo otro (placer)	80.47	Pesos por hora
Valor del tiempo ponderado	113.30	Pesos por hora

Fuente: Estimación propia con base en IMT (2025) y Viality (2025) Encuesta Origen Destino.

El costo social del tiempo de las personas por cada OD se estimó multiplicando el tiempo de viaje de las personas en ese OD, por el parámetro del origen de viaje, multiplicado por el factor de expansión anual, siendo el valor total para el año 2025, año del levantamiento, el que se presenta en la siguiente tabla.

³ Para el cálculo del valor del tiempo por motivo laboral, se ha optado por seguir la recomendación que "...debido a que los valores de los ingresos reportados por el Censo no contabilizan los impuestos y algunas prestaciones, los valores obtenidos pueden incrementarse con un 30% de su valor, equivalente a las prestaciones que reciben los trabajadores y no son contabilizadas como ingresos, como lo reporta Cervini y Ramírez (2008).

Tabla 2.29 Costo Social del Tiempo en la Situación Actual en 2025

Movilidad Local	Valor social del tiempo al día (pesos)	Valor social del tiempo al año (pesos)
Segmento A	7,494,866	2,420,841,657
Segmento B	7,018,113	3,623,730,896
Total	14,512,979	6,044,572,552

Fuente: Estimación propia con base en el Estudio de Demanda (2025) e IMT (2025).

Costos de operación vehicular

Por su parte, los costos de operación vehicular (COV), que corresponden solo al Segmento A, se estimaron utilizando el programa VOCMEX, definiendo como insumos los datos contenidos en la *Publicación Técnica No.838, Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2024 del Instituto Mexicano del Transporte*, que es el reporte más reciente, actualizando considerando el Índice Nacional de Precios al Consumidor de junio de 2024 a abril de 2025.⁴ En adición, se consideraron los costos de combustible diésel y gasolina al mes de abril de 2025, descontando el Impuesto al Valor Agregado (IVA) y el Impuesto Especial a Productos y Servicios (IEPS).⁵

Se actualizaron también los datos de altitud, tipo de superficie plana y considerando un Índice de Rugosidad Internacional (IRI) de 4.0, pues fue el valor más común en la zona de acuerdo con el Estudio de Oferta y Demanda. En la Tabla 2.30 se presentan los parámetros utilizados como insumos en el programa VOCMEX para determinar los COV.

El programa VOCMEX permite obtener unas salidas, que son tablas que corresponden a los costos de operación (COV) por kilómetro recorrido a diferentes velocidades de circulación por tipo de vehículo (Véase Tabla 2.31). Una vez que se tienen las salidas del programa VOCMEX se generan funciones que emulen de forma casi exacta los resultados, con lo cual se pueden obtener resultados a velocidades en decimales que no te genera el programa VOCMEX directamente, así como para velocidades superiores a 70 kilómetros por hora.

Las funciones que mejor emularon los resultados del programa VOCMEX fueron funciones de decaimiento exponencial de tercer orden. Los parámetros de la función se presentan en la memoria de cálculo. También se presentan las salidas directas del programa VOCMEX para verificar que la aproximación utilizada tiene una calibración o R^2 del 99%.

⁴ <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt838.pdf>

⁵ <http://www.cre.gob.mx/ConsultaPrecios/GasolinasyDiesel/GasolinasyDiesel.html>

Tabla 2.30 Insumos empleados en el programa informático VOCMEX para la estimación de los COV

Vehículo			Moto cicla		
Tabla 1. Características de la geometría			Tabla 1. Características de la geometría		
1 Tipo de superficie	Código: 1-Fix 0-No fix	1	1 Tipo de superficie	Código: 1-Fix 0-No fix	1
2 Rugosidad promedio (IR)	m/m	4.0	2 Rugosidad promedio (IR)	m/m	4.0
3 Pendiente media ascendente	%	4.065	3 Pendiente media ascendente	%	4.065
4 Pendiente media descendente	%	4.065	4 Pendiente media descendente	%	4.065
5 Proporción de vaje ascendente	%	50	5 Proporción de vaje ascendente	%	50
6 Curvatura horizontal promedio	grados/m	0	6 Curvatura horizontal promedio	grados/m	0
7 Solimización promedio (sensit)	Tracción	0=	7 Solimización promedio (sensit)	Tracción	0=
8 Altura del terreno	m	2.658	8 Altura del terreno	m	2.658
9 Número efectivo de carriles	Código: 1-Cero 0-Más de uno	1	9 Número efectivo de carriles	Código: 1-Cero 0-Más de uno	1
Fuente: Estimación propia, datos de campo, actuary y pendientes según revisión de datos de INEGI, Cárter.			Fuente: Estimación propia, datos de campo, actuary y pendientes según revisión de datos de INEGI, Cárter.		
Tabla 2. Tipo de vehículo			Tabla 2. Tipo de vehículo		
Selección del vehículo, tipo de vehículo			Selección del vehículo, tipo de vehículo		
Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 836, Sep. 2004, IMT, 200705 DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE METROPOLITANO 2024. Acreditación propia.			Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 836, Sep. 2004, IMT, 200705 DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE METROPOLITANO 2024. Acreditación propia.		
Tabla 3. Características del vehículo			Tabla 3. Características del vehículo		
1 Peso del vehículo vacío	kg	1,680.00	1 Peso del vehículo vacío	kg	17,000.00
2 Carga útil	kg	1,830.00	2 Carga útil	kg	1,500.00
3 Potencia máxima en operación	HP máximo	68.87	3 Potencia máxima en operación	HP máximo	288.93
4 Potencia máxima del freno	HP máximo	92.01	4 Potencia máxima del freno	HP máximo	370.54
5 Velocidad deseada	km/h	1.00	5 Velocidad deseada	km/h	1.00
6 Coeficiente aerodinámico de arrastre	adimensional	0.46	6 Coeficiente aerodinámico de arrastre	adimensional	0.55
7 Área frontal proyectada	m ²	2.38	7 Área frontal proyectada	m ²	6.98
8 Velocidad máxima del motor	RPM	3,700.00	8 Velocidad máxima del motor	RPM	1,700.00
9 Factor de eficiencia energética	adimensional	0.80	9 Factor de eficiencia energética	adimensional	0.20
10 Factor de ajuste de combustible	adimensional	1.18	10 Factor de ajuste de combustible	adimensional	1.18
Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 836, Sep. 2004, IMT, 200705 DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE METROPOLITANO 2024. Acreditación propia.			Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 836, Sep. 2004, IMT, 200705 DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE METROPOLITANO 2024. Acreditación propia.		
Tabla 4. Características de los neumáticos			Tabla 4. Características de los neumáticos		
1 Número de bandas por vehículo	#	6.00	1 Número de bandas por vehículo	#	6.00
2 Volumen de hule utilizado por banda	dm ³	0.00	2 Volumen de hule utilizado por banda	dm ³	6.85
3 Costo de renovación/cada banda nueva	Tracción	0.88	3 Costo de renovación/cada banda nueva	Tracción	0.33
4 Máximo número de renovaciones	adimensional	0.00	4 Máximo número de renovaciones	adimensional	2.39
5 Término constante del índice de desgaste	m ³ /km	0.00	5 Término constante del índice de desgaste	m ³ /km	0.14
6 Coeficiente de desgaste	100-3 (dm ³ /km)	0.00	6 Coeficiente de desgaste	100-3 (dm ³ /km)	12.38
Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 836, Sep. 2004, IMT, 200705 DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE METROPOLITANO 2024. Acreditación propia.			Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 836, Sep. 2004, IMT, 200705 DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE METROPOLITANO 2024. Acreditación propia.		
Tabla 5. Datos sobre la utilización del vehículo			Tabla 5. Datos sobre la utilización del vehículo		
1 Número de km conducidos por año	km	80,000.00	1 Número de km conducidos por año	km	80,000.00
2 Número de horas conducidas por año	horas	8,714	2 Número de horas conducidas por año	horas	8,714
3 Índice de utilización horaria	Tracción	0.80	3 Índice de utilización horaria	Tracción	0.80
4 Vida útil promedio de servicio	años	6.00	4 Vida útil promedio de servicio	años	8.00
5 Vida útil del conductor ¹	Código: 1-0-0-No	1.00	5 Vida útil del conductor ¹	Código: 1-0-0-No	1.00
6 Edad del vehículo en kilómetros	km	75,000.00	6 Edad del vehículo en kilómetros	km	75,000.00
7 Número de pasajeros por vehículo	#	14.00	7 Número de pasajeros por vehículo	#	80.00
Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 836, Sep. 2004, IMT, 200705 DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE METROPOLITANO 2024. Acreditación propia.			Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 836, Sep. 2004, IMT, 200705 DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE METROPOLITANO 2024. Acreditación propia.		
Tabla 6. Características de los costos			Tabla 6. Características de los costos		
1 Precio del vehículo nuevo	\$	660,742.38	1 Precio del vehículo nuevo	\$	1,453,402.40
2 Costo del combustible (gasolina, en \$/litro) ^{**}	\$/litro	14.44	2 Costo del combustible (gasolina, en \$/litro) ^{**}	\$/litro	14.44
3 Costo de los lubricantes ^{**}	\$/hora	48.19	3 Costo de los lubricantes ^{**}	\$/hora	80.20
4 Costo por banda nueva ^{**}	\$/banda	1,384.86	4 Costo por banda nueva ^{**}	\$/banda	1,201.30
5 Tiempo de los cambios	\$/hora	0.00	5 Tiempo de los cambios	\$/hora	122.50
6 Tiempo de los pasajeros	\$/hora	0.00	6 Tiempo de los pasajeros	\$/hora	0.00
7 Mano de obra de mantenimiento ^{**}	\$/hora	36.23	7 Mano de obra de mantenimiento ^{**}	\$/hora	36.30
8 Retención de la carga	\$/hora	0.00	8 Retención de la carga	\$/hora	0.00
9 Tasa de interés anual	%	6.50	9 Tasa de interés anual	%	6.50
10 Costo indirecto por vehículo ^{**}	\$	0.65	10 Costo indirecto por vehículo ^{**}	\$	1.58
Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 836, Sep. 2004, IMT, 200705 DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE METROPOLITANO 2024. Acreditación propia.			Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 836, Sep. 2004, IMT, 200705 DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE METROPOLITANO 2024. Acreditación propia.		
¹ Precio para el mes de abril de 2025.			¹ Precio para el mes de abril de 2025.		
^{**} Los precios fueron actualizados de la publicación del IMT 2024 a precios de 2025 con la calculadora de inflación de INEGI de junio 2024 a junio 2025.			^{**} Los precios fueron actualizados de la publicación del IMT 2024 a precios de 2025 con la calculadora de inflación de INEGI de junio 2024 a junio 2025.		

7 X

Autobús nuevo			ACB		
Tabla I. Características de la Carrocería			Tabla I. Características de la Carrocería		
1 Tipo de superficie	Código: 1-Fix 5-No fix	1	1 Tipo de superficie	Código: 1-Fix 5-No fix	1
2 Rugosidad promedio (Rt)	m/m	4.0	2 Rugosidad promedio (Rt)	m/m	4.0
3 Pendiente media ascendente	%	4.00	3 Pendiente media ascendente	%	4.00
4 Pendiente media descendente	%	4.00	4 Pendiente media descendente	%	4.00
5 Proporción de viaje ascendente	%	50	5 Proporción de viaje ascendente	%	50
6 Curvatura horizontal promedio	grados/m	0	6 Curvatura horizontal promedio	grados/m	0
7 Sobreelevación promedio (paralte)	m	0	7 Sobreelevación promedio (paralte)	m	0
8 Altitud del terreno	m	2,450	8 Altitud del terreno	m	2,450
9 Número efectivo de carriles	Código: 1-Línea 2-Más de una	1	9 Número efectivo de carriles	Código: 1-Línea 2-Más de una	1
Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos actual y pendientes según revisión de datos de IMT 2024.			Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos actual y pendientes según revisión de datos de IMT 2024.		
Tabla II. Tipo de vehículo			Tabla II. Tipo de vehículo		
Selección del vehículo, tipo de vehículo			Selección del vehículo, tipo de vehículo		
Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 838, Qro. 2024, IMT, COSTOS DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE INTERURBANO 2024, Autobús urbano.			Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 838, Qro. 2024, IMT, COSTOS DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE INTERURBANO 2024, Autobús urbano.		
Tabla III. Características del vehículo			Tabla III. Características del vehículo		
1 Peso del vehículo vacío	kg	17,000.00	1 Peso del vehículo vacío	kg	17,000.00
2 Carga útil	kg	7,000.00	2 Carga útil	kg	7,000.00
3 Potencia máxima en operación	HP motor	268.55	3 Potencia máxima en operación	HP motor	268.55
4 Potencia máxima del freno	HP motor	333.34	4 Potencia máxima del freno	HP motor	333.34
5 Velocidad máxima	km/h	1.00	5 Velocidad máxima	km/h	1.00
6 Coeficiente aerodinámico de arrastre	adimensional	0.65	6 Coeficiente aerodinámico de arrastre	adimensional	0.65
7 Área frontal proyectada	m²	6.98	7 Área frontal proyectada	m²	6.98
8 Velocidad máxima del motor	HP	1,700.00	8 Velocidad máxima del motor	HP	1,700.00
9 Factor de eficiencia energética	adimensional	0.90	9 Factor de eficiencia energética	adimensional	0.90
10 Factor de costo de combustible	adimensional	1.15	10 Factor de costo de combustible	adimensional	1.15
Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 838, Qro. 2024, IMT, COSTOS DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE INTERURBANO 2024, Autobús urbano.			Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 838, Qro. 2024, IMT, COSTOS DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE INTERURBANO 2024, Autobús urbano.		
Tabla IV. Características de la renovación			Tabla IV. Características de la renovación		
1 Número de partes por vehículo	8	6.00	1 Número de partes por vehículo	8	6.00
2 Volumen de hule utilizado por parte	cm³	6.85	2 Volumen de hule utilizado por parte	cm³	6.85
3 Costo de renovación/cada parte nueva	fracción	0.33	3 Costo de renovación/cada parte nueva	fracción	0.33
4 Máximo número de renovaciones	adimensional	2.39	4 Máximo número de renovaciones	adimensional	2.39
5 Tiempo para el cambio de desgaste	m³/3m	0.14	5 Tiempo para el cambio de desgaste	m³/3m	0.14
6 Coeficiente de desgaste	100-3 por m³/3m	12.78	6 Coeficiente de desgaste	100-3 por m³/3m	12.78
Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 838, Qro. 2024, IMT, COSTOS DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE INTERURBANO 2024, Autobús urbano.			Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 838, Qro. 2024, IMT, COSTOS DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE INTERURBANO 2024, Autobús urbano.		
Tabla V. Datos sobre la utilización del vehículo			Tabla V. Datos sobre la utilización del vehículo		
1 Número de km conducidos por año	km	80,000.00	1 Número de km conducidos por año	km	80,000.00
2 Número de horas conducidas por año	hora	5,754	2 Número de horas conducidas por año	hora	5,754
3 Índice de utilización diaria	fracción	0.80	3 Índice de utilización diaria	fracción	0.80
4 Vida útil promedio de servicio	años	6.00	4 Vida útil promedio de servicio	años	6.00
5 ¿Cambio de uso completo?	Código: 1-Sí 0-No	1.00	5 ¿Cambio de uso completo?	Código: 1-Sí 0-No	1.00
6 Edad del vehículo, en kilómetros	km	750,000.00	6 Edad del vehículo, en kilómetros	km	750,000.00
7 Número de pasajeros por vehículo	8	40.00	7 Número de pasajeros por vehículo	8	40.00
Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 838, Qro. 2024, IMT, COSTOS DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE INTERURBANO 2024, Autobús urbano.			Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 838, Qro. 2024, IMT, COSTOS DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE INTERURBANO 2024, Autobús urbano.		
Tabla VI. Costos operativos anuales			Tabla VI. Costos operativos anuales		
1 Precio del vehículo nuevo	\$	1,615,400.43	1 Precio del vehículo nuevo	\$	1,615,400.43
2 Costo del combustible (diésel, en RPV)**	\$/hora	25.33	2 Costo del combustible (diésel, en RPV)**	\$/hora	25.33
3 Costo de las lubricantes**	\$/hora	60.26	3 Costo de las lubricantes**	\$/hora	60.26
4 Costo por parte nueva**	\$/hora	3,201.33	4 Costo por parte nueva**	\$/hora	3,201.33
5 Tiempo de las operaciones	\$/hora	102.92	5 Tiempo de las operaciones	\$/hora	102.92
6 Tiempo de las paradas	\$/hora	0.00	6 Tiempo de las paradas	\$/hora	0.00
7 Mano de obra de mantenimiento**	\$/hora	91.90	7 Mano de obra de mantenimiento**	\$/hora	91.90
8 Retención de la carga	\$/hora	0.00	8 Retención de la carga	\$/hora	0.00
9 Tasa de interés anual	%	6.59	9 Tasa de interés anual	%	6.59
10 Costos indirectos por vehículo**	\$	2.99	10 Costos indirectos por vehículo**	\$	2.99
Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 838, Qro. 2024, IMT, COSTOS DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE INTERURBANO 2024, Autobús urbano.			Fuente: Modificado de la Publicación Técnica No. 838, Qro. 2024, IMT, COSTOS DE OPERACIÓN BASE DE LOS VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS DEL TRANSPORTE INTERURBANO 2024, Autobús urbano.		
**Precio para el mes de abril de 2025.			**Precio para el mes de abril de 2025.		
***Los precios fueron actualizados de la publicación del IMT 2024 a precios de 2025 con la calculadora de inflación del IMT al junio 2024 y abril 2025.			***Los precios fueron actualizados de la publicación del IMT 2024 a precios de 2025 con la calculadora de inflación del IMT al junio 2024 y abril 2025.		

Fuente: Elaboración propia con base en los Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2024 Publicación Técnica No. 838, Sanfandilla, Qro., 2024, Instituto Mexicano del Transporte (IMT).

La siguiente tabla presenta los parámetros de los COV para diferentes velocidades en los vehículos utilizados en el ACB.

78

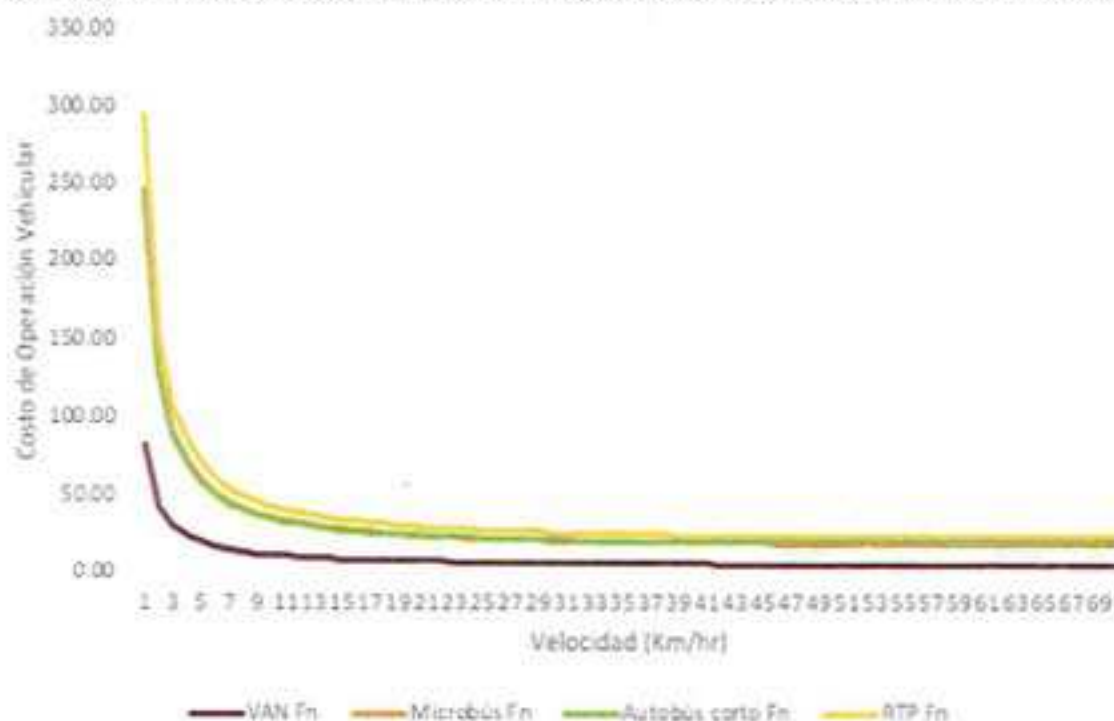
Tabla 2.31 Parámetros de COV para los Vehículos en Diversas Velocidades (pesos por km)

Velocidad (km / hr)	COV VAN	COV Microbús	COV Autobús corto	COV RTP	Velocidad (km / hr)	COV VAN	COV Microbús	COV Autobús corto	COV RTP
1	82.43	242.48	245.94	293.41	41	5.65	19.64	20.06	24.27
2	43.06	127.00	128.84	154.13	42	5.60	19.57	20.00	24.17
3	29.93	88.55	89.85	107.74	43	5.56	19.51	19.93	24.09
4	23.37	69.35	70.38	84.57	44	5.52	19.45	19.88	24.01
5	19.43	57.85	58.73	70.70	45	5.49	19.40	19.82	23.93
6	16.81	50.21	50.97	61.47	46	5.45	19.35	19.78	23.87
7	14.94	44.76	45.46	54.89	47	5.42	19.30	19.73	23.80
8	13.53	40.69	41.33	49.98	48	5.38	19.26	19.69	23.74
9	12.44	37.54	38.14	46.17	49	5.35	19.22	19.65	23.69
10	11.56	35.03	35.59	43.13	50	5.32	19.18	19.62	23.63
11	10.85	32.99	33.53	40.66	51	5.29	19.15	19.58	23.59
12	10.25	31.30	31.81	38.61	52	5.27	19.11	19.55	23.54
13	9.75	29.87	30.37	36.88	53	5.24	19.09	19.52	23.50
14	9.31	28.66	29.14	35.41	54	5.22	19.06	19.50	23.46
15	8.94	27.62	28.09	34.15	55	5.19	19.03	19.47	23.42
16	8.61	26.72	27.18	33.05	56	5.17	19.01	19.45	23.39
17	8.32	25.93	26.38	32.09	57	5.15	18.99	19.43	23.35
18	8.07	25.23	25.68	31.24	58	5.13	18.97	19.41	23.32
19	7.84	24.62	25.05	30.49	59	5.11	18.95	19.40	23.30
20	7.63	24.07	24.50	29.82	60	5.09	18.93	19.38	23.27
21	7.45	23.58	24.01	29.22	61	5.07	18.92	19.36	23.24
22	7.28	23.14	23.56	28.68	62	5.05	18.90	19.35	23.22
23	7.12	22.74	23.16	28.19	63	5.03	18.89	19.34	23.20
24	6.98	22.39	22.80	27.75	64	5.02	18.87	19.32	23.18
25	6.85	22.06	22.48	27.36	65	5.00	18.86	19.31	23.16
26	6.73	21.77	22.18	26.99	66	4.99	18.85	19.30	23.14
27	6.62	21.51	21.92	26.67	67	4.97	18.84	19.29	23.12
28	6.52	21.29	21.70	26.39	68	4.96	18.83	19.28	23.10
29	6.42	21.09	21.50	26.14	69	4.94	18.82	19.27	23.08
30	6.33	20.91	21.32	25.90	70	4.93	18.81	19.27	23.07
31	6.25	20.74	21.15	25.69	71	4.92	18.80	19.26	23.05
32	6.17	20.58	21.00	25.49	72	4.91	18.79	19.25	23.04
33	6.10	20.44	20.86	25.31	73	4.89	18.78	19.24	23.03
34	6.03	20.31	20.73	25.14	74	4.88	18.77	19.24	23.01
35	5.97	20.19	20.61	24.99	75	4.87	18.77	19.23	23.00
36	5.91	20.08	20.50	24.84	76	4.86	18.76	19.22	22.99
37	5.85	19.98	20.40	24.71	77	4.85	18.75	19.22	22.98
38	5.79	19.88	20.30	24.59	78	4.84	18.74	19.21	22.96
39	5.74	19.80	20.22	24.47	79	4.83	18.74	19.20	22.95
40	5.69	19.72	20.14	24.36	80	4.82	18.73	19.20	22.94

Fuente: Estimación propia con base en Torres et al (2020).

La siguiente figura muestra las funciones estimadas por vehículo.

Figura 2.37. Funciones de los Parámetros de Costos de Operación Vehicular (COV) por Vehículo



Fuente: Estimación propia con base en IMT (2024) y datos de mercado.

Se calcularon los COV para cada ruta de transporte estudiada, mediante la multiplicación de los kilómetros recorridos por las unidades de cada ruta por el parámetro de COV a la velocidad promedio de circulación de los vehículos de la ruta, luego multiplicado por el factor de expansión anual. La siguiente tabla presenta la interacción de oferta y demanda por ruta.

Tabla 2.32 Interacción Oferta y Demanda y Estimación de COV por Ruta en la Situación Actual en 2025

No.	ID_Ruta	Km. Día ruta	Índice de Pasajeros Kilómetro (IPK)	Velocidad (Km/hr)	COV Unitario (pesos/km)	COV Diario (pesos)	COV Anual (pesos)
1	Ruta_2	915.38	6.55	7.28	19.72	18,054	5,831,538
2	Ruta_15_1	234.77	4.78	9.15	37.55	8,815	2,847,171
3	Ruta_15_2	601.90	6.01	8.33	40.03	24,092	7,781,647
4	Ruta_15_3	973.55	5.89	8.14	40.67	39,593	12,788,609
5	Ruta_15_4	364.34	5.48	8.29	40.16	14,633	4,726,540
6	Ruta_16_1	1,376.77	2.42	10.24	15.06	20,735	6,697,436
7	Ruta_41_1	883.58	2.34	13.73	29.50	26,067	8,419,531
8	Ruta_41_2	2,137.29	2.38	12.63	30.87	65,982	21,312,082
9	Ruta_41_3	334.46	2.38	12.26	31.39	10,500	3,391,366
10	Ruta_42_1	623.55	5.70	14.22	28.97	18,063	5,834,356
11	Ruta_42_2	913.53	5.67	14.87	28.30	25,851	8,349,941
12	Ruta_42_3	227.59	6.24	11.23	33.01	7,513	2,426,753
13	Ruta_43_1	929.63	2.43	12.02	31.73	29,501	9,528,849

7 X

No.	ID_Ruta	Km. Día ruta	Índice de Pasajeros Kilómetro (IPK)	Velocidad (Km/hr)	COV Unitario (pesos/km)	COV Diario (pesos)	COV Anual (pesos)
14	Ruta_43_2	469.01	4.45	8.11	18.07	8,474	2,737,055
15	Ruta_43_3	483.63	2.68	9.41	36.87	17,830	5,758,970
16	Ruta_66_1	1,830.10	7.12	10.15	15.16	27,745	8,961,504
17	Ruta_66_2	71.12	5.79	11.38	32.21	2,291	740,015
18	Ruta_66_3	54.84	5.00	15.35	27.85	1,527	493,350
19	Ruta_76_1	47.24	2.98	14.62	28.55	1,349	435,696
20	Ruta_76_2	4,853.77	2.69	13.81	29.41	142,749	46,107,837
21	Ruta_RTP115_1	180.01	6.18	11.63	39.19	7,055	2,278,656
22	Ruta_RTP120_1	585.54	1.54	19.93	30.03	17,582	5,679,141
23	Ruta_RTP123-A_1	243.76	3.10	15.16	34.05	8,301	2,681,150

Fuente: Estimación propia con base en Datos Operativos del Estudio de Demanda (2024) e IMT (2024).

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los datos de la interacción oferta y demanda en las rutas estudiadas, con los resultados en costos de operación vehicular al día y al año.

Tabla 2.33 Costos de Operación Vehicular (COV) en la Situación Actual en 2025

Vehículo	Número de unidades	Demanda al día	Velocidad promedio	Km recorridos totales	COV al día (pesos)	COV Anual (pesos)
Van corta	75	24,455	8.95	4,591	75,008	24,227,533
Microbús	4	412	11.38	71	2,291	740,015
Autobús corto	157	47,575	11.87	13,664	434,064	140,202,697
RTP	10	2,767	15.58	1,009	32,938	10,638,947
Total	246	75,209	-	19,335	544,301	175,809,192

Fuente: Estimación propia con base en Datos Operativos del Estudio de Demanda (2025) y Torres et al (2023).

Costos Generalizados de Viaje

Los costos generalizados de viaje de la situación actual corresponderían a la suma de los costos de operación vehicular y el costo social del tiempo de las personas desde su origen a su destino. La siguiente tabla muestra los CGV totales, considerando ambos segmentos.

Tabla 2.34 Costos Generalizados de Viaje (CGV) en la Situación Actual en 2025

Concepto	Costo (pesos)
Costo Social del tiempo	4,687,692,075
Costos de Operación vehicular	175,809,192
Costos Generalizados de Viaje	4,863,501,268

Fuente: Estimación propia con los parámetros presentados previamente.

A continuación, se presentan los Costos Generalizados de Viaje para todo el horizonte de evaluación.

Tabla 2.35 Costos Generalizados de Viaje (CGV) en la Situación Actual, 2025-2057 (pesos de 2025)

Año	Situación Actual		
	Valor del Tiempo	COV	CGV
2025	4,687,692,075	175,809,192	4,863,501,268
2026	4,777,575,334	179,325,376	4,956,900,710
2027	4,866,281,545	182,784,484	5,049,066,029
2028	4,953,795,320	186,186,501	5,139,981,821
2029	5,040,099,480	189,531,324	5,229,630,805
2030	5,125,175,504	192,818,781	5,317,994,285
2031	5,209,003,885	196,048,646	5,405,052,530
2032	5,291,564,444	199,220,650	5,490,785,094
2033	5,372,836,577	202,334,496	5,575,171,073
2034	5,452,799,475	205,389,865	5,658,189,339
2035	5,531,432,298	208,386,423	5,739,818,721
2036	5,608,714,337	211,323,832	5,820,038,169
2037	5,684,625,141	214,201,748	5,898,826,889
2038	5,759,144,629	217,019,832	5,976,164,461
2039	5,832,253,192	219,777,752	6,052,030,943
2040	5,903,931,768	222,475,183	6,126,406,951
2041	5,974,161,921	225,111,817	6,199,273,737
2042	6,042,925,895	227,687,357	6,270,613,252
2043	6,110,206,673	230,201,526	6,340,408,199
2044	6,175,988,017	232,654,066	6,408,642,083
2045	6,240,254,507	235,044,737	6,475,299,244
2046	6,302,991,576	237,373,323	6,540,364,899
2047	6,364,185,533	239,639,631	6,603,825,164
2048	6,423,823,589	241,843,489	6,665,667,078
2049	6,481,893,871	243,984,752	6,725,878,623
2050	6,538,385,442	246,063,299	6,784,448,741
2051	6,593,288,307	248,079,034	6,841,367,341
2052	6,646,593,425	250,031,887	6,896,625,312
2053	6,698,292,709	251,921,814	6,950,214,524
2054	6,748,379,038	253,748,798	7,002,127,835
2055	6,796,846,248	255,512,845	7,052,359,092
2056	6,843,689,136	257,213,990	7,100,903,126
2057	6,888,903,457	258,852,294	7,147,755,751

Fuente: Elaboración propia.

7 X

III. Situación sin el proyecto de inversión

En el escenario de la situación sin el proyecto de inversión corresponde a la consideración de las optimizaciones que mejorarían la operación del transporte sobre el escenario de la situación actual. Los supuestos del escenario consideran las medidas de mejora del tránsito vehicular y mejoras en el estado del pavimento, que, en términos de modelación, representaron un incremento en la velocidad de circulación en la hora pico (hora modelada).

a) Optimizaciones

Mejora en el estado del pavimento

Se considera como viable la implementación de mejoras en las condiciones del estado de pavimento de aquellas vialidades cuyo estado de deterioro las coloca en condiciones regulares y malas. Incluye: pintura en la vialidad para mejorar la señalización. Además, mejorar el estado físico del pavimento, reducir la cantidad de baches y desperfectos en el pavimento, mediante el fresado y re encarpetado de las vialidades, con el propósito de mejorar las condiciones viales, aumentar la velocidad, reducir los costos de operación vehicular y los tiempos de traslado en beneficio de los usuarios. La optimización consiste en la mejora del pavimento de los 6.6 kilómetros identificados en la situación actual como pavimento en regular y mal estado perteneciente a las principales vías de acceso a la zona.

Tabla 3.1 Costos por mejoras en el estado del pavimento (precios 2025)

Concepto	Magnitud	P.U.	Monto
Trazo y nivelación para despalme	26.4	31,143.94	822,200.02
Fresado de pavimento	26.4	134,441.74	3,549,261.94
Acarreo en camión de material producto del fresado	26.4	408,091.70	10,773,620.88
Barrido de Base	26.4	11,181.28	295,185.79
Suministro y aplicación del riego de liga	26.4	131,398.46	3,468,919.34
Construcción de carpeta de mezcla asfáltica	26.4	1,781,513.54	47,031,957.46
Señalización y semáforos	26.4	2,349,115.06	62,016,637.58
Total			127,957,783.01

Fuente: Elaboración propia.

Como consecuencia de la rehabilitación del estado del pavimento se obtendrán mejoras en velocidad. Asimismo, el incremento en la velocidad traería consigo ahorros de tiempo para los usuarios en cada periodo de análisis.

La medida de optimización no involucra cambios en el trazo ni la cobertura de las rutas existentes. En ese sentido se esperaría que la demanda en la situación sin proyecto no cambie respecto a la situación actual.

7X

b) Análisis de la Oferta

La oferta de las rutas de transporte público estudiadas a detalle cambiará por la optimización derivado de las mejoras en el estado del pavimento, incrementando su velocidad promedio.

A continuación, se presentan las características físicas y geométricas de las principales vialidades que alimentan la zona de influencia:

Tabla 3.2 Vialidades en el Área de Influencia

Vialidad	Tramo		Long. (km)	N. de Carril por Sentido	Ancho Carril (m)	Pavimento		IRI	Estado de señalamiento		Carril de Estac.
	Inicia	Termina				Tipo	Estado		Horizontal	Vertical	
Av. Univeccidad	Av. Copilco	Av. Río Churubusco	2.88	3-3	3.40	A	R	3.0	B	B	1-1
Av. Antonio Delfín Madrigal	Av. Del Imán	Eje 50 Sur	3.92	3-3	3.40	A	R	3.0	B	B	
Av. Del Insán	Av. Insurgentes Sur	Céfero	0.69	2-2	3.40	A	R	3.0	R	R	
Av. Del Insán	Céfero	Cto. Centro Cultural	0.30	2-2-2	3.40	A	R	3.0	R	B	
Av. Del Imán	Cto. Centro Cultural	Av. Antonio Delfín Madrigal	1.16	5-5	3.40	A	R	3.0	B	B	
Av. Del Imán	Av. Antonio Delfín Madrigal	Av. Panamericana	0.31	2-4	3.40	A	R	3.0	R	B	
Av. Del Imán	Av. Panamericana	Cto. Estadio Azteca	1.27	2-2	3.40	A	R	3.0	B	B	
Av. Del Imán	Cto. Estadio Azteca	C. Ixcualmas	0.50	3-3	3.40	A	R	3.0	B	B	
Picacho Ajusco	Cto. Ajusco	20 Carr. Picacho Ajusco	10.79	1-1	3.5	A	M	3.0	M	M	
Picacho Ajusco	20 Carr. Picacho Ajusco	Calle Tenosique	2.25	2-2	3.5	A	B	3.0	B	B	
Picacho Ajusco	Calle Tenosique	Periférico Sur	2.4	3-3	3.5	A	B	3.0	B	B	
Picacho Ajusco	Periférico Sur	Anillo Periférico	0.19	2-2	3.5	A	R	3.0	R	B	
Calzada de Tlalpan	Av. Insurgentes Sur	Huipulco	7.12	2-2	3.5	A	R	3.0	B	R	
Calzada de Tlalpan	Huipulco	C. Tlalmanco	1.06	4-4	3.5	A	R	3.0	R	R	
Calzada de Tlalpan	C. Tlalmanco	Viad. Tlalpan	0.5	4-3	3.5	A	R	3.0	B	R	
Calzada de Tlalpan	Viad. Tlalpan	Cda Textitla	0.46	2-2-2-5	3.5	A	R	3.0	R	R	
Calzada de Tlalpan	Cda Textitla	Calz. Taxqueña	3.36	4-4	3.5	A	R	3.0	R	R	
Calzada de Tlalpan	Calz. Taxqueña	Calle Irlanda	0.56	5-2-2	3.5	A	R	3.0	B	B	
Calzada de Tlalpan	Calle Irlanda	Av. Río Churubusco	1.20	5-5	3.5	A	R	3.0	B	B	
Av. Insurgentes Sur	Viaducto Tlalpan	Pról. Insurgentes	0.540	2-2	3.50	A	R	3.0	B	B	
Av. Insurgentes Sur	Pról. Insurgentes	Ayuntamiento	2.18	3-3	3.50	A	R	3.0	B	B	
Av. Insurgentes Sur	Ayuntamiento	Anillo periférico	1.40	3-4	3.40	A	B	3.0	B	B	1-1
Av. Insurgentes Sur	Anillo periférico	Llanura	1.00	2-3-2-2	3.40	A	R	3.0	R	B	
Av. Insurgentes Sur	Llanura	Cto. Zona Deportiva	1.90	4-4	3.40	A	R	3.0	B	R	

Vialidad	Tramo		Long. (km)	N. de Carril por Sentido	Ancho Carril (m)	Pavimento		IRI	Estado de señalamiento		Carril de Estac.
	Inicio	Termina				Tipo	Estado		Horizontal	Vertical	
Av. Insurgentes Sur	Cto. Zona Deportiva	Av. Copilco	2.13	3-3	3.40	A	R	3.0	B	B	1-1
Anillo periférico	Camino Sta. Teresa	Av. Zacatepetl	3.28	3-3-3-2	3.40	A	R	3.0	B	B	
Anillo periférico	Av. Zacatepetl	C-4 Pte.	1.85	3-3-3-3	3.40	A	R	3.0	B	B	
Anillo periférico	C-4 Pte.	Cto. Estadio Azteca	1.62	2-3-3-2	3.40	A	R	3.0	B	B	
Anillo periférico	Cto. Estadio Azteca	Vasco de Quiroga	1.10	2-4-4-2	3.40	A	R	3.0	B	B	
Anillo periférico	Vasco de Quiroga	Av. de las Torres	2.00	2-3-3-2	3.50	A	R	3.0	B	B	
Camino a Santa Teresa	Anillo periférico	Fuente de los Molinos	0.46	3-3	3.50	A	B	3.0	B	B	
Camino a Santa Teresa	Fuente de los Molinos	Avenida México	0.12	2-2	3.50	A	B	3.0	B	B	
Avenida México	Camino a Santa Teresa	Pachuca	0.42	1-2	3.50	A	B	3.0	B	B	1

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda. Datos operativos.

Derivado de las medidas de optimización, se mejora la velocidad de operación de las rutas de transporte público existentes en la Situación Actual, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 3.3 Oferta en la Situación Sin Proyecto

No.	ID_Ruta	Longitud Km	Tipo de Vehículo	Unidades	Velocidad (Km/h) Situación Actual	Velocidad (Km/h) Situación Sin Proyecto	Velocidad (km/h) Mejora
1	Ruta_2	12.37	Van corta	20	7.28	7.65	0.36
2	Ruta_15_1	18.5	Autobús corto	4	9.15	9.61	0.46
3	Ruta_15_2	14.72	Autobús corto	8	8.33	8.74	0.42
4	Ruta_15_3	15.01	Autobús corto	12	8.14	8.55	0.41
5	Ruta_15_4	16.15	Autobús corto	5	8.29	8.70	0.41
6	Ruta_16_1	22.57	Van corta	20	10.24	10.76	0.51
7	Ruta_41_1	26.55	Autobús corto	9	13.73	14.42	0.69
8	Ruta_41_2	26.09	Autobús corto	15	12.63	13.26	0.63
9	Ruta_41_3	26.13	Autobús corto	10	12.26	12.87	0.61
10	Ruta_42_1	25.82	Autobús corto	8	14.22	14.93	0.71
11	Ruta_42_2	25.96	Autobús corto	10	14.87	15.62	0.74
12	Ruta_42_3	23.56	Autobús corto	5	11.23	11.79	0.56
13	Ruta_43_1	24.99	Autobús corto	15	12.02	12.62	0.60
14	Ruta_43_2	13.63	Van corta	12	8.11	8.51	0.41
15	Ruta_43_3	22.61	Autobús corto	8	9.41	9.88	0.47
16	Ruta_66_1	19.86	Van corta	23	10.15	10.66	0.51
17	Ruta_66_2	24.44	Microbús	4	11.38	11.95	0.57
18	Ruta_66_3	28.27	Autobús corto	4	15.35	16.12	0.77
19	Ruta_76_1	27.79	Autobús corto	4	14.62	15.35	0.73
20	Ruta_76_2	28.84	Autobús corto	40	13.81	14.50	0.69
21	Ruta_RTP115_1	23.48	RTP	3	11.63	12.21	0.58
22	Ruta_RTP120_1	32.53	RTP	4	19.93	20.93	1.00
23	Ruta_RTP123-A_1	30.47	RTP	3	15.16	15.92	0.76

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda. Datos operativos.

c) Análisis de la Demanda

Las medidas de optimización no generan cambios en el comportamiento de la oferta a excepción del incremento en la velocidad, esto significa que la demanda potencial se mantendrá al mismo nivel de la situación actual. A continuación, se presenta la serie de demanda en la situación sin proyecto.

Tabla 3.4 Proyección de la Demanda en Situación Sin Proyecto

Año	Demanda al día (Segmento A)	Demanda al día (Segmento B)	Demanda al día Total
2025	75,209	72,002	147,211
2026	75,519	72,299	147,818
2027	75,819	72,586	148,405
2028	76,110	72,864	148,974
2029	76,391	73,134	149,525
2030	76,664	73,395	150,060
2031	76,929	73,649	150,578
2032	77,185	73,894	151,079
2033	77,434	74,132	151,566
2034	77,675	74,363	152,037
2035	77,908	74,586	152,494
2036	78,134	74,803	152,937
2037	78,353	75,013	153,366
2038	78,566	75,216	153,782
2039	78,772	75,413	154,185
2040	78,971	75,604	154,574
2041	79,163	75,788	154,952
2042	79,350	75,967	155,317
2043	79,531	76,140	155,670
2044	79,705	76,307	156,012
2045	79,874	76,469	156,342
2046	80,037	76,625	156,661
2047	80,194	76,775	156,970
2048	80,346	76,921	157,267
2049	80,493	77,061	157,554
2050	80,634	77,196	157,830
2051	80,770	77,327	158,097
2052	80,901	77,452	158,353
2053	81,027	77,573	158,600
2054	81,148	77,689	158,837
2055	81,264	77,800	159,064
2056	81,376	77,907	159,282
2057	81,483	78,009	159,491

Fuente: Elaboración propia con datos del Estudio de Demanda y Oferta.

7 X

d) Diagnóstico de la interacción de la Oferta-Demanda

Valor del Tiempo de Recorrido

Para medir el tiempo de viaje, considerando la optimización en la velocidad de de operación de las rutas de transporte público existentes, en la siguiente tabla se presentan los resultados del modelo de asignación en la situación sin proyecto, los tiempos están en minutos y representan los promedios de tiempo de las matrices de origen-destino (OD).

Tabla 3.5 Tiempo de Viaje Promedio en la Situación Actual

Movilidad local	Viajes al día	Tiempo promedio en vehículo	Tiempo promedio de espera	Tiempo promedio de transferencia	Tiempo promedio de viaje
Segmento A	75,199	37.3	7.53	6.03	50.8
Segmento B	72,002	36.2	7.4	6.2	49.7
Total	147,201	59	14	12	85

Fuente: Elaboración propia con base en el Estudio de Demanda (2025).

* El número de viajes no coincide con la demanda estimada de los estudios de campo (2025) por redondeo de cifras en cada origen destino. La cifra total es de 75,209 personas y el número total de viajes es de 147,211 viajes. Esta cifra coincide con el número de pasajeros por rutas que se presenta en las tablas de costos de operación vehicular.

El costo social del tiempo de las personas por cada OD se estimó multiplicando el tiempo de viaje de las personas en ese OD, por el parámetro del origen de viaje, multiplicado por el factor de expansión anual, siendo el valor total para el año 2025, año del levantamiento, el que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3.6 Costo Social del Tiempo en la Situación sin Proyecto en 2025

Movilidad Local	Valor social del tiempo al día (pesos)	Valor social del tiempo al año (pesos)
Segmento A	7,216,345	2,330,879,436
Segmento B	6,759,293	3,489,708,297
Total	13,975,638	5,820,587,733

Fuente: Estimación propia con base en el Estudio de Demanda (2025), IMT (2025) y EODH 2017.

Costos de operación vehicular

Se calcularon los COV para cada ruta de transporte estudiada (solo Segmento A), mediante la multiplicación de los kilómetros recorridos por las unidades de cada ruta por el parámetro de COV a la velocidad optimizada promedio de circulación de los vehículos de la ruta, luego multiplicado por el factor de expansión anual. En este caso, solo se contempla el Segmento A, pues es precisamente el que se estudió a detalle con trabajo de campo a bordo de unidades. La siguiente tabla presenta la interacción de oferta y demanda por ruta.

Tabla 3.7 Interacción Oferta y Demanda y Estimación de COV por Ruta en la Situación sin Proyecto en 2025

No.	ID_Ruta	Km recorridos día	IPK	Velocidad (km/h)	COV Unitario (pesos/Km)	COV Diario (pesos)	COV Anual (pesos)
1	Ruta_2	915.38	6.55	7.65	18.94	17,341	5,601,162
2	Ruta_15_1	234.77	4.78	9.61	36.37	8,538	2,757,653
3	Ruta_15_2	601.90	6.01	8.74	38.70	23,296	7,524,744
4	Ruta_15_3	973.55	5.89	8.55	39.31	38,272	12,361,710
5	Ruta_15_4	364.34	5.48	8.70	38.83	14,149	4,570,121
6	Ruta_16_1	1,376.77	2.42	10.76	14.54	20,011	6,463,682
7	Ruta_41_1	883.58	2.34	14.42	28.76	25,408	8,206,848
8	Ruta_41_2	2,137.29	2.38	13.26	30.06	64,243	20,750,447
9	Ruta_41_3	334.46	2.38	12.87	30.55	10,219	3,300,588
10	Ruta_42_1	623.55	5.70	14.93	28.25	17,614	5,689,475
11	Ruta_42_2	913.53	5.67	15.62	27.61	25,223	8,147,151
12	Ruta_42_3	227.59	6.24	11.79	32.09	7,302	2,358,674
13	Ruta_43_1	929.63	2.43	12.62	30.88	28,703	9,271,193
14	Ruta_43_2	469.01	4.45	8.51	17.37	8,147	2,631,623
15	Ruta_43_3	483.63	2.68	9.88	35.72	17,277	5,580,625
16	Ruta_66_1	1,830.10	7.12	10.66	14.63	26,772	8,647,275
17	Ruta_66_2	71.12	5.79	11.95	31.31	2,227	719,343
18	Ruta_66_3	54.84	5.00	16.12	27.18	1,491	481,553
19	Ruta_76_1	47.24	2.98	15.35	27.85	1,316	425,024
20	Ruta_76_2	4,853.77	2.69	14.50	28.67	139,153	44,946,488
21	Ruta RTP115_1	180.01	6.18	12.21	38.13	6,864	2,216,924
22	Ruta RTP120_1	585.54	1.54	20.93	29.42	17,225	5,563,693
23	Ruta RTP123-A_1	243.76	3.10	15.92	33.25	8,106	2,618,278

Fuente: Estimación propia con base en Datos Operativos del Estudio de Demanda (2024) e IMT (2024)

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los datos de la interacción oferta y demanda en las rutas estudiadas, con los resultados en costos de operación vehicular al día y al año.

Tabla 3.8 Costos de Operación Vehicular (COV) en la Situación sin Proyecto en 2025

Vehículo	Número de unidades	Demanda al día	Velocidad promedio	Km recorridos totales	COV al día (pesos)	COV Anual (pesos)
Van corta	75	24,455	9.39	4,591	72,272	23,343,743
Microbús	4	412	11.95	71	2,227	719,343
Autobús corto	157	47,575	12.46	13,664	422,205	136,372,292
RTP	10	2,767	16.35	1,009	32,195	10,398,895
Total	246	75,209	-	19,335	528,899	170,834,273

Fuente: Estimación propia con base en Datos Operativos del Estudio de Demanda (2025) y Torres et al (2023).



Costos Generalizados de Viaje

Los costos generalizados de viaje de la situación sin proyecto corresponderían a la suma de los costos de operación vehicular y el costo social del tiempo de las personas desde su origen a su destino.

Tabla 3.9 Costos Generalizados de Viaje (CGV) en la Situación sin Proyecto en 2025

Concepto	Costo (pesos)
Costo Social del tiempo	4,514,131,034
Costos de Operación vehicular	170,834,273
Costos Generalizados de Viaje	4,684,965,306

Fuente: Estimación propia.

A continuación, se presentan los Costos Generalizados de Viaje en la Situación Sin Proyecto en el horizonte de evaluación:

Tabla 3.10 Costos Generalizados de Viaje (CGV) en la Situación Sin Proyecto, 2025 – 2057 (pesos de 2025)

Año	Situación Sin Proyecto		
	Valor Social del Tiempo	COV	CGV
2025	4,514,131,034	170,834,273	4,684,965,306
2026	4,599,818,724	174,250,958	4,774,069,682
2027	4,684,380,981	177,612,182	4,861,993,164
2028	4,767,803,485	180,917,932	4,948,721,416
2029	4,850,070,188	184,168,106	5,034,238,294
2030	4,931,163,744	187,362,537	5,118,526,280
2031	5,011,065,852	190,501,005	5,201,566,856
2032	5,089,757,551	193,583,250	5,283,340,801
2033	5,167,219,465	196,608,983	5,363,828,448
2034	5,243,432,004	199,577,893	5,443,009,896
2035	5,318,375,539	202,489,657	5,520,865,196
2036	5,392,030,555	205,343,945	5,597,374,500
2037	5,464,377,768	208,140,424	5,672,518,192
2038	5,535,398,243	210,878,764	5,746,277,007
2039	5,605,073,476	213,558,642	5,818,632,118
2040	5,673,385,484	216,179,743	5,889,565,227
2041	5,740,316,865	218,741,767	5,959,058,632
2042	5,805,850,862	221,244,427	6,027,095,289
2043	5,869,971,409	223,687,452	6,093,658,862
2044	5,932,663,180	226,070,592	6,158,733,771
2045	5,993,911,618	228,393,613	6,222,305,231
2046	6,053,702,971	230,656,307	6,284,359,278
2047	6,112,024,318	232,858,484	6,344,882,802
2048	6,168,863,589	234,999,979	6,403,863,568
2049	6,224,209,582	237,080,650	6,461,290,233
2050	6,278,051,979	239,100,380	6,517,152,359
2051	6,330,381,354	241,059,075	6,571,440,429
2052	6,381,189,185	242,956,668	6,624,145,853
2053	6,430,467,855	244,793,116	6,675,260,971

Año	Situación Sin Proyecto		
	Valor Social del Tiempo	COV	CGV
2054	6,478,210,659	246,568,400	6,724,779,059
2055	6,524,411,801	248,282,530	6,772,694,331
2056	6,569,066,396	249,935,537	6,819,001,933
2057	6,612,170,464	251,527,482	6,863,697,946

Fuente: Elaboración propia

Con las medidas de optimización propuestas, el sistema no tendría mejoras significativas, tomando en cuenta que la reducción en los Tiempo de Viaje es marginal y los problemas relacionados a la baja capacidad de las vialidades de la zona persisten; esto se traduce en bajas velocidades y altos tiempos de recorrido.

e) Alternativas de solución

Las alcaldías La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón presentan condiciones adversas relacionadas con su geografía accidentada, el tipo de uso de suelo y la urbanización dispersa, irregular y mal planificada, limitan el desarrollo de proyectos de infraestructura para el transporte masivo de pasajeros, como el Metro y Metrobús, mismas que se explican a continuación.

Geografía accidentada y suelos complejos

Las alcaldías La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, localizadas al suroeste de la CDMX, se caracterizan por tener una geografía accidentada, con un relieve montañoso con múltiples cerros, barrancas profundas y cañadas.

La Magdalena Contreras forma parte de la Sierra de las Cruces, una cadena montañosa del Eje Neovolcánico Transversal, por lo que presenta muchos cerros o estribaciones y elevaciones abruptas como el Cerro del Judío, el Cerro de Zacatépetl, el Cerro de Mazatépetl y el Cerro del Ajusco, con altitudes que oscilan entre 2,700 y 3,300 m. sobre el nivel del mar. Estas elevaciones generan una topografía muy accidentada, con barrancas profundas como las de Mixcoac, La Malinche, Coyotl y San Bernabé.

La alcaldía Álvaro Obregón, como en el caso de La Magdalena Contreras, también forma parte de la Sierra de las Cruces, por lo que presenta una geografía muy accidentada (principalmente al sur y suroeste de su territorio) cuyo relieve está lleno de cerros, laderas y barrancas. Comparte con La Magdalena Contreras el Cerro Zacatépetl, el Cerro de las Águilas y la ladera del Cerro del Judío, además de contar con el Cerro del Ocotil y el Cerro de Tarango; con altitudes que oscilan entre 2,450 y 3,000 m. sobre el nivel del mar. Entre las barrancas más profundas destacan las de Tarango, Mixcoac, Guadalupe, Santa Fé y las Águilas.

La topografía accidentada de ambas alcaldías, genera condiciones geológicas complejas como las pendientes pronunciadas (primordialmente en La Magdalena Contreras), que fragmentan la red vial y dificultan el tránsito de vehículos y peatones, y aumentan los riesgos de deslave en temporada de lluvias. La presencia de suelo de rocas volcánicas, rocas duras o suelos poco compactos, dificultan y elevan los costos de perforación, cimentación y estabilización del terreno para la construcción de infraestructura.

Las características topográficas dificultan el desarrollo urbano planificado y la construcción de proyectos de infraestructura subterránea de transporte masivo -como el metro-, al ser técnicamente complicado y riesgoso, construir infraestructura en laderas y zonas inestables, haciéndolo a su vez, más costoso. Además, las cañadas, barrancas, laderas y elevaciones impiden construir vías rectas, amplias y continuas, como las que necesita el Metrobús.

Suelo de Conservación

De acuerdo con los Programas de Desarrollo Urbano vigentes de las alcaldías La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, el 82.0% y 24.4% de sus territorios, respectivamente, están clasificados como Suelo de Conservación. Esta clasificación limita legalmente el desarrollo urbano sobre dicho suelo, con el fin de proteger los ecosistemas y sus recursos naturales, y de proveer servicios ambientales a la CDMX y la ZMVM, como la recarga del acuífero y mitigar el cambio climático a causa de la urbanización.

El Suelo de Conservación se encuentra regulado por leyes ambientales y federales y por programas de ordenamiento territorial que prohíben o limitan la construcción de obras de infraestructura que impliquen excavaciones profundas, desmonten vegetación o alteren el uso original de suelo, como es el caso del Metro. Por su parte, el Metrobús, aunque es menos invasivo que el Metro, requiere vialidades rectas, anchas y pavimentadas, que suelen no existir en zonas de conservación, donde predominan caminos rurales o veredas.

En particular, la presencia de zonas de recarga acuífera en el Suelo de Conservación de La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón, limita severamente la intervención intensa del subsuelo -y, por ende, la construcción de infraestructura subterránea-, con el fin de proteger los recursos hídricos de la CDMX y la ZMVM. En este tenor, La Magdalena Contreras tiene funciones ecológicas clave dentro del sistema hidrológico de la ZMVM, al ser una de las alcaldías más importantes de la CDMX en términos de recursos hídricos naturales. Cuenta con el Río Magdalena, único río de cauce natural vivo y permanente que fluye en la ciudad; con numerosos manantiales, muchos de los cuales alimentan al Río Magdalena o se infiltran para recargar el acuífero; y con amplias áreas de recarga del acuífero.

La alcaldía Álvaro Obregón también cuenta con recursos hídricos estratégicos para el poniente de la ciudad. Muchas de las barrancas profundas funcionan como vasos reguladores y zonas de recarga del acuífero; existen ríos y arroyos naturales que han sido canalizados o entubados y que son relevantes como infraestructura hidráulica subterránea y como zonas vulnerables a inundaciones si se obstruyen; además de zonas importantes de recarga hídrica en el sur y suroeste de la demarcación (como San Bartolo Ameyalco y Santa Rosa Xochiac), debido a su suelo volcánico permeable.

Por su parte, la clasificación de gran parte del territorio como Suelo de Conservación, junto con la geografía accidentada de ambas demarcaciones, ha limitado tanto el crecimiento poblacional en La Magdalena Contreras, como la concentración poblacional en ambas alcaldías. De manera que, en el territorio de La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón existen amplias zonas con baja densidad de habitantes, en comparación con otras alcaldías (como la Cuauhtémoc, Benito Juárez, Gustavo A. Madero e Iztapalapa). Bajo este contexto, los sistemas de transporte subterráneo como el Metro, están diseñados para zonas con alta demanda y concentración poblacional; por lo que no es rentable ni eficiente construir líneas que transporten pocos pasajeros.

Urbanización desordenada e irregular

La geografía accidentada (elevaciones, estribaciones, barrancas y cañadas) y el Suelo de Conservación presentes en La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón han propiciado una urbanización desordenada e irregular en el territorio. Si bien, Álvaro Obregón cuenta con zonas urbanas consolidadas, tanto en dicha demarcación como en La Magdalena Contreras existen numerosos asentamientos construidos sin una planeación urbana, ubicados en laderas y barrancas, en las que el trazo vial es angosto y sinuoso, con una o dos vías de acceso, no apto para la construcción de grandes obras viales.

Adicionalmente, ambas alcaldías cuentan con pocas avenidas primarias y nodos de interconexión, lo que dificulta el diseño de rutas que alimenten de manera eficiente el Metro, por un lado, y por el otro, y por lo que no hay suficientes avenidas amplias y rectas para que el Metrobús pueda transitar.

La traza urbana existente en La Magdalena Contreras y en Álvaro Obregón (sobre todo en zonas socioeconómicas bajas) a causa del desarrollo urbano desorganizado y los asentamientos irregulares, pero también por la geografía accidentada de las demarcaciones, ha generado una red vial fragmentada en la zona, así como calles angostas de una o dos vías; mientras que los sistemas de transporte como el Metro y Metrobús

requieren de tramos continuos y una conectividad vial adecuada. Además, la traza urbana irregular con pendientes, curvas y calles angostas hace técnicamente inviable el paso de unidades de alta capacidad o articuladas o vagones y la construcción o confinamiento de carriles exclusivos y paradas amplias, como requiere el Metrobús.

Volumen de viajes

Para atender la problemática descrita en el capítulo 2 que es la movilidad deficiente en la zona y los consucuentes altos CGV para los usuarios del transporte público en la alcaldía La Magdalena Contreras y en la zona sur-poniente de Álvaro Obregón, se debe también analizar los tipos de sistemas de transporte público que pueden aplicarse en este caso.

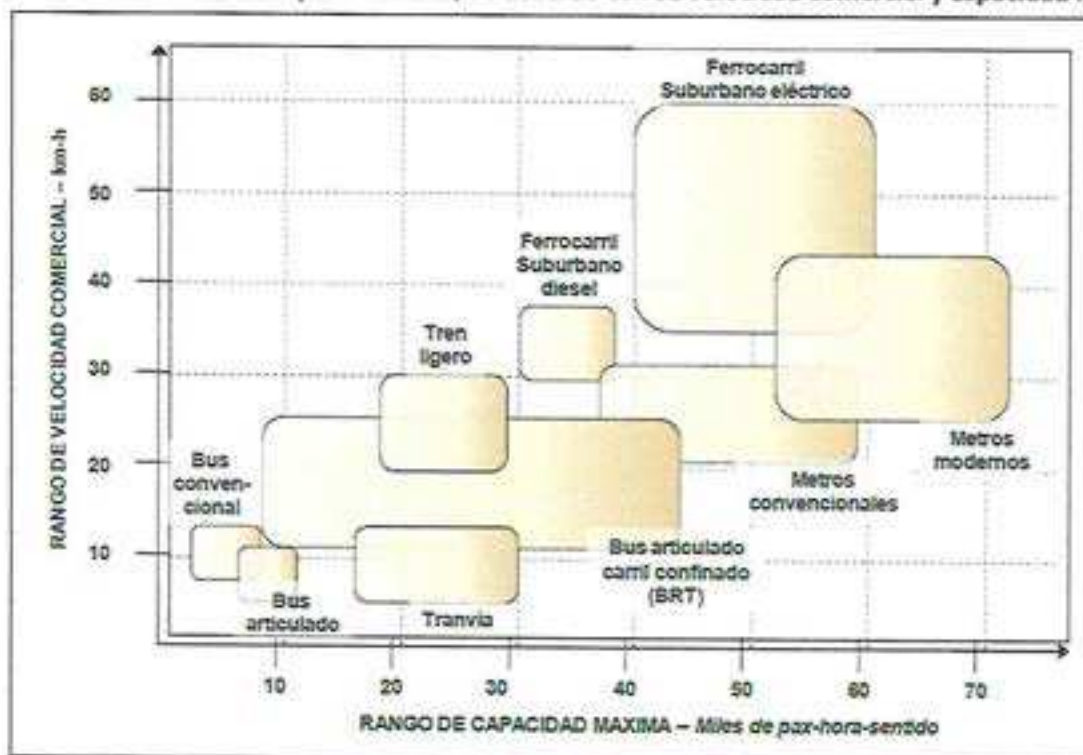
En seguimiento a la tipología propuesta por Vukan Vuchic, de la Universidad de Pensilvania, que considera los atributos capacidad, velocidad media e intervalo de frecuencia, se pueden agrupar las alternativas modales en: Bus no articulado, Bus articulado sin carril exclusivo, BRT – Bus articulado en carril confinado, Tranvía, Tren ligero, Metros tradicionales, Metros modernos, Trenes suburbanos diésel, Trenes suburbanos eléctricos.

Tabla 3.11. Características de los Modos de Transporte Masivo

Modo	Capacidad Típica Pax-hora- sentido	Velocidad Típica Km-h	Intervalo Mínimo Minutos	Observaciones
Bus no articulado	3,800 / 4,500	8 – 12	0.6 – 1	Con paradas establecidas
Bus articulado sin carril exclusivo	5,400 / 7,200	7 – 11	1 – 1.2	Con múltiples puertas y sin pago del pasaje a bordo
BRT – Bus articulado en carril confinado	9000 / 40,000	16 – 20	0.2 – 0.5	Han llegado a 45,000 pax/h/D. Depende del número de carriles y de las rutas expresas
Tranvía	13000 / 26,000	8 – 14	1	En tráfico mixto, con múltiples paradas. Los coches articulados aumentan su capacidad
Tren ligero	17000 / 23,000	18 – 30	1.3 – 2.5	Parcialmente segregado, con múltiples paradas
Metros tradicionales	40,000 / 55,000	22 – 36	1.5	Depende de la longitud de los trenes y el ancho de los coches. Bruselas, Munich.
Metros modernos	70,000 +	24 – 40	1.5	Construidos recientemente con alta capacidad, como Hong Kong, Tokio, San Pablo
Trenes suburbanos diesel	30,000 / 36,000	30 – 40	3.5 – 4	Trenes largos, baja aceleración y desaceleración
Trenes suburbanos eléctricos	40,000 / 60,000	35 – 55	2 – 3	Pueden tener velocidades mucho mayores, de acuerdo con el espaciamiento entre estaciones

Fuente: Elaboración propia con información de Vukan R. Vuchic (2005) Urban Transit: Operations, Planning and Economics.

Figura 3.1. Los modos de transporte masivo, de acuerdo con su velocidad comercial y capacidad máxima



Fuente: Guía de Presentación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura de Transporte Masivo. PROTRAM.

Al calcular la demanda estimada en horas de máxima demanda para el corredor de estudio, se observa que esta puede encontrarse alrededor de 3000 pasajeros por sentido, a lo largo del horizonte de evaluación considerado. Por lo tanto, tomando en cuenta los rangos de capacidad y la velocidad en los que operan los estos sistemas, el BRT, tranvía, tren ligero, metros y trenes presentan un sobredimensionamiento respecto a esta demanda.

Por otra parte, los requerimientos de infraestructura que se debe generar van, desde los más sencillos con los autobuses no articulados, que generalmente no necesitan adecuaciones importantes en las vialidades comunes, sino que se encuentren en buen estado y tengan dimensiones suficientes para maniobrar. Por otro lado, entre los de mayores requerimientos se encuentran los trenes ligeros, metros y trenes suburbanos, para los cuales debe establecerse vías confinadas, estaciones, sistemas de comunicación y señales, vigilancia y monitoreo, centros de control. Aunque no en todos estos casos, el confinamiento debe ser continuo, lo que implicaría crear puentes o viaductos para sortear desniveles u otras construcciones, su trazo no puede tener una gran sinuosidad o curvaturas cerradas, ni pendientes superiores al 7%.

Sin embargo, excepto por los autobuses, estos sistemas de transporte no cuentan con la viabilidad técnica para implementarse en la zona de estudio, ya que esta presenta desniveles y barrancas pronunciadas, que llegan a superar el 10% de pendiente, lo que dificulta el desarrollo su infraestructura y su correcta operación.

Conclusiones sobre el modo de transporte

Las condiciones adversas descritas impiden la planeación y construcción de sistemas de transporte público masivo, como el Metro o Metrobús dentro de la alcaldía La Magdalena Contreras y el surponiente de Álvaro Obregón. Por ello, se considera que el Sistema Teleférico es la alternativa de sistema de transporte público idónea y factible para La Magdalena Contreras y el surponiente de Álvaro Obregón.

Análisis de Alternativas de trazo

Al descartarse otros tipos de transporte para atender la problemática, y considerando que la situación sin proyecto en la que operan autobuses unitarios, microbuses y camionetas tipo van, es en la que se generan altos costos de operación, elevados tiempos de traslado para los pasajeros, así como emisiones contaminantes significativos, se identificó que la alternativa ideal y factible es implementar un sistema de transporte tipo teleférico.

Este tipo de transporte ha demostrado en las experiencias ya existentes, que, además de reducir los tiempos de traslado, se caracterizan por facilitar la integración de zonas periféricas y de difícil acceso por topografía accidentada, disminuir las emisiones contaminantes en comparación con el transporte en vehículos utilitarios comunes en estas zonas, y permiten realizar intervenciones en superficie para crear o mejorar entornos y espacios públicos.

Su ventaja se concentra en que son sistemas que:

- Proporcionan conexiones directas entre puntos que actualmente implican rutas sinuosas para otras formas de transporte, resultando tiempos de viaje significativamente más bajos.
- Ofrecer una solución comparativamente más rápida y económica para ampliar las rutas de transporte público local existentes cuando hay barreras físicas y estructurales.
- Generan menos alteraciones a nivel de suelo que otros proyectos de transporte público, incluso en las etapas de construcción, y con tiempos de implementación más cortos.
- Apoyan la disminución de brechas de oportunidad al comunicar zonas con rezago en infraestructura de transporte y, por lo tanto, social y de servicios.

Para seguir con la metodología del Análisis Costo Beneficio, se consideraron dos alternativas de sistema teleférico con trazos diferentes, en los que ambos tienen el propósito de atender la problemática previamente descrita.

Alternativa 1. Consiste en una telecabina monocable, con vehículos dotados de pinzas desembragables, que circulan a lo largo 15.9 km el cable, cuenta con 12 estaciones: desde la estación terminal San Bartolo Ameyalco, 9 estaciones intermedias: Lomas de la Era, El Oyamel, Oasis, Atacaxco, El Tanque, Glaciar, La Cuesta, Martinica y Dr. Gálvez, hasta la estación terminal Cerro del Agua; en donde se encuentra también la estación del Sistema Colectivo Metro Copilco (Véase Figura 3.2).

El teleférico es del tipo monocable, en su línea principal se encuentra el conjunto de cables, telecabinas desembragables, sistema de apoyos, anclajes, sistema motriz y eléctrico, que requiere el transporte teleférico, entendido este como un sistema elevado de elementos estructurales, mecánicos y eléctricos que

integran el Sistema del Teleférico. La propulsión es continua entre las estaciones y al realizar el desembrague, se permite a los vehículos desengancharse del cable al ingresar a la estación, y circular a una menor velocidad para que los usuarios puedan ingresar o salir del vehículo; posteriormente, la pinza se engancha nuevamente en el cable para iniciar de nuevo el traslado a la siguiente estación. En la Ciudad de México, a este tipo de sistema de transporte se le ha llamado Cablebús.

Figura 3.2. Trazo del Cablebús de la Alternativa 1



Fuente: Elaboración propia.

Las características técnicas de esta alternativa, son:

Tabla 3.12. Características generales de la Alternativa 1

Concepto	Linea 5 Cablebús
Tipología instalación	Teleférico monocable desembragable
Capacidad horaria máxima en pax/hr/sentido	3,000 pphd
Velocidad de ejercicio con motor principal	Hasta 6 m/s, 21.60 km/hr
Velocidad en zona de embarque y desembarque en estación	Hasta 0.30 m/s, 1.08 km/hr
Intervalo de tiempo entre vehículos en la capacidad (s)	12
Equidistancia entre vehículos en la capacidad (m)	72
Longitud horizontal total (km)	15.9
Número total de estaciones	12
E1	Motriz
E2	Paso
E3	Paso
E4	Doble Retorno y Tensión
E5	Paso
E6	Motriz Doble Retorno y Tensión
E7	Paso
E8	Paso
E9	Doble Motriz - Almacén

Concepto	Linea 5 Cablebús
E10	Retorno
E11	Paso
E12	Motriz Retorno - Almacén
Número de vehículos	555
Almacén de cabinas	E9 y E12
Tipo de cabina	Monocable para capacidad de 10 personas
Potencia motores eléctricos por tramo (kw)-operación	905
Potencia motores eléctricos por tramo (kw)-arranque	1,367
Ancho de vía	6.40 m
Cable	Composición 6x25FW o bien 6x36WS
Tipo de torres	Tubulares de sección variable

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta el horizonte de evaluación y la vida útil:

Tabla 3.13. Horizonte de evaluación y vida útil de la Alternativa 1

Concepto	Años
Horizonte de evaluación	33
Vida útil en años	30

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla, se presentan los costos de inversión:

Tabla 3.14. Costos de Inversión de la Alternativa 1

Componentes	Monto sin IVA (\$)	Monto con IVA (\$)
Construcción de estaciones	1,356,355,031.77	1,573,371,836.85
Construcción de cimentación para columnas y torres de sistema electromecánico	491,478,880.61	570,115,501.51
Sistema eléctrico	168,880,142.53	195,900,965.31
Obra inducida	333,593,736.01	386,968,733.77
Proyecto ejecutivo y estudios	120,239,534.49	139,477,860.01
Sistema electromecánico	4,412,498,026.29	5,118,497,710.49
Liberación de derecho de vía	40,045,860.57	40,045,860.57
Supervisión de obra	214,033,829.37	248,279,242.07
Certificación de proyecto	33,158,711.75	38,464,105.63
Transferencia de Tecnología y Capacitación	409,926,329.59	475,514,542.32
Monto total de inversión	7,580,210,082.98	8,786,636,358.53

Fuente: Elaboración propia.

Al inicio de operaciones de esta alternativa, se tienen considerados costos el sistema conserve los niveles de servicio y estándares de seguridad y confiabilidad. Por su parte, el mantenimiento permitirá que la operación guarde estas características a lo largo de la vida útil en que se planea el proyecto. En la siguiente tabla, se muestra estos costos de operación y mantenimiento.

Tabla 3.15. Costos de Operación y Mantenimiento de la Alternativa 1

Concepto	Costo (pesos de 2025 sin IVA)
Costos de Operación	222,978,166.70
Costos de Mantenimiento	95,594,675.79
Total	318,572,842.49

Fuente: Elaboración propia.

Además del mantenimiento, el sistema de transporte de teleférico monocable requiere de cambios y renovaciones en algunos de sus elementos para que la operación se mantenga continua y en los niveles señalados, para que sus elementos electromecánicos alcancen el tiempo total estimado para su vida útil. La siguiente tabla, muestra los montos de reinversión y el momento planeado para realizarlos.

Tabla 3.16. Reinversiones de la Alternativa 1

Concepto	Periodicidad	Total sin IVA
Renovación sistema de recaudo	15 años	57,397,097.40
Reemplazo de sistemas de control	15 años	377,290,084.58
Reemplazo de cabinas	20 años	632,242,096.51

Fuente: Elaboración propia.

Alternativa 2. Esta opción cuenta con un trazo en el que se encuentran 11 estaciones, donde la estación terminal es San Bartolo Ameyalco, las 10 estaciones intermedias son: Lomas de la Era, El Oyamel, Oasis, Atacaxco, El Tanque, Glaciér, La Cuesta, Martinica y Santa Lucía, y la estación terminal es Mixcoac, a unos metros de la estación del Sistema Colectivo Metro con el mismo nombre (Véase Figura 3.3).

Figura 3.2. Trazo del Cablebús de la Alternativa 2



Fuente: Elaboración propia.

Para la Alternativa 2, las características técnicas son:

Tabla 3.17. Características generales de la Alternativa 2

Concepto	Linea 5 Cablebús
Tipología instalación	Teleférico monocable desembragable
Capacidad horaria máxima en pax/hr/sentido	3,000 pphd
Velocidad de ejercicio con motor principal	Hasta 6 m/s, 21.60 km/hr
Velocidad en zona de embarque y desembarque en estación	Hasta 0.30 m/s, 1.08 km/hr
Intervalo de tiempo entre vehículos en la capacidad (s)	11
Equidistancia entre vehículos en la capacidad (m)	72
Longitud horizontal total (km)	14.8
Número total de estaciones	11
E1	Motriz
E2	Paso
E3	Doble Retorno y Tensión
E4	Paso
E5	Motriz Doble Retorno y Tensión
E6	Paso
E7	Paso
E8	Doble Motriz - Almacén
E9	Retorno
E10	Paso
E11	Motriz Retorno - Almacén
Número de vehículos	537
Almacén de cabinas	E8 y E11
Tipo de cabina	Monocable para capacidad de 10 personas
Potencia motores eléctricos por tramo (kw)-operación	905
Potencia motores eléctricos por tramo (kw)-arranque	1,367
Ancho de vía	6.40 m
Cable	Composición 6x25FW o bien 6x36WS
Tipo de torres	Tubulares de sección variable

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta el horizonte de evaluación y la vida útil:

Tabla 3.18. Horizonte de evaluación y vida útil de la Alternativa 2

Concepto	Años
Horizonte de Evaluación	33
Vida útil en años	30

Fuente: Elaboración propia.

Los costos de inversión para la implementación de esta alternativa son los siguientes:

Tabla 3.19. Costos de Inversión de la Alternativa 2

Componentes	Monto sin IVA (\$)	Monto con IVA (\$)
Construcción de estaciones	1,254,468,306.93	1,455,183,236.04
Construcción de cimentación para columnas y torres de sistema electromecánico	450,783,177.12	522,908,485.46
Sistema eléctrico	143,863,860.42	166,882,078.07
Obra inducida	305,971,324.75	354,926,736.71
Proyecto ejecutivo y estudios	110,219,573.28	127,854,705.00

Componentes	Monto sin IVA (\$)	Monto con IVA (\$)
Sistema electromecánico	4,076,971,549.73	4,729,286,997.68
Liberación de derecho de vía	36,708,705.52	36,708,705.52
Supervisión de obra	203,841,742.26	236,456,421.02
Certificación de proyecto	30,395,485.77	35,258,763.49
Transferencia de Tecnología y Capacitación	390,406,028.18	452,870,992.69
Monto total de inversión	7,003,629,753.96	8,118,337,121.68

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestran los costos de operación y mantenimiento.

Tabla 3.20. Costos de Operación y Mantenimiento de la Alternativa 2

Concepto	Costo (pesos de 2025 sin IVA)
Costos de Mantenimiento	204,396,652.81
Costos de Operación	87,628,452.81
Total	292,025,105.61

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla, se muestran los montos de reinversión y el momento adecuado para realizarlos.

Tabla 3.21. Reinversiones de la Alternativa 2

Concepto	Periodicidad	Total sin IVA
Renovación sistema de recaudo	15 años	52,614,005.95
Reemplazo de sistemas de control	15 años	345,849,244.20
Reemplazo de cabinas	20 años	611,736,947.43

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, presenta un detalle de las ventajas y desventajas adicionales no consideradas en la evaluación socioeconómica de forma directa:

Aspectos técnicos.

	Ventajas	Desventajas
Alternativa 1	Ya existe este sistema en la CDMX y está en operación. La alternativa atiende la demanda que se estima en el área de influencia. Existen los espacios adecuados para la realización de las obras y son factible en cuanto a la ingeniería a realizar.	Es una opción de trazo con una estación adicional y una longitud mayor, por lo que requiere la construcción de mayor número de pilonas.
Alternativa 2	Ya existe este sistema en la CDMX y está en operación. La alternativa atiende la demanda que se estima en el área de influencia.	La longitud del trazo es menor, lo que representa construcción de menor número de pilonas y una estación menos.

	Existen los espacios adecuados para la realización de las obras y son factible en cuanto a la ingeniería a realizar.	
--	--	--

Aspectos económicos.

	Ventajas	Desventajas
Alternativa 1	Se atiende una zona con mayor demanda, y mantiene la conectividad con la estación Copilco del Sistema de Transporte Colectivo.	El monto de inversión es mayor al incluir mayor obra por la construcción de más pilonas y de una estación adicional. Son mayores los tiempos de traslado ya que el recorrido es mayor en todo el trazo del proyecto.
Alternativa 2	Se atiende una zona con menor volumen de demanda, pero al mantener la conectividad con la estación Mixcoac del Sistema de Transporte Colectivo, tiene la posibilidad de incrementarse la demanda que se beneficia.	El monto de inversión es menor al reducirse una estación y el número de pilonas, lo que representa menores costos de operación y mantenimiento.

A continuación, se presenta una tabla que compara ambas alternativas, incluyendo los valores presentes de los costos y su costo anual equivalente (CAE)

Tabla 3.22. Comparación de alternativas

Alternativa	Valor Presente Neto de los Costos (pesos de 2025)	Costo Anual Equivalente (pesos de 2025)
Alternativa 1 (Llegada a Copilco)	10,761,603,114	1,141,582,768
Alternativa 2 (Llegada a Mixcoac)	8,258,091,626	876,012,152

Fuente: Elaboración propia.

La alternativa 2 que corresponde a una línea de Cablebús que parta de las alcaldías Magdalena Contreras y Álvaro Obregón y que llegue a la estación Mixcoac de la alcaldía Benito Juárez es la que tiene un menor costo anual equivalente, además, presenta ventajas para su ejecución, incluyendo un menor plazo. Por lo anterior, se escoge esta alternativa como proyecto de inversión.

IV. Situación con el proyecto de inversión

a) Descripción general

El proyecto se clasifica como de infraestructura económica al tratarse de la construcción de activos que amplían su capacidad de operación y aumentan su vida útil.

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	☒
Proyecto de infraestructura social	☐
Proyecto de infraestructura gubernamental	☐
Proyecto de inmuebles	☐
Programa de adquisiciones	☐
Programa de mantenimiento	☐
Otros proyectos de inversión	☐
Otros programas de inversión	☐

El proyecto “Línea 5 Magdalena Contreras – Álvaro Obregón del Sistema de Transporte Público de la Ciudad de México”, que conectará las alcaldías Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Benito Juárez, es un Sistema Teleférico, con vehículos dotados de pinzas desembragables, teniendo como origen el CETRAM Mixcoac en la Alcaldía Benito Juárez y como destino *Oyamel* en la colonia Ampliación Lomas de San Bernabé en la Alcaldía La Magdalena Contreras. Esta línea tiene 9 estaciones y cuenta con una longitud de 13.10 km aproximadamente. Además, se considera una línea adicional denominada “Antena San Bartolo Ameyalco” con una longitud de 2.4 km aproximadamente, con 2 estaciones. Se considera que el servicio se podrá prestar con 537 cabinas o góndolas. El proyecto incluye el conjunto de cables, telecabinas, sistema de apoyos, anclajes, sistema motriz y eléctrico que requiere el Sistema de Transporte Público Cablebús, siendo este un sistema elevado de elementos estructurales, mecánicos y eléctricos que integran el Sistema del Teleférico.

El Cablebús Magdalena Contreras - Mixcoac es un proyecto de infraestructura económica que pretende mejorar la conectividad y la movilidad en el sur poniente de la Ciudad de México. Si bien estas alcaldías cuentan con zonas de alto desarrollo urbano y acceso a servicios, también enfrentan altos tiempos de traslado por la saturación vial y la insuficiente infraestructura de transporte público.

El proyecto se caracteriza porque en su etapa de construcción generará menos alteraciones a nivel de suelo que otros proyectos de transporte, y sus tiempos de implementación serán más cortos y finalmente, será muy útil en la zona de estudio que presenta rezago en materia de infraestructura de transporte y rezago social.

A continuación, se presentan los elementos que conforman el sistema y la descripción de sus características técnicas:

Elementos del Sistema de Teleférico Urbano (Cablebús)

Para su correcto funcionamiento, el sistema de teleférico urbano contará con diversos elementos clave que garantizan su operación segura y eficiente:

- **Cabinas:** Son las unidades de transporte de pasajeros con capacidad de 10 usuarios sentados en sistema monocable. Cuentan con puertas automáticas, ventilación y accesibilidad para personas con movilidad reducida.
- **Cables y Torres de Soporte:** El sistema opera mediante un conjunto de cables de tracción y sustentación sostenidos por torres estratégicamente ubicadas a lo largo del recorrido. La altura y disposición de las torres dependen de la topografía y la necesidad de librar obstáculos urbanos.
- **Torres de Entrada:** Son las estructuras donde las cabinas comienzan su trayecto después de salir de una estación. Cuentan con sistemas de poleas y mecanismos que facilitan la transición de las cabinas desde la estación al cable principal.
- **Torres de Salida:** Se ubican antes de una estación y ayudan a disminuir la velocidad de las cabinas para su ingreso. También tienen poleas y sistemas de amortiguación para garantizar un aterrizaje suave en la estación.
- **Andenes:** Son plataformas elevadas diseñadas para el desplazamiento de vehículos o cabinas suspendidas. Estas estructuras funcionan como puntos de embarque y desembarque, permitiendo que los usuarios asciendan o desciendan del Cablebús de manera segura y eficiente.
- **Sistemas electromecánicos:** Son los elementos donde se encuentran los motores generadores de potencia, reductores y frenos, y los que proveen la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento.
- **Estaciones Terminales:** Son los puntos de origen y destino del sistema. Generalmente cuentan con áreas de embarque y desembarque, espacios de espera, taquillas, integración con otros sistemas de transporte y servicios complementarios.
- **Estaciones Intermedias:** Ubicadas a lo largo de la ruta, permiten la entrada y salida de pasajeros en puntos estratégicos. Su diseño depende de la demanda proyectada y de la conectividad con otras infraestructuras urbanas.
- **Parking de Cabinas:** Espacios dedicados a la revisión, reparación y resguardo de las cabinas y componentes mecánicos del sistema. Estas áreas son esenciales para garantizar la seguridad y continuidad operativa del teleférico.
- **Sistemas de Control y Seguridad:** Incluyen sensores, sistemas de monitoreo en tiempo real, protocolos de evacuación y mecanismos de frenado para garantizar la operación segura en todas las condiciones climáticas y operativas.
- **Infraestructura de Integración Modal:** Espacios y accesos que facilitan la conexión con otros sistemas de transporte como la estación Mixcoac de STC Metro, promoviendo una movilidad multimodal.

Figura 4.1. Elementos del Sistema del Teleférico Urbano (Estación tipo)



Fuente: Gobierno de la Ciudad de México (2025).

Características técnicas

A continuación, se detallan algunas de las principales características técnicas y operativas de la Línea 5 del Cablebús, de Magdalena Contreras a Mixcoac, lo que permite evaluar su viabilidad y eficiencia como medio de transporte.

Tabla 4.1 Características Generales del Cablebús

Línea 5 Cablebús		
Concepto	Sección 1	Sección 2
Tecnología	Telecabina Monocable de pinzas desembagable	
Capacidad horaria máxima en capacidad inicial (pax/hr/sentido)	3,000 pphd	
Capacidad horaria máxima en capacidad final pax/hr/sentido	3,600 pphd	
Velocidad de ejercicio con motor principal	Hasta 6 m/s, 21.60 km/hr	
Velocidad en zona de embarque y desembarque en estación	Hasta 0.30 m/s, 1.08 km/hr	
Intervalo de tiempo entre vehículos en la capacidad (s)	12	
Equidistancia entre vehículos en la capacidad (m)	72	
Longitud horizontal total (km)	13.1	2.5
Número total de estaciones	9	2
E1	Retorno Tensión	
E2	Paso	
E3	Motriz	
E4	Paso	
E5	Paso	
E6	Triple Retorno	
E7	Paso	
E8	Paso	
E9	Motriz Almacén	
E10	Paso	

E11	Motriz Álmace	
Número de vehículos	537	
Almacén de cabinas	E8	E11
Tipo de cabina	Monocable para capacidad de 10 personas	
Tiempo de recorrido total a velocidad máxima	66 min 40 s	13 min 20 s
Potencia motores eléctricos por tramo (kw)-operación	905	
Potencia motores eléctricos por tramo (kw)-arranque	1,367	
Ancho de vía	6.40 m	
Cable	Composición 6x25FW o bien 6x36WS	
Tipo de torres	Tubulares de sección variable	
Demanda estimada por día	24,281 pasajeros / día	

Fuente: SOBSE (2025).

Este sistema ha sido diseñado para garantizar un transporte eficiente y continuo en corredores urbanos con alta demanda de movilidad, reduciendo significativamente los tiempos de traslado en comparación con otros modos convencionales de transporte público. La configuración multi cabina permite un flujo constante de unidades, minimizando los tiempos de espera.

Además, la velocidad de operación de 6 m/s permite equilibrar la eficiencia del sistema con criterios de seguridad y confort para los usuarios. Las cabinas de 10 plazas están diseñadas para optimizar la capacidad sin comprometer la comodidad, integrando también medidas de accesibilidad universal.

Certificación

Una empresa certificadora externa (Organismo Notificado de la Unión Europea, NANDO) se encargará de dar visto bueno a la seguridad y operación de la línea 5 del Cablebús para poder iniciar la operación del sistema mediante la evaluación de la conformidad de acuerdo con la legislación “Regulation (EU) 2016/424 Cableway installations”, vigente en “Single Market Compliance Space” de la “European Commission”. La empresa realizará el proceso de certificación a los elementos siguientes: seguridad de operación de los sistemas de señalización, pilotaje automático, mando centralizado, energía eléctrica en alta tensión, subestación eléctrica de alta tensión, subestaciones de rectificación, distribución, tracción y catenaria, telefonía de trenes y vías. La revisión, dictaminación y certificación se realizarán sobre la obra electromecánica, no incluye obra civil.

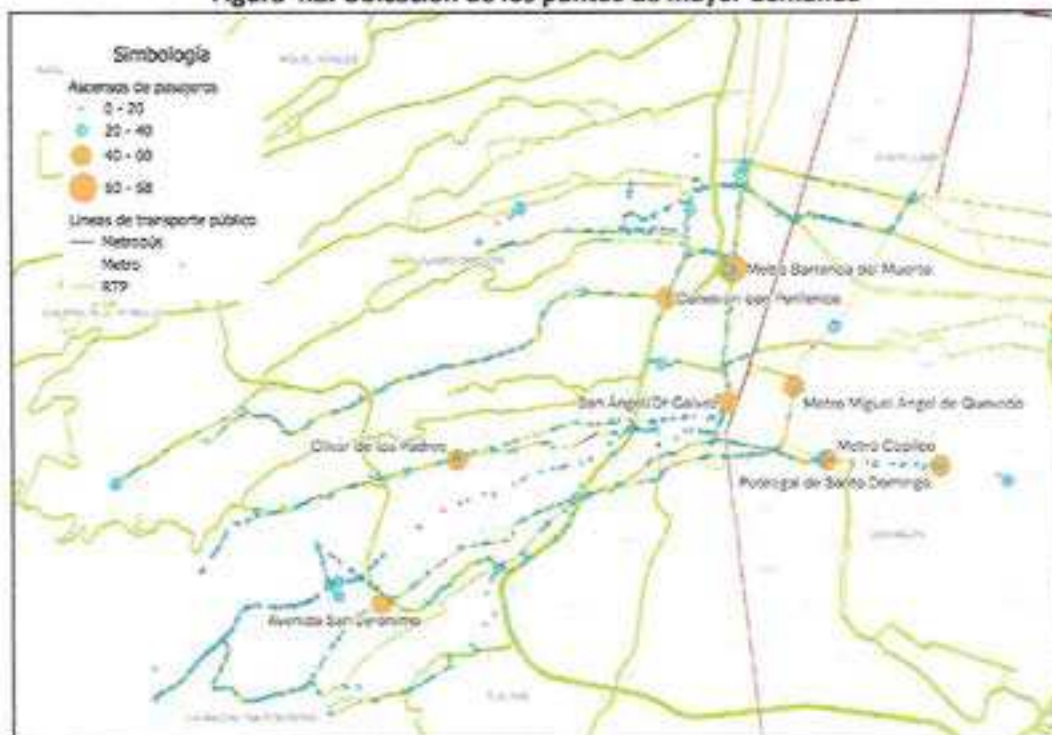
Trazo y Estaciones

La definición del trazo, así como la ubicación de las estaciones del proyecto se determinaron con base en el criterio de maximizar el uso del Sistema de Transporte Público Cablebús, buscando la accesibilidad para captar el mayor número de demanda, bajo los siguientes considerandos:

- Maximizar el número de beneficiarios.
- Minimizar el impacto del tránsito local.
- Minimizar los costos de implementación.
- Minimizar los impactos negativos al medio ambiente.

Debido a que la mejora en la movilidad del mayor número de habitantes es una parte crucial del objetivo del proyecto, la localización de estaciones se ha elaborado a partir de la demanda de pasajeros, por lo que se hizo el análisis a partir del estudio de ascensos y descensos a bordo de las rutas de transporte público, dando como resultado la ubicación de los puntos de mayor solicitud de paradas por ascenso y descensos (Ver Figura 4.2).

Figura 4.2. Ubicación de los puntos de mayor demanda



Fuente: VIALITY (2025) Estudio de Demanda.

En la figura anterior se muestra un patrón de movilidad claramente estructurado entre las zonas periféricas y los centros de conexión de transporte masivo. A lo largo del día, tanto los ascensos como los descensos se concentran en zonas periféricas residenciales y en estaciones de metro estratégicas, como Barranca del Muerto, Copilco y Miguel Ángel de Quevedo. Estas estaciones actúan como puntos nodales para el intercambio modal y la conexión hacia el resto de la ciudad.

Los puntos de ubicación de estaciones han cumplido con la relevancia de maximizar el número de pasajeros y que el Sistema de Transporte Público Cablebús sea accesible a la mayor cantidad de usuarios motivando su llegada, en mayor parte a pie hacia las estaciones. Cabe señalar que para la localización de las estaciones también se han identificado predios disponibles y de propiedad del Gobierno de la Ciudad de México, con menor afectación social y ambiental.

Las condiciones orográficas y de espacio en la zona de análisis, no han permitido albergar grandes Proyectos de vialidad, pues sus calles y avenidas son estrechas puesto que fueron desarrolladas sobre los trazos originales de asentamientos irregulares en los que el transporte predominante ha sido a pie.

Actualmente, el aumento del parque vehicular en las demarcaciones ha generado un conflicto movilidad, agravado por las carencias en la cultura vial y cívica de conductores y peatones. Para el planteamiento de los trazos se tomó en cuenta evitar, en la medida de lo posible, zonas con un riesgo alto de conflicto, de tal suerte que pudiese hacer no viable el paso del sistema de transporte propuesto. Dichas zonas consideradas fueron:

- Zonas de muy alto nivel socioeconómico.
- Zonas de reserva ecológica.
- Zonas de educación superior y militares.

- Zonas consolidadas con edificaciones altas.

El proyecto consiste en 11 estaciones que estarán integradas en edificios que se destinarán al embarque y desembarque de pasajeros, estas son:

- Estación No. 1- MIXCOAC: Retorno Tensión
- Estación No. 2- PLATEROS: Paso
- Estación No. 3- MARTINICA: Motriz
- Estación No. 4- LA CUESTA: Paso
- Estación No. 5- GLACIAR: Paso
- Estación No. 6- EL TANQUE: Triple Retorno
- Estación No. 7- ATACAXCO: Paso
- Estación No. 8- OASIS: Paso
- Estación No. 9- EL OYAMEL: Motriz Almacén
- Estación No. 10- LOMAS DE LA ERA: Paso
- Estación No. 11- SAN BARTOLO AMEYALCO: Motriz Almacén

Arquitectura

Las estaciones para el Sistema de Transporte Público Cablebús están concebidas como pabellones, con el propósito de que los edificios interactúen con el sitio en donde se emplazan; de esta forma las estaciones se vuelven el pretexto para rehabilitar el espacio público contiguo a la estación.

Al adoptar la tipología de pabellón se buscó que las estaciones fueran lo más pequeñas posibles, no solo por las implicaciones económicas y de recursos sino para que las estaciones no se conviertan en edificios fuera de escala y agresivos con el sitio en donde se emplazan.

El pabellón "tipo" está concebido para tener todas las áreas de servicio y equipamiento en planta baja, por lo que los muros son de tabique vidriado, un material sólido y hermético; mientras que en primer nivel la idea es tener un andén continuo, ligero, amplio y luminoso, por lo que la fachada tendrá parasoles de paneles de acero esmaltados en distintas tonalidades para generar una experiencia distinta al usar este transporte. En algunas estaciones será posible incluir equipamiento de índole social y cultural, el concepto es que las estaciones se conviertan en edificios "detonadores" de mejoramiento urbano.

La construcción de estas estaciones comprende el montaje de los siguientes conjuntos:

- Estructura civil y metálica.
- Vías, pasarelas y plataformas.
- Grupo motriz, desviación, retorno y sistemas de tensión del cable.
- Componentes mecánicos, hidráulicos y neumáticos auxiliares.
- Sistemas electromecánicos de control y automatización (SCADA).
- Instalaciones eléctricas MT/BT, puesta a tierra y pararrayos.
- Climatización, ventilación y protección contra incendio.
- CCTV, control de acceso, información al pasajero y accesibilidad universal.
- Cubierta, cerramientos y acabados arquitectónicos.

Estructuras metálicas (Torres o Pilonas)

Las torres de soporte del cable de línea y las obras metálicas de las estaciones extremas se solidarizan con las cimentaciones a través de uniones atornilladas. Toda la construcción metálica deberá montarse según los procedimientos de calidad del fabricante y se aportarán los certificados y las fichas de montaje que justifiquen la calidad de los trabajos de montaje. El montaje de las torres puede realizarse mediante grúa, o bien con la ayuda de helicóptero en lugares inaccesibles.

La construcción de la línea comprende el montaje de los siguientes conjuntos:

- Cimentación y anclajes
- Fuste tubular
- Cabezales (corona/ménsulas)
- Balancines y rodillos
- Pasarelas y escaleras de servicio
- Puesta a tierra y pararrayos
- Instalación eléctrica
- Protección anticorrosiva y señalización

Cable

Una vez que las estaciones y torres están ensambladas, se debe proceder al tendido y empalme del bucle de cable. En primer lugar, se tiende un cable de pequeño diámetro, que servirá de guía para tirar el cable portador/tractor. Será necesario prever protecciones (redes sobre pórticos metálicos provisionales) en los cruces con vías de circulación para evitar accidentes en caso de problemas durante la operación de tendido y empalme del cable. Una vez que el cable está sobre sus apoyos, se realiza el empalme de este.

El empalme se realiza manualmente con ayuda de herramientas específicas. Se trata de abrir el cable (que ha sido confeccionado con máquinas de precisión), extraer una longitud determinada de cordón en cada ramal a empalmar e insertar la misma longitud de los cordones correspondientes del otro ramal de cable, para reconstituir un cable del mismo diámetro y resistencia que el original. Una vez reconstituido el cable para formar un anillo cerrado, es posible colgar los vehículos.

Cableado eléctrico

Electricistas especializados son los encargados de realizar el cableado del motor eléctrico, así como de todas las seguridades inherentes a la instalación.

Frecuencia de los servicios o intervalos entre los mismos

Para alcanzar la capacidad de transporte (3,000 pax/hr/sentido), cada tramo de telecabinas deberá contar con una cabina cada 12 segundos (10 pasajeros cada 12 s = 3,000 pax/hr, esto equivale a 300 expediciones/hr).

Factor de comodidad de los vehículos

Los vehículos tienen una capacidad de 10 personas sentadas. Las cabinas pueden recibir todo tipo de usuario y, en particular, personas en sillas de ruedas, equipaje y coches de niños, personas con bultos y otros. Para cumplir estos criterios, el nivel de piso de cabina corresponde con el nivel de los andenes de la estación. Las

cabinas son suficientemente altas (1.90 m. como mínimo), para que los pasajeros puedan acceder sin agacharse y puedan estar de pie durante el trayecto de forma cómoda.

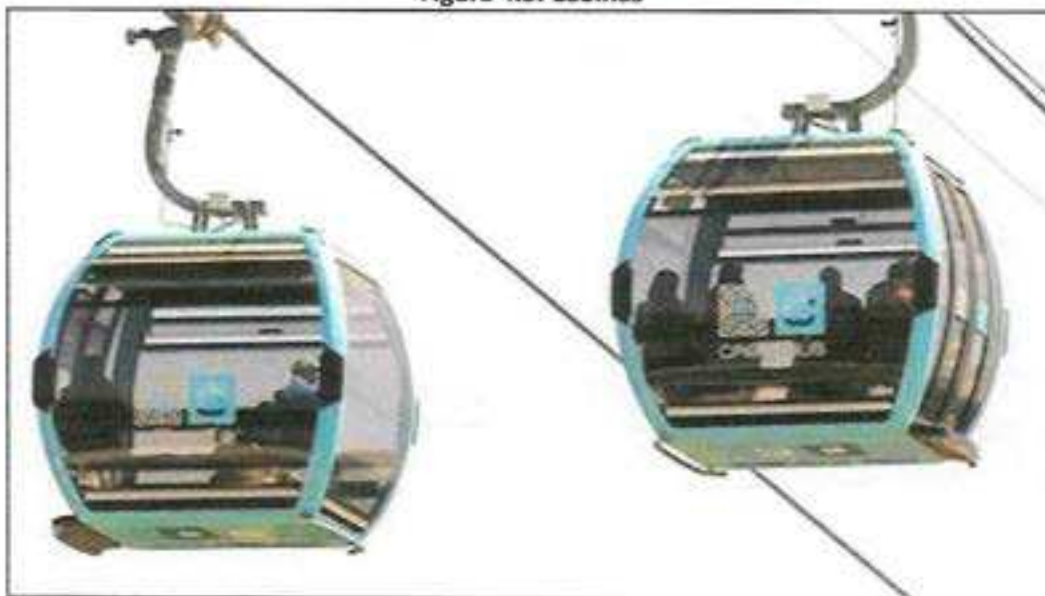
Las cabinas son cerradas, provistas de mecanismos de puertas de apertura y cierre automáticos de funcionamiento confiable. Existe un dispositivo de bloqueo automático que impide la apertura intempestiva de éstas. No obstante, existe la posibilidad de desbloqueo de las puertas desde el exterior, que será accionado por el rescatador en caso de producirse una evacuación.

La apertura de las puertas permite la salida y entrada cómodamente de los pasajeros, incluyendo personas discapacitadas en sillas de ruedas.

Algunas características de las cabinas son:

- El chasis es de aluminio o acero galvanizado.
- Contarán con una iluminación interna para las horas nocturnas de funcionamiento del sistema de transporte. Su nivel de iluminación será de al menos diez luxes (10 lx) dentro de la cabina. Contarán con una fuente de alimentación propia (baterías), las cuáles se cargan a cada paso en estación gracias a ralles electrificados que les proporcionan alimentación eléctrica.
- Interfono: Las cabinas contarán además con un sistema de comunicación bidireccional con las estaciones.
- Ventanas: Para la ventilación de la cabina se ubicará una ventana tipo persiana basculante con el fin de permitir entrada de aire. En el hueco de la ventana se colocará una reja o similar para evitar que los pasajeros lancen objetos por ella.

Las cabinas están unidas al cable gracias a un brazo de suspensión, de perfil tubular, el cual dispone de una pinza a su extremidad. Esta pinza transmitirá un par de apriete al cable para que el vehículo no deslice. La superficie útil de la cabina es de 4.4 m². Por lo tanto, el factor de comodidad es igual a 2.3 pax/m² (Ver Figuras 4.3 y 4.4).



Fuente: INFOBAE, 2025

Figura 4.4 Dimensiones orientativas de la cabina de 10 plazas.



Fuente: SOBSE (2025).

b) Alineación estratégica

El proyecto se encuentra alineado estratégicamente con los siguientes instrumentos de planeación:

Plan Nacional de Desarrollo 2025 – 2030 del Gobierno de México.

Eje General 2: Desarrollo con bienestar y humanismo.

Objetivo 2.10: Promover entornos públicos justos y adaptativos mediante la planificación de espacios rurales y urbanos, con el objetivo de reducir las disparidades en el acceso a oportunidades y servicios entre diferentes regiones y comunidades del país.

Estrategia: 2.10.1 Dotar a la población mexicana de *infraestructura para la movilidad y el transporte público* que facilite el *tránsito de personas* y bienes de manera accesible, sostenible, segura y eficiente, priorizando la intermodalidad en *sistemas urbanos y rurales*.

Eje General 3: Economía moral y trabajo

Objetivo 3.7: Mejorar la movilidad de personas y mercancías en todo el territorio nacional y transfronterizo, incrementando la competitividad del país mediante la consolidación de una red intermodal de infraestructura para un transporte eficiente, sostenible y seguro.

Estrategia: 3.7.2 Fomentar la construcción, modernización y conservación de la *infraestructura de transporte* para garantizar la *movilidad de personas*, bienes, servicios y turistas nacionales e internacionales, asegurando condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.

Eje General 4: Desarrollo sustentable

Objetivo 4.3: Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas.

Estrategia: 4.3.1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático y sus impactos en la sociedad, la economía y el medio ambiente.

Proyecto del Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México 2025 – 2045.

VI. Obligaciones Constitucionales

2. Apartado de Infraestructura Física y Tecnológica.

Cuadro 3. Infraestructura física y tecnológica.

Movilidad y transporte público

- Ampliación de la red de Cablebús.

Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020 – 2024**7. Estrategias Prioritarias y Acciones Puntuales****Objetivo Prioritario 2.**

Contribuir al desarrollo del país mediante el fortalecimiento del transporte con visión de largo plazo, enfoque regional, multimodal y sustentable, para que la población, en particular las regiones de menor crecimiento cuenten con servicios de transporte seguros, de calidad y cobertura nacional.

Estrategia prioritaria 2.5.

Diseñar e implementar las acciones que garanticen la calidad del servicio, la inclusión de los grupos vulnerables y la sustentabilidad del transporte.

Acción puntual

2.5.3 Fomentar, en coordinación con las entidades federativas, municipios y, en su caso, alcaldías, la construcción de sistemas de transporte colectivo/masivo con conectividad al transporte, para facilitar el transporte de quienes viven en zonas metropolitanas y que enfrentan largos trayectos de traslado.

2.5.9 Fomentar proyectos piloto de movilidad eléctrica que incluyan transportes masivos, semimasivos y de capacidad media con el objeto de promover sistemas de transporte sostenibles que coadyuven a la reducción de emisión de gases de efecto invernadero y promuevan la mitigación del cambio climático.

Programa Integral de Movilidad de la Ciudad de México 2019 - 2024.**5. Ejes Estratégicos****Eje 1: Integrar.**

Se impulsará la integración física, operacional, de modo de pago y de imagen de los distintos sistemas de transporte de la Ciudad de México, favoreciendo la intermodalidad y promoviendo los viajes a pie, en bicicleta y en transporte público. La infraestructura y servicios se entenderán de forma conjunta y ligados a políticas de desarrollo urbano, ambientales, económicas y de desarrollo social, tanto a nivel local como metropolitano

Estrategia 1.5. Expansión de la cobertura de las redes de transporte masivo y semimasivo.

Objetivo: Aumentar la cobertura poblacional de la red del transporte masivo y semimasivo.

Líneas de acción: Crear Cablebús, un sistema de teleféricos en zonas de bajos ingresos y con topografía accidentada.

Estrategia Nacional de Energía 2013 - 2027.**4. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS****OBJETIVO ESTRATÉGICO 1. Crecimiento del PIB.**

Tema estratégico 2. Promover el uso eficiente de la energía en todos los sectores.

Línea de acción: Ciudades sustentables. Diseño de esquemas de movilidad de alta eficiencia energética.

Tema estratégico 3. Adecuar el acceso a la energía de acuerdo con la nueva estructura poblacional.

Planeación urbana: Establecer un modelo de planificación urbana orientado al desarrollo y la transición a un modelo de ciudades sustentables.

Proyecto del Programa Provisional de Gobierno de la Alcaldía Magdalena Contreras 2024 - 2027.

EJE 6. Seguridad Ciudadana y Movilidad.

Objetivo específico. Reforzar la movilidad segura, garantizando la seguridad de los usuarios de transporte público.

Programa de Gobierno de la Alcaldía Álvaro Obregón 2024 - 2027.

5. Ejes

5.4. Movilidad innovadora y segura.

5.4.3. Proyectos en coordinación con el Gobierno de la Ciudad de México.

5.4.3.2. Inicio de operación de la Línea 3 del Cablebús Constituyentes – Santa Fe.

En coordinación con el Gobierno de la Ciudad, se analizarán alternativas para ampliar la red de Cablebús en la Alcaldía Álvaro Obregón.

c) Localización geográfica

El proyecto se localiza en la Ciudad de México, el trazo se ubica en las Alcaldías Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Mixcoac. La siguiente figura muestra la ubicación del proyecto y la identificación de las estaciones.

Figura 4.5. Ubicación del proyecto



Fuente: Elaboración propia 2025.

Las siguientes tablas presentan las coordenadas geográficas en formato angular y decimal del proyecto y de cada estación:

Tabla 4.2 Coordenadas geográficas del proyecto

	Latitud	Longitud
Inicio	19°22'32.96"	99°11'17.11"
Final	19°18'21.41"	99°16'4.66"

Fuente: Elaboración propia con datos de SOBSE.

Tabla 4.3 Coordenadas geográficas del proyecto (coordenadas decimales)

	Latitud	Longitud
Inicio	19.375822°	-99.188087°
Final	19.305949°	-99.267962°

Fuente: Secretaría de Obras y Servicios.

Tabla 4.4 Localización geográfica de las estaciones

Estación	Latitud	Longitud
Estación No. 1- MIXCOAC	19°22'32.96"	99°11'17.11"
Estación No. 2- PLATEROS	19°22'7.15"	99°11'35.74"
Estación No. 3- MARTINICA	19°21'33.79"	99°13'5.77"
Estación No. 4- LA CUESTA	19°20'45.1"	99°13'28.9"
Estación No. 5- GLACIAR	19°20'3.56"	99°14'3.54"
Estación No. 6- EL TANQUE	19°19'31.01"	99°14'49.51"
Estación No. 7- ATACAXCO	19°18'57.32"	99°14'57.61"
Estación No. 8- OASIS	19°18'30.31"	99°15'21.28"
Estación No. 9- EL OYAMEL	19°18'21.41"	99°16'4.66"
Estación No. 10- LOMAS DE LA ERA	19°19'31.66"	99°15'32.51"
Estación No. 11- SAN BARTOLO AMEYALCO	19°19'37.66"	99°16'12.14"

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Obras y Servicios

Tabla 4.5 Localización geográfica de las estaciones (coordenadas decimales)

Estación	Colonia	Latitud	Longitud
Estación No. 1- MIXCOAC	Mixcoac, Benito Juárez, 03700 Ciudad de México, CDMX	19.375822°	-99.188087°
Estación No. 2- PLATEROS	Merced Gómez, Álvaro Obregón, 01480 Ciudad DE MÉXICO	19.368651°	-99.193261°
Estación No. 3- MARTINICA	José Arturo López, Álvaro Obregón, 01610 Ciudad de México, CDMX	19.359387°	-99.218269°
Estación No. 4- LA CUESTA	Tetelpan, Álvaro Obregón, 01740 Ciudad de México, CDMX	19.345860°	-99.224694°
Estación No. 5- GLACIAR	La Angostura, Álvaro Obregón, 01770 Ciudad de México, CDMX	19.334321°	-99.234316°
Estación No. 6- EL TANQUE	El Tanque, La Magdalena Contreras, 10320 Ciudad de México, CDMX	19.325282°	-99.247085°
Estación No. 7- ATACAXCO	Atacaxco, La Magdalena Contreras, 14480 Ciudad de México, CDMX	19.315923°	-99.249335°
Estación No. 8- OASIS	San Bernabé Ocoatepec, La Magdalena Contreras, 10300 Ciudad de México, CDMX	19.308418°	-99.255911°
Estación No. 9- EL OYAMEL	El Ermitaño, La Magdalena Contreras, 10660 Ciudad de México, CDMX	19.305949°	-99.267962°
Estación No. 10- LOMAS DE LA ERA	Lomas de la Era, Álvaro Obregón, 01860 Ciudad de México, CDMX	19.325461°	-99.259031°
Estación No. 11- SAN BARTOLO AMEYALCO	San Bartolo Ameyalco, Álvaro Obregón, 01800 Ciudad de México, CDMX	19.327128°	-99.270038°

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Obras y Servicios.

d) Calendario de actividades

La siguiente tabla presenta el resumen de actividades del proyecto por componente. En la memoria de cálculo se podrá identificar un calendario específico por cada uno de conceptos de cada componente.

Tabla 4.6 Calendario de actividades

[illegible]

Fuente: Elaboración propia.

e) Monto total de inversión

Se presenta en la siguiente tabla el monto de inversión del proyecto por 7,003.6 millones de pesos de 2025 sin considerar el impuesto al valor agregado y por 8,118.3 millones de pesos de 2025 considerando dicho impuesto.

Tabla 4.7 Inversión del proyecto por componente (pesos de 2025)

No.	Concepto de Obra	Unidad	Cantidad	P.U.	Monto sin IVA (2)	Monto con IVA (5)
Construcción de estaciones.						
1	Construcción de Estación Terminal Retorno-Tensión (Estación No. 1), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	66,382,433.63	66,382,433.63	77,003,623.01
2	Construcción de Estación de Paso (Estación No. 2), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores, y sistema de recaudo.	Estación	1	93,519,906.50	93,519,906.50	108,483,091.54
3	Construcción de Estación motriz (Estación No. 3), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	122,239,702.79	122,239,702.79	141,798,055.24
4	Construcción de Estación de Paso (Estación No. 4), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	87,090,412.82	87,090,412.82	101,024,878.99
5	Construcción de Estación de Paso (Estación No. 5), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	86,338,913.67	86,338,913.67	100,153,139.86
6	Construcción de Estación Triple - Retorno (Estación No. 6), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	159,977,490.05	159,977,490.05	185,573,888.46
7	Construcción de Estación de Paso (Estación No. 7), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores, y sistema de recaudo.	Estación	1	96,191,903.82	96,191,903.82	111,582,608.43
8	Construcción de Estación motriz (Estación No. 8), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	135,937,884.09	135,937,884.09	157,887,922.34
9	Construcción de almacén para estacionamiento de cabinas, incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación y áreas exteriores.	Almacén	1	64,432,710.58	64,432,710.58	74,741,944.27
10	Construcción de Estación de Paso (Estación No. 9), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	124,153,474.09	124,153,474.09	144,018,029.94
11	Construcción de Estación de Paso (Estación No. 10), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	67,968,932.04	67,968,932.04	78,843,961.17
12	Construcción de Estación motriz (Estación No. 11), incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación hidrosanitaria, elevador, áreas exteriores.	Estación	1	89,015,086.00	89,015,086.00	103,257,499.76
13	Construcción de almacén para estacionamiento de cabinas, incluye: cimentación, columnas, losas, muros, acabados, pisos, cubiertas, carpintería, cancelería, herrería, instalación eléctrica, alumbrado, PCI, CCTV, voz y datos, instalación y áreas exteriores.	Almacén	1	8,605,470.80	8,605,470.80	9,982,346.13
14	Sistema de recaudo	Estación	11	4,783,091.45	52,614,005.95	61,032,246.90
Subtotal Construcción de estaciones					1,254,468,306.93	1,455,183,236.04
Construcción de cimentación para pilonas de sistema electromecánico.						
15	Construcción de cimentación para pilonas, a base de concreto estructural reforzado con acero.	Cimentación	144	3,130,438.73	450,783,177.12	522,908,485.46



No.	Concepto de Obra	Unidad	Cantidad	P.U.	Monto sin IVA (\$)	Monto con IVA (\$)
Subtotal Construcción de cimentación para columnas y torres de sistema electromecánico					450,783,177.12	522,908,485.46
Sistema eléctrico.						
16	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación Retorno-Tensión (Estación No. 1).	Estación	1	3,755,200.65	3,755,200.65	4,358,032.75
17	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación de Paso (Estación No. 2).	Estación	1	5,290,345.56	5,290,345.56	6,136,800.85
18	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en estación motriz (Estación No. 3).	Estación	1	6,013,044.54	6,013,044.54	6,975,131.67
19	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación de Paso (Estación No. 4).	Estación	1	4,926,634.30	4,926,634.30	5,714,895.79
20	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación de Paso (Estación No. 5).	Estación	1	4,884,122.59	4,884,122.59	5,665,582.20
21	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación Triple - Retorno (Estación No. 6).	Estación	1	5,323,410.22	5,323,410.22	6,175,155.86
22	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación de Paso (Estación No. 7).	Estación	1	5,441,498.28	5,441,498.28	6,312,138.00
23	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en estación motriz con almacén (Estación No. 8).	Estación	1	7,689,895.15	7,689,895.15	8,920,278.37
24	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación de Paso (Estación No. 9).	Estación	1	3,169,483.81	3,169,483.81	3,676,801.22
25	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en Estación de Paso (Estación No. 10).	Estación	1	3,844,947.58	3,844,947.58	4,480,139.19
26	Sistema de fuerza (electricidad) para operación del sistema teleférico en alta y mediana tensión, incluye: transformadores y subestación eléctrica en estación motriz con almacén (Estación No. 11).	Estación	1	4,378,705.65	4,378,705.65	5,079,298.55
27	Gestoría y trámites con CFE para realizar solicitud de presupuesto de obra, contrato de CFE y coordinación de visitas para 11 estaciones.	Lote	1	326,477.78	326,477.78	378,714.22
28	Dictamen y constancia de cumplimiento de proyecto de acuerdo con NOM-001-SEDE-2012, para realizar contrato con CFE, incluye: visitas al sitio para 11 estaciones.	Lote	1	1,350,378.79	1,350,378.79	1,566,439.40
29	Suministro, instalación pruebas en fábrica y pruebas en sitio, flete y maniobras de descarga en sitio, refacciones básicas, capacitación y puesta en marcha, acometida en 23 kV a través de línea aérea, poste de concreto de alta resistencia de 12 m de altura, herrajes, crucetas y aisladores, cortacircuitos, fusibles y apartarrayes, transformadores de corriente tipo poste monofásico 10 kVA, 23,000V-220/127V para 75 pilonas.	Pilonas	144	607,426.58	87,469,715.52	101,484,870.00
Subtotal Construcción de cimentación para columnas y torres de sistema electromecánico					143,863,860.42	166,882,078.07
Obra inducida.						
30	Incluye la reposición de los siguientes servicios públicos por la localización de torres y estaciones: líneas de alta tensión de CFE, líneas de media tensión de CFE, fibra óptica, sistemas de alcantarillado, red de agua potable, alumbrado público y equipamiento urbano.	Lote	1	305,971,324.75	305,971,324.75	354,926,736.71
Subtotal Obra inducida					305,971,324.75	354,926,736.71
Proyecto ejecutivo y estudios						
31	Incluye: topografía, mecánica de suelos, estudios geofísicos, estudios hidrológicos, proyecto de perfil de línea, proyecto arquitectónico, proyecto estructural, proyectos mecánicos-eléctricos-hidrosanitarios, voz y datos, alumbrado, aire acondicionado, PCI, fuerza y obra inducida. MIA. Dictamen	Lote	1	110,219,573.28	110,219,573.28	127,854,705.00
Subtotal Proyecto ejecutivo					110,219,573.28	127,854,705.00

ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO
PROYECTO "LINEA 5 MAGDALENA CONTRERAS – ÁLVARO OBREGÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO CABLEBÚS DE LA CIUDAD DE MÉXICO"

No.	Concepto de Obra	Unidad	Cantidad	P.U.	Monto sin IVA (\$)	Monto con IVA (\$)
Sistema electromecánico.						
32	Fabricación del sistema electromecánico para teleférico con sistema de cabina desembragable.	Lote	1	2,089,532,642.65	2,089,532,642.65	2,423,857,865.47
33	Sistema de control	Lote	1	345,849,244.20	345,849,244.20	401,185,123.27
34	Cabinas	Lote	1	611,736,947.43	611,736,947.43	708,614,859.02
35	Logística, transporte de contenedores desde el puerto de Veracruz hasta el sitio.	Lote	1	294,255,189.27	294,255,189.27	341,336,019.55
36	Montaje e instalación del sistema electromecánico en estaciones y torres, incluye puesta en marcha.	Lote	1	735,597,526.18	735,597,526.18	853,293,130.37
Subtotal Sistema electromecánico					4,076,971,549.73	4,729,286,997.68
Liberación de derecho de vía.						
37	Incluye tramites y adquisición de predios. a/	Lote	1	36,708,705.52	36,708,705.52	36,708,705.52
Subtotal Liberación de derecho de vía					36,708,705.52	36,708,705.52
Supervisión de obra.						
38	Incluye la coordinación y supervisión de todos los trabajos que se ejecutaran en la etapa de construcción, así como el aseguramiento de la calidad y tiempo de los trabajos conforme a normativa, proceso y proyecto ejecutivo autorizado.	Lote	1	203,841,742.26	203,841,742.26	236,456,421.02
Subtotal Supervisión de obra					203,841,742.26	236,456,421.02
Certificación de proyecto.						
39	Certificación del Proyecto.	Lote	1	30,395,485.77	30,395,485.77	35,258,763.49
Subtotal Certificación de proyecto					30,395,485.77	35,258,763.49
Transferencia de Tecnología y Capacitación.						
40	Transferencia de Tecnología y Capacitación.	Lote	1	390,406,028.18	390,406,028.18	452,870,992.69
Subtotal Transferencia de Tecnología y Capacitación					390,406,028.18	452,870,992.69
Monto de inversión total					7,003,629,753.96	8,118,337,121.68

Fuente: SOBSE (2025).

La etapa de ejecución de estas obras será durante 4 años, que cubre de 2025 a 2028. A continuación, se presenta la inversión con IVA por componente y por año.

Tabla 4.8 Monto de inversión con IVA por año (pesos de 2025)

Componente	Año				Costo total
	2025	2026	2027	2028	
Construcción de estaciones	0.00	960,420,935.79	494,762,300.25	0.00	1,455,183,236.04
Construcción de cimentación para pilas de sistema electromecánico	52,290,848.55	313,745,091.28	156,872,545.64	0.00	522,908,485.46
Sistema eléctrico	0.00	133,505,662.47	33,376,415.62	0.00	166,882,078.09
Obra inducida	35,492,673.67	273,800,625.46	45,633,437.58	0.00	354,926,736.71
Proyecto ejecutivo y estudios	76,712,823.00	51,141,882.00	0.00	0.00	127,854,705.00
Sistema electromecánico	1,740,542,522.08	2,515,815,775.84	472,928,699.77	0.00	4,729,286,997.69
Liberación de derecho de vía	36,708,705.52	0.00	0.00	0.00	36,708,705.52
Supervisión de obra	58,252,427.18	127,876,004.35	40,262,391.59	10,065,597.90	236,456,421.02
Certificación de proyecto	0.00	14,103,505.40	21,155,258.10	0.00	35,258,763.49
Transferencia de Tecnología y Capacitación	0.00	0.00	339,653,244.52	113,217,748.17	452,870,992.69
Total	2,000,000,000.00	4,390,409,482.58	1,604,644,293.06	123,283,346.07	8,118,337,121.68

Nota: La suma de Totales puede no coincidir debido al redondeo.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Obras y Servicios

f) Financiamiento

El monto total del proyecto será financiado en su totalidad mediante deuda pública de la Ciudad de México, distribuido en los 4 años en los que se tiene planeado su construcción. En la siguiente tabla se presenta la distribución de los recursos por año incluyendo el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

Tabla 4.9 Distribución de la inversión con IVA por fuente de financiamiento (pesos 2025)

Fuente	Año				Costo total
	2025	2026	2027	2028	
Recurso de deuda	2,000,000,000.00	4,390,409,482.58	1,604,644,293.06	123,283,346.07	8,118,337,121.68
Total	2,000,000,000.00	4,390,409,482.58	1,604,644,293.06	123,283,346.07	8,118,337,121.68

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Obras y Servicios

g) Capacidad instalada

El material rodante que se empleará para la propuesta de Cablebús Magdalena Contreras - Mixcoac se considera una velocidad comercial de 21.6 km/h, las unidades con una capacidad nominal de 10 pasajeros.

Una vez definida la demanda y el trazo de la propuesta de la Línea 5 del Cablebús con 9 estaciones intermedias y 2 terminales conforme a la descripción del proyecto, se procede a realizar la proyección de operación y servicio considerando los siguientes parámetros:

- Intervalo de paso de 1 minutos en la hora pico.
- Capacidad de 10 pasajeros por unidad.
- Velocidad de operación de 21.6 km/hr.
- Horario de operación de 5:00 hrs a 22:00 (17 horas de servicio).

Tabla 4.10 Capacidad Instalada con Proyecto

Año	Usuarios Cablebús día	Servicios al día	Requerimiento de Cabinas	Capacidad de Transporte	Intervalo
2026	54,359	796	332	54,128	1min HPM - 10 min HV
2027	54,576	803	333	54,604	1min HPM - 10 min HV
2028	54,786	806	338	54,808	1min HPM - 10 min HV
2029	54,989	809	339	55,012	1min HPM - 10 min HV
2030	55,187	812	340	55,216	1min HPM - 10 min HV
2031	55,379	814	341	55,352	1min HPM - 10 min HV
2032	55,564	817	342	55,556	1min HPM - 10 min HV
2033	55,744	820	343	55,760	1min HPM - 10 min HV
2034	55,918	822	344	55,896	1min HPM - 10 min HV
2035	56,087	825	345	56,100	1min HPM - 10 min HV
2036	56,251	827	346	56,236	1min HPM - 10 min HV
2037	56,410	830	347	56,440	1min HPM - 10 min HV
2038	56,564	832	348	56,576	1min HPM - 10 min HV
2039	56,713	834	349	56,712	1min HPM - 10 min HV
2040	56,858	836	350	56,848	1min HPM - 10 min HV
2041	56,998	838	351	56,984	1min HPM - 10 min HV
2042	57,134	840	352	57,120	1min HPM - 10 min HV
2043	57,265	842	352	57,256	1min HPM - 10 min HV
2044	57,392	844	353	57,392	1min HPM - 10 min HV
2045	57,515	846	354	57,528	1min HPM - 10 min HV
2046	57,633	848	354	57,664	1min HPM - 10 min HV
2047	57,747	849	354	57,732	1min HPM - 10 min HV
2048	57,858	851	354	57,868	1min HPM - 10 min HV
2049	57,965	852	355	57,936	1min HPM - 10 min HV
2050	58,068	854	356	58,072	1min HPM - 10 min HV
2051	58,167	855	357	58,140	1min HPM - 10 min HV
2052	58,263	857	358	58,276	1min HPM - 10 min HV
2053	58,355	858	359	58,344	1min HPM - 10 min HV
2054	58,444	859	360	58,412	1min HPM - 10 min HV
2055	58,529	861	360	58,548	1min HPM - 10 min HV
2056	58,611	862	360	58,616	1min HPM - 10 min HV
2057	58,689	863	360	58,684	1min HPM - 10 min HV
2058	58,767	864	360	58,752	1min HPM - 10 min HV

Fuente: Viality (2025). Estudio de Oferta y Demanda.

7x

h) Metas anuales y totales de producción

La capacidad instalada hace referencia a la demanda máxima que puede atenderse con el proyecto. Para el proyecto es equivalente a 3,000 pax/hr/sentido, de acuerdo con el diseño del proyecto. Pero el sistema puede satisfacer las necesidades de viaje pronosticadas, sin afectar la capacidad de servicio. La siguiente tabla presenta las metas de viajes. El año 2028 considera el 75% de los viajes, ya que iniciará operaciones en el mes de abril.

Tabla 4.11 Demanda proyectada anual por periodo

Año	Meta diaria	Meta anual
2025	-	-
2026	-	-
2027	-	-
2028	41,087	13,271,025
2029	54,985	17,760,194
2030	55,182	17,823,661
2031	55,372	17,885,173
2032	55,557	17,944,793
2033	55,736	18,002,579
2034	55,909	18,058,588
2035	56,077	18,112,870
2036	56,240	18,165,472
2037	56,398	18,216,441
2038	56,551	18,265,817
2039	56,699	18,313,642
2040	56,842	18,359,951
2041	56,981	18,404,780
2042	57,115	18,448,164
2043	57,245	18,490,134
2044	57,371	18,530,720
2045	57,492	18,569,950
2046	57,609	18,607,854
2047	57,723	18,644,456
2048	57,832	18,679,783
2049	57,938	18,713,858
2050	58,039	18,746,704
2051	58,137	18,778,344
2052	58,232	18,808,799
2053	58,322	18,838,090
2054	58,409	18,866,237
2055	58,493	18,893,259
2056	58,573	18,919,175
2057	58,650	18,944,002

Fuente: Elaboración propia.

i) Vida útil

El horizonte de evaluación del proyecto es de 33 años, y considera 4 años para el periodo de construcción (2025-2028) (el tercer año se realiza la certificación, por lo tanto, ese mismo año inicia operaciones) y 30⁶ años de operación (2028-2057). Sin embargo, la vida útil del proyecto puede prolongarse en función de la aplicación de las medidas de conservación adecuadas.

Certificación. Es el proceso mediante el cual una empresa se encarga de dar visto bueno a la seguridad y operación de las líneas de Cablebús y se pueda iniciar la operación del sistema.

Se revisan y se da visto bueno a los siguientes elementos: seguridad de operación de los sistemas de señalización, pilotaje automático, mando centralizado, energía eléctrica en alta tensión, subestación eléctrica de alta tensión, subestaciones de rectificación, distribución, tracción y catenaria, telefonía de trenes y vías.

La revisión, dictaminación y certificación se realizarán sobre la obra electromecánica, no incluye obra civil.

Tabla 4.12 Vida útil de la obra.

Concepto	Vida útil
Vida útil	30 años

Fuente: Elaboración propia.

⁶ Con base a los establecido en la Guía Metodológica para la Evaluación de Proyectos de Transporte Masivo Urbano.

j) Descripción de los aspectos más relevantes para determinar la viabilidad del proyecto de inversión

Factibilidad técnica

El Sistema de Transporte Público Cablebús Línea 5 de la Ciudad de México proyectado en las alcaldías La Magdalena Contreras y Álvaro Obregón es un Sistema Teleférico con vehículos dotados de pinzas desembragables, conformado por 9 estaciones que inicia en la estación Mixcoac y concluye en la estación Oyamel, y contará con una longitud de 13.10 km; además, de una línea adicional denominada “Antena San Bartolo Ameyalco” conformada por 2 estaciones y con una longitud de 2.4 km. El proyecto el conjunto de cables, telecabinas, sistema de apoyos, anclajes, sistema motriz y eléctrico que requiere el Sistema de Transporte Público Cablebús, siendo este un sistema elevado de elementos estructurales, mecánicos y eléctricos que integran el Sistema del Teleférico.

Proceso Constructivo

Como parte de los estudios técnicos, se desarrolló el proyecto línea base, con objeto de definir las características físicas, geométricas y operativas que requiere el sistema de transporte para su implementación. Dicho desarrollo se obtuvo con base en los trabajos de campo y los respectivos anteproyectos que definieron los componentes del Teleférico urbano.

A continuación, se describen las fases operativas:

La verificación topográfica que consistió en la medición del terreno y la representación gráfica de la misma. La composición y estructura del terreno fueron revisados durante la inspección geotécnica y geológica. Este tipo de controles fueron imprescindibles para la correcta planificación del Teleférico.

Con el fin de reducir el impacto social sobre la población se tuvo previsto la realización de un levantamiento topográfico aerofotogramétrico, el cual permitió conocer al detalle la orografía y distribución de construcción a lo largo del trazo propuesto.

A partir de este levantamiento se emplazó físicamente un origen geo-referenciado con su azimut. Estos conformaron los puntos de referencia para la implantación y posterior seguimiento del conjunto de la obra durante la fase de ejecución. Del mismo modo, se emplazaron otros puntos de referencia a lo largo del trazado con el fin de simplificar las operaciones de seguimiento topográfico.

Durante la ejecución, está previsto que se realicen controles topográficos que, a medida que se acaben de posicionar las plantillas, los anclajes para estaciones y los dados para las torres de la Línea, realicen un control topográfico sobre estos elementos.

Trabajos de Obra Civil para las Estaciones y la Línea

Se prevé utilizar al menos cinco equipos para las obras civiles de la Línea y tres para las obras civiles de las estaciones. Hay equipos que se encargarán de la obra civil y estructural hasta el nivel de los andenes y otros equipos que posteriormente ejecutarán trabajos para hacer la cubierta, las casetas de mando y los acabados.

Cimentación Profunda (Pilas y/o Pilotes)

Como parte de la ejecución, donde sea necesario, se instalarán pilas y/o pilotes en concreto armado, de diámetro y número según cálculos estructurales, de soporte para las cimentaciones de las torres y edificios. Únicamente se realizarán este tipo de trabajos si el proyecto lo requiere, apoyados en todo momento por el estudio de mecánica de suelos, tomando en cuenta lo siguiente:

- Suministro e instalación de pilotes, incluyendo todas las pruebas de carga estática y todos los cálculos de los dados y de los cimientos, de acuerdo con las normas vigentes en México.
- Toda la documentación requerida, inspecciones y pruebas de aceptación in situ.
- Se incluyen además las obras de construcción, así como de perforación vertical y/o en ángulo (a través de la perforación rotativa o giratoria de percusión), la inyección de mortero de cemento de por lo menos dos veces el volumen de perforación teórica, en los casos que así lo requiera el diseño.
- Puesta a punto, reubicación y posterior limpieza del sitio de la construcción, etc., así como todos los equipos de construcción requerida.

Concreto para Estructuras Elevadas

- Suministro y vertido de concreto en estructuras elevadas, vertido con ayuda de cubeta o bomba y posterior vibrado, nivelación y curado, incluida la colocación de canalizaciones para cables.
- Cimbrado y colocación de pernos de anclaje, dispersores y pletinas de puesta a tierra. Pulido final.

Concreto para Macizos de las Torres

- Suministro y vertido de concreto para macizos/pilares/zapatas, vertido con ayuda de bomba y posterior vibrado.
- Nivelación, curado, incluida excavación de sección limitada, cimbrado y posterior relleno.
- Colocación de canalización para cables, pernos de anclaje, dispersores y pletinas de puesta a tierra.
- Pulido final y acabado del área de intervención, limpieza de la zona de trabajo.

Concreto para Edificios

- Suministro y vertido de concreto para obras en elevación, vertido con ayuda de cubeta o bomba y posterior vibrado, nivelación y curado, incluida la colocación de canalización para cables.
- Cimbrado y colocación de pernos de anclaje, dispersores y pletinas de puesta a tierra.
- Acero de refuerzo.
- Suministro y colocación de acero de refuerzo, como previsto en los planos de ejecución, incluidas mermas, traslapes, soportes, separadores y amarres.

Procedimiento de Montaje

Todos los elementos que conforman la instalación se montarán según un método de construcción modular. Para facilitar y acelerar el montaje en el lugar, son preensamblados en la planta de producción. Para la parte de montaje, se utilizarán diferentes máquinas e instalaciones (se prevén grúas de aprox. 50 toneladas mínimo + varias máquinas / camiones / elevadores / etc.).

Organización y Ejecución de los Trabajos de Montaje

A medida que se vayan ejecutando las obras civiles estructurales de las estaciones y de la línea, empezarán su labor los equipos de montaje, los cuales se integrarán de varias cuadrillas que trabajarán en paralelo, en las estaciones y en la línea, las cuales irán montando, una tras otra, todas las estaciones y todos los soportes de línea.

Para el montaje de las torres de línea cuyos elementos habrán sido preensamblados anteriormente en el área de depósito, se estima un tiempo aproximado de instalación de 1 a 2 días por torre. Esta operación se realizará mediante grúas.

En la gran mayoría de la ejecución del proyecto, en el caso del montaje de las estaciones generalmente no se prevé problema de espacio ni de bloqueo del tráfico. Sin embargo, en el caso de las torres, principalmente las que están situadas cerca de calles o carreteras, es posible que los medios necesarios para el montaje (grúas y camiones) afecten a la circulación vehicular o peatones. Para evitar esta situación, cuando sea necesario, se plantearía su montaje en horario nocturno.

La construcción de estas estaciones comprende el montaje de los conjuntos siguientes:

- Estructura civil y metálica.
- Vías, pasarelas y plataformas.
- Grupo motriz, desviación, retorno y sistemas de tensión del cable.
- Componentes mecánicos, hidráulicos y neumáticos auxiliares.
- Sistemas electromecánicos de control y automatización (SCADA).
- Instalaciones eléctricas MT/BT, puesta a tierra y pararrayos.
- Climatización, ventilación y protección contra incendio.
- CCTV, control de acceso, información al pasajero y accesibilidad universal.
- Cubierta, cerramientos y acabados arquitectónicos.

La construcción de la línea comprende el montaje de los conjuntos siguientes:

- Cimentación y anclajes.
- Fuste tubular.
- Cabezales (corona/ménsulas).
- Balancines y rodillos.
- Pasarelas y escaleras de servicio.
- Puesta a tierra y pararrayos.
- Instalación eléctrica.
- Protección anticorrosiva y señalización.

Continuando con el montaje de las partes estructurales de las estaciones y de la línea, posteriormente llegará el momento para el tendido y posterior empalme del cable portador-tractor. Esta maniobra es de las etapas más importantes y delicadas de todo el montaje, pero también representa una de las más complicadas en el montaje de un Teleférico, de hecho, hay pocas empresas especializadas que realicen este tipo de procesos.

Las operaciones para proceder al tendido y empalme del cable se pueden dividir en las siguientes fases:

Se procederá al tendido de 6 cables, de la siguiente manera: 6 cables pilotos, uno para cada ramal del Teleférico más el cable de la línea de seguridad. El tendido se realizará de forma manual, mediante tecnología DRON o mediante helicóptero.

Esta fase es una de las más delicadas en cuanto a seguridad ya que no es posible colocar antidescarrilos en las torres en ese momento. Para no interferir con las distintas obras involucradas, esta operación, se desarrollará en horario nocturno o buscando la franja horaria que genere menos interferencias. Durante el tendido de este cable, principalmente se considera que el resto de las obras de la instalación, se verán afectadas, por consiguiente, cerradas.

Posteriormente, se procederá a la colocación de la bobina del cable portador-tractor, cabrestante, materiales auxiliares, para el posterior tendido del cable en un punto estratégico de la línea.

- Preparación en la parte alta de las torres
- Trenzado cable portador – tractor con cable piloto

Seguidamente se continúa con los preparativos para la puesta en tensión del cable portador-tractor.

En este momento ya se puede proceder al empalme del cable. La longitud necesaria de suelo ocupado será de unos 100 m. Esta área será inaccesible para las obras colindantes ya que todos los trabajos se realizarán en el suelo. Se balizará correctamente la zona.

El empalme se realiza manualmente con ayuda de herramientas específicas. Se trata de desenrollar el cable (que ha sido confeccionado con máquinas de precisión), extraer una longitud determinada de cordón en cada ramal a empalmar e insertar la misma longitud de cordones correspondientes del otro ramal de cable, para reconstituir un cable del mismo diámetro y resistencia que el original. El empalme se realizará acorde a la EN-12927.

Finalmente, una vez acabado el empalme del cable se procede a encarrilar el cable para llevarlo a su posición final y se le aplique la tensión nominal al mismo.

Una vez instalado el cable portador de la línea de seguridad, se tendrá que instalar los cables eléctricos de conexiones entre las estaciones y las torres de línea; todo este trabajo es aéreo, es decir, que se realiza sin que los cables eléctricos se apoyen en el terreno.

El montaje del almacén se desarrolla paralelamente al del conjunto de la instalación. Una vez acabado el montaje de este, se procederá al montaje de los vehículos que quedarán almacenados en el interior del almacén a la espera de ser integrados en la Línea y por tanto no ocupar espacio colindante.

El montaje de los vehículos es de las últimas operaciones y consiste en ensamblar los vehículos en la pinza para poder colgarlos en el almacén.

Leyes, Reglamentos y Normas técnicas

Obras inducidas

Las obras de construcción contempladas en el proyecto cumplirán con lo dispuesto en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas y su Reglamento, así como el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y las normas técnicas complementarias que de ellos emanen como son:

- Normas técnicas complementarias sobre criterios y acciones para el diseño estructural de las edificaciones.
- Diseño y Construcción de Cimentaciones.
- Diseño por Sismo.
- Diseño por Viento.
- Diseño y Construcción de Estructuras de Acero.
- Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto.
- Diseño y Construcción de Estructuras de Madera.
- Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería.
- Criterios y acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones.
- Normas europeas de obra civil para transportes por cable EN13107.

Cimentación

Las obras de cimentación, como parte de la construcción contemplada en este tipo de actividades, cumplirá con las normas oficiales como son:

- Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de cimentaciones y se regirán también por lo enunciado en el numeral 4.1.
- Para el diseño de cimentaciones se deberá tener en cuenta las recomendaciones del estudio de suelos con fines de cimentación.

Estructuras

Las estructuras que se ejecuten dentro del proyecto cumplirán con lo dispuesto en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y las normas técnicas complementarias como lo señala el apartado de Obras Inducidas del presente documento.

Para el caso del componente no estructural se debe considerar principalmente la reducción de la vulnerabilidad, lo que implica fundamentalmente el llevar a cabo una labor de trabajo coordinado y compatible entre los profesionales de las especialidades comprometidas con objeto de que este componente presente baja vulnerabilidad ante las amenazas identificadas, especialmente ante la ocurrencia de sismos leves y moderados, y reduzca su vulnerabilidad ante sismos severos, de manera que la edificación pueda mantener su capacidad operativa o restituirla en corto tiempo en caso de un evento de gran magnitud.

Para las líneas de servicio se coordinará con los diseñadores de las instalaciones de los sistemas eléctricos, mecánicos, de agua y desagüe, entre otros, considerando de ser el caso, el diseño de depósitos, cisternas,

bombas, redes y equipos que fuesen necesarios para asegurar el buen abastecimiento y suministro de servicios en las áreas críticas, de las estaciones ubicadas en las partes más altas del Teleférico. Para el caso del componente arquitectónico, se verificará lo versado en el anteproyecto del Estudio de Factibilidad de reforzamiento o aislamiento de los elementos no estructurales, procediendo luego a su desarrollo correspondiente, incluyendo los detalles constructivos para su realización.

Las deflexiones serán tales que no afecten las condiciones de servicio de la estructura y no deberán exceder los valores establecidos en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal. Para el caso de las partidas o actividades de concreto a considerar en el diseño, la calidad del concreto estructural no debe ser nunca menor a $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$.

El diseño de los detalles de los elementos no estructurales deberá cumplir con lo especificado en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.

Instalaciones Eléctricas

En el caso de las Instalaciones Eléctricas que se lleven a cabo en el proyecto, se cumplirá con lo dispuesto en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y las normas técnicas complementarias como lo señala el apartado de Obras Inducidas del presente documento.

Las instalaciones eléctricas son el conjunto de cálculos, planos, especificaciones, memorias descriptivas y de cálculo, y cuantificación de los diversos elementos que intervienen en los circuitos de distribución de energía en una edificación, necesarios para satisfacer los requerimientos del proyecto.

En ninguna circunstancia serán aceptados materiales de segunda, usados o defectuosos, de forma que se cumplirá con las normas oficiales vigentes como son:

- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
- Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México.
- Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y las normas técnicas complementarias.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.
- ISO 9001 sistemas de gestión de calidad. Proyecto ejecutivo.
- ISO 14000 medio ambiental ejecución de los trabajos de obra civil.
- ISO 18000 Seguridad e higiene. Todas las empresas que están en el sitio de los trabajos y la supervisión.

Leyes, Reglamentos y Normas Técnicas Complementarias a Considerar

Adicional a toda normativa citada en párrafos anteriores (Ley, Norma o Reglamento), se enlistan y agregan algunas que deberán ser consideradas en todo momento de la ejecución del proyecto:

- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley de Aguas de la localidad y sus Normas Técnicas Complementarias respectivas o supletoriamente.
- Ley Ambiental de la localidad y sus Normas Técnicas Complementarias.

- Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.
- Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal.
- Ley de Aguas del Distrito Federal (Gaceta del 27 de mayo de 2003).
- Ley de Obras Públicas y servicios relacionados con las mismas.
- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su reglamento.
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) y su reglamento.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley General de Salud.
- Leyes Estatales, Reglamentos Estatales y Municipios Aplicables.
- Ley Ambiental del Distrito Federal y su reglamento de acuerdo con la legislación de la localidad.
- Ley de Desarrollo Urbano y Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y demás ordenamientos vigentes para la Ciudad de México.
- Norma de Ordenación Número 4- en Áreas de Actuación dentro del Programa
- Normas de construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México Libro 4 Tomo 1, calidad de los materiales para obra civil. (Materiales Básicos).
- Normas de construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México, Libro 4 Tomo 11 (Calidad de los Materiales para Obra Civil. Materiales Compuestos).
- Normas de construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México, Libro 4 Tomo 111, (Calidad de los Materiales para Obra Civil. Materiales Compuestos).
- NOM-001-CONAGUA-2011. - Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario, especificaciones y métodos de prueba.
- NOM-002-CONAGUA-1995. - Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable. Especificaciones y método de prueba.
- NOM-005-CONAGUA-1996. - Fluxómetros, especificaciones y métodos de prueba.
- NOM-007-ENER-2004. - Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
- NOM-003-SEGOB-2011. - Señales y Avisos para Protección Civil. Colores, formas y símbolos a utilizar.
- NOM-052-SEMARNAT-2005. - Establece las características; el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. - Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo.
- NOM-085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica - fuentes fijas – que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno.
- NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. - Protección ambiental, residuos peligrosos biológico-infecciosos, clasificación y especificaciones de manejo.
- NOM-012-SSA1-1993. - Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo públicos y privados.
- NOM-002-STPS-201 O. Condiciones de Seguridad - Prevención y Protección contra Incendios en los Centros de Trabajo.
- NOM-1 OO-STPS-1994. - Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida, especificaciones.
- NOM-101-STPS-1994. - Seguridad extintores a base de espuma química.
- NOM-102-STPS-1994. - Seguridad extintores contra incendio a base de bióxido de carbono, parte 1: recipientes.

- NMX-C-294-ONNCCE-1980. - Determinación de las características del quemado superficial de los materiales de construcción.
- NMX-C-403-ONNCCE-1999. - Industria de la construcción, concreto hidráulico para uso estructural.
- NMX-C-404-2005. - Industria de la construcción: bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso estructural, especificaciones y métodos de pruebas.
- NMX-G-423-ONNCGE-2003. - Industria de la construcción: pinturas látex (antes pinturas vinílicas), especificaciones y métodos de prueba.
- NMX-ES-001-NORMEX-2005. - Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación S.C.
- NMX-J-098-ANCE-1999. - Sistemas eléctricos de potencia, suministro, tensiones eléctricas normalizadas.
- NMX-J-116-ANCE-2005. - Productos eléctricos: transformadores de distribución tipo poste y tipo de subestación, especificaciones.
- NMX-J-118/1 -ANCE-2000. - Productos eléctricos: tableros de alumbrado y distribución en baja tensión, especificaciones y métodos de prueba. -
- NMX-J-118/2-ANCE-2007. - Productos eléctricos: tableros de distribución de fuerza en baja tensión, especificaciones y métodos de prueba.
- NMX-J-142/1-ANCE-2011. - Conductores: cables de energía con pantalla metálica, aislados con polietileno de cadena cruzada o a base de etilenopropileno para tensiones de 5 kV a 35 kV, especificaciones y métodos de prueba. -
- NMX-J-142/2-ANCE-2011. - Conductores: cables de energía con pantalla metálica, aislados con polietileno de cadena cruzada o a base de etilenopropileno para tensiones de 69 kV hasta 115 kV, especificaciones y métodos de prueba.
- NMX-J-266-ANCE-1999. Productos eléctricos: interruptores automáticos en caja moldeada, especificaciones y métodos de prueba.
- NMX-j-323-ANCE-2005. Cuchillas seccionadoras de operación con carga para media tensión, especificaciones y métodos de prueba.
- NMX-J-351-ANCE-2008. Transformadores de distribución y potencia tipo.
- NMX-J-353-ANCE-2008. Centro de control de motores, especificaciones y métodos de prueba.
- NMX-J-511-ANCE-2011. Soporte para conductores eléctricos, sistemas de soportes metálicos tipo charola, especificaciones y métodos de prueba.
- NMX-J-535-ANCE-2008. Tubos rígidos de acero tipo semipesados y sus accesorios para la protección de conductores, especificaciones y métodos de prueba.
- NMX-J-549-ANCE-2005. Sistema de protección contra tormentas eléctricas, especificación de materiales y métodos de medición.
- NMX-J-248-NYCE-2008. Telecomunicaciones, estructurado genérico, cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales, edificaciones y métodos de prueba.
- Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas
- Reglamento de Construcciones del Distrito Federal
- Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad.
- NADF-001-RNAT-2013. Protección ambiental para las especies de arbolado, áreas verdes y frentes vegetales.
- NADF-001-RNAT-2013. Manejo de materiales derivados de la demolición y retiro sin recuperación, acarreo por medio de camiones certificados a tiros autorizados por el Gobierno de la Ciudad de México.
- NADF-008-AMB-2005. - Especificaciones técnicas para aprovechamiento de energía solar para calentamiento.

- Normas Oficiales Mexicanas vigentes y aplicables emitidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).
- NRF-Q22-PEMEX-2008. - Normas de Referencia para Redes de Cableado Estructurado.
- Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
- Reglamento de la Ley de Protección Civil de la localidad.
- Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad de la Ciudad de México.

Conclusiones de la factibilidad técnica

El proyecto se considera factible desde el punto de vista técnico.

En la actualidad, el proyecto será parte del contrato de Proyecto integral que se formalice, sin embargo, como toda obra pública, se ejecuta bajo el entendido que conforme avanza la ejecución de la obra, está se encuentra sujeta a ciertas modificaciones o adecuaciones para atender los imprevistos que el mismo Proyecto demanda, respetando en todo momento las características particulares del sitio.

Factibilidad Legal

El objetivo del estudio jurídico es valorar la factibilidad legal del proyecto, conforme a los "Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público", y determinar si éste cumple con las disposiciones jurídicas aplicables en el ámbito federal, estatal y local que le corresponde. Para ello se contemplan las leyes, reglamentos y cualquier norma vigente que sirvan de base para poder desarrollar el proyecto.

El diagnóstico jurídico realizado permitió conocer la legislación que regula el servicio de transporte público de pasajeros en la CDMX y determinar si es suficiente para la implementación de un sistema de transporte tipo teleférico en la zona poniente de la Ciudad de México (alcaldías Magdalena Contreras y Álvaro Obregón) y, en caso de no serlo, proponer las adecuaciones a la legislación y a la organización institucional actuales, de manera que se instrumente el proyecto en un marco de seguridad y transparencia jurídica.

En cuanto a las disposiciones legales federales, estatales y municipales que resulten necesarias para la ejecución del Proyecto, de manera enunciativa mas no limitativa se encuentran las siguientes, quedando reservada la posibilidad de contemplar cualquier otra que en su momento sea requerida y/o aplicable para dar cumplimiento al objeto, alcances y características del Proyecto:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- Ley de Asociaciones Público-Privadas.
- Reglamento de la Ley de Asociaciones Público-Privadas.
- Ley de Expropiación.
- Ley de Vías Generales de Comunicación.
- Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.
- Ley Federal de Competencia Económica.

- Reglamento de la Ley Federal de Competencia Económica.
- Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.
- Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley General de Protección Civil.
- Estatuto de Gobierno del Distrito Federal.
- Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México.
- Ley Orgánica de las Alcaldías de la Ciudad de México.
- Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal.
- Ley de Presupuesto y gasto eficiente del Distrito Federal.
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
- Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
- Ley de Adquisiciones del Distrito Federal.
- Reglamento de la Ley de Adquisiciones del Distrito Federal.
- Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, la Ley del Régimen Patrimonial y del Servicio Público.
- Reglamento Interior del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México.
- Ley General de Deuda Pública.
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.
- Ley de la Movilidad de la Ciudad de México y los Programas.

Los elementos más importantes que se desprenden de dicho análisis son que el proyecto se alinea con el Plan de Gobierno de la CDMX que acoge políticas claras de fomento para el desarrollo de la infraestructura de transporte público de personas, la ley de Movilidad y la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (ahora Ciudad de México).

Al respecto del derecho de vía, se identificó lo siguiente:

Estación No. 1- MIXCOAC Datos generales Área aproximada Confinamiento: 1,113 m ² Área aproximada Estación: 795 m ² Ubicación: Mixcoac, Benito Juárez, 03700 Ciudad de México, CDMX	Estación no. 1 – Datos generales Ubicación: . Área aproximadamente: m ² Conexión: .
Estación No. 2- PLATEROS Datos generales Área aproximada Confinamiento: 1,928 m ² Área aproximada Estación: 1,120 m ² Ubicación: Merced Gómez, Álvaro Obregón, 01480 Ciudad de México	Estación no. 2 – Datos generales Ubicación: . Área aproximadamente: m ² Conexión: .
Estación No. 3- MARTINICA Datos generales	Estación no. 3 – Datos generales Ubicación: . Área aproximadamente: m ² Conexión: .

Área aproximada Confinamiento: 2,168 m² Área aproximada Estación: 1,273 m² Ubicación: José Arturo López, Álvaro Obregón, 01610 Ciudad de México, CDMX	
Estación No. 4- LA CUESTA Datos generales Área aproximada Confinamiento: 1,097 m² Área aproximada Estación: 1,043 m² Ubicación: Tetelpan, Álvaro Obregón, 01740 Ciudad de México, CDMX	Estación no. 4 – Datos generales Ubicación: Área aproximadamente: m² Conexión:
Estación No. 5- GLACIAR Datos generales Área aproximada Confinamiento: 1,770 m² Área aproximada Estación: 1,034 m² Ubicación: La Angostura, Álvaro Obregón, 01770 Ciudad de México, CDMX	Estación no. 5 – Datos generales Ubicación: Área aproximadamente: m² Conexión: .
Estación No. 6- EL TANQUE Datos generales Área aproximada Confinamiento: 1,300 m² Área aproximada Estación: 1,127 m² Ubicación: El Tanque, La Magdalena Contreras, 10320 Ciudad de México, CDMX	Estación no. 6 – Datos generales Ubicación: . Área aproximadamente: m² Conexión: .
Estación No. 7- ATACAXCO Datos generales Área aproximada Confinamiento: 1,220 m² Área aproximada Estación: 1,152 m² Ubicación: Atacaxco, La Magdalena Contreras, 14480 Ciudad de México, CDMX	Estación no. 7 – Datos Generales Ubicación: . Área aproximadamente: m² Conexión: .
Estación No. 8- OASIS Datos generales Área aproximada Confinamiento: 2,245 m² Área aproximada Estación: 1,628 m² Ubicación: San Bernabé Ocoatepec, La Magdalena Contreras, 10300 Ciudad de México, CDMX	Estación no. 8 – Datos Generales Ubicación: . Área aproximadamente: m² Conexión: .
Estación No. 9- EL OYAMEL Datos generales Área aproximada Confinamiento: 7,477 m² Área aproximada Estación: 671 m² Área aproximada Almacén: 4,761 m² Ubicación: El Ermitaño, La Magdalena Contreras, 10660 Ciudad de México, CDMX	

Estación No. 10- LOMAS DE LA ERA Datos generales Área aproximada Confinamiento: 1,143 m ² Área aproximada Estación: 814 m ² Ubicación: Lomas de la Era, Álvaro Obregón, 01860 Ciudad de México, CDMX	
Estación No. 11- SAN BARTOLO AMEYALCO Datos generales Área aproximada Confinamiento: 3,682 m ² Área aproximada Estación: 927 m ² Área aproximada Almacén: 330 m ² Ubicación: San Bartolo Ameyalco, Álvaro Obregón, 01800 Ciudad de México, CDMX	

Para liberación del derecho de vía en los predios y espacios que son considerados como predios públicos, se realizarán los trámites ante la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario de la Secretaría de Administración y Finanzas, para que se le asigne a la Secretaría de Obras los predios y espacios que se encuentran en espacios propiedad de la Ciudad de México.

Para los predios privados se realizan los Contrato de Compraventa para la adquisición de predios privados, cabe señalar que el trámite de compra lo realiza la Dirección General de Patrimonio Inmobiliario y la Secretaría de Obras le dota de información a esa Dirección. En caso de una negativa, la Ciudad de México cuenta con la opción de realizar la expropiación de los predios para garantizar la ejecución del proyecto, esta situación no se ha presentado hasta el momento.

Proceso de contratación.

La estructura de contratación considerada para la ejecución de la obra contempla el Proyecto Integral a Precio Alzado, de acuerdo con la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, en su artículo 45, numeral II, señala lo siguiente:

Artículo 44.- Los contratos de obra pública para efectos de esta Ley, podrán ser de tres tipos:

I. A base de precios unitarios, en cuyo caso el importe de la remuneración que deba cubrirse al contratista se hará:

- a) En el caso de obra, por unidad de concepto de trabajo terminado;
- b) En el caso de servicios relacionados con la obra pública, por unidad de concepto de servicio realizado;

II. A precio alzado, en cuyo caso el importe del pago total fijo que deba cubrirse al contratista será por ministraciones que se establecerán en el contrato, en función de avances de trabajos realizados o de actividades o subactividades terminadas. Las propuestas que presenten los contratistas en este caso, tanto en los aspectos técnicos como económicos, deberán estar desglosados por actividades principales y subactividades.

Los contratos a precio alzado no podrán ser modificados en monto o plazo, ni estarán sujetos a ajustes de costos.

Los Proyectos integrales, siempre deberán contratarse a base de precio alzado, y

III. Por administración, en cuyo caso el importe de la remuneración que deba cubrirse al contratista se hará vías comprobantes, facturas, nómina pagada y un porcentaje de indirectos sobre lo anterior.

Las proposiciones que presenten los contratistas para la celebración de estos contratos, tanto en sus aspectos técnicos como económicos, deberán estar desglosadas por lo menos en cinco actividades principales;

Conclusiones de la factibilidad legal

En conclusión, se considera que el proyecto es 100% factible desde el punto de vista Legal.

Factibilidad ambiental

Los impactos ambientales generados sobre las diferentes actividades del proyecto:

Se reconoce que la mayoría de los impactos negativos estarán restringidos a las etapas de Preparación del sitio y Construcción. En ellas habrá una potencial afectación a la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y partículas a la atmósfera, debido al uso de maquinaria pesada y equipo, especialmente durante las actividades de movimientos de tierras, la nivelación y compactación del terreno, la demolición de pavimentos y obra civil, así como las excavaciones y perforaciones para las pilas de cimentación, el empleo de grúas para la instalación de torres y cables, además de la circulación de los camiones que serán empleados para el transporte de materiales. Además de la afectación a la calidad del aire, estas actividades ocasionarán también una modificación al confort sonoro, como resultado del ruido y de las vibraciones provenientes de la operación de la maquinaria. Adicionalmente, existe potencial afectación de la calidad del suelo por una inadecuada disposición de residuos diversos, y la afectación de la riqueza de fauna silvestre por ausentamiento.

También se prevé una afectación temporal al flujo vehicular, como resultado de los operativos viales en los frentes de obra, el transporte de materiales y por las maniobras que habrán de ejecutarse; y la modificación de las cualidades paisajísticas durante la etapa de preparación del sitio y construcción, tanto por el retiro del arbolado urbano y de áreas verdes, como por la presencia de oficinas de obra e instalaciones temporales, así como por el montaje de las torres, estaciones, equipos electromecánicos, cableado e incluso por la presencia de las cabinas para pasajeros.

Aun cuando el área afectada será mínima en comparación con la superficie que mantiene, se aplicarán las medidas de mitigación generales para los impactos ambientales poco significativo y regulados por la legislación (que han sido escritas previamente en este Capítulo), así como una serie de medidas para potenciar los impactos benéficos sobre la movilidad urbana y la calidad de vida de los vecinos y usuarios del Cablebús, o bien, para compensar la afectación al arbolado urbano y superficies de áreas verdes, así como a la imagen urbana y a la calidad del paisaje en las inmediaciones del proyecto.

Los impactos ambientales negativos que se predicen son, en la escala analizada, mitigables, compensables y moderados o despreciables. De acuerdo con la valoración realizada, no se espera que las obras y actividades asociadas al proyecto provoquen alteraciones en el ecosistema, ni pongan en riesgo la continuidad de procesos ecológicos determinantes para su buen funcionamiento, en virtud de que todas las actividades de obra necesarias para la construcción y posterior operación del Cablebús, quedarán comprendidas dentro del área metropolitana de la Ciudad de México, la cual se encuentra ya severamente transformada por su propia vocación urbana. Asimismo, el proyecto no conllevará riesgos a la salud humana, pues su ejecución se apega a lo dispuesto por la normatividad ambiental aplicable.

Por otro lado, los impactos positivos permanecerán durante la vida útil del proyecto y son sinérgicos, pues favorecerán el entorno socioeconómico local y regional.

Conclusiones de la factibilidad ambiental

En conclusión, de acuerdo con las características del proyecto y las experiencias previas en proyectos similares se considera que la construcción es factible desde el punto de vista ambiental. Adicional, el proyecto contribuye a reducir las emisiones al disminuir los vehículos que transitan sobre las vialidades derivado del cambio modal de los usuarios que utilizarán el Sistema Teleférico.

Estudios de mercado

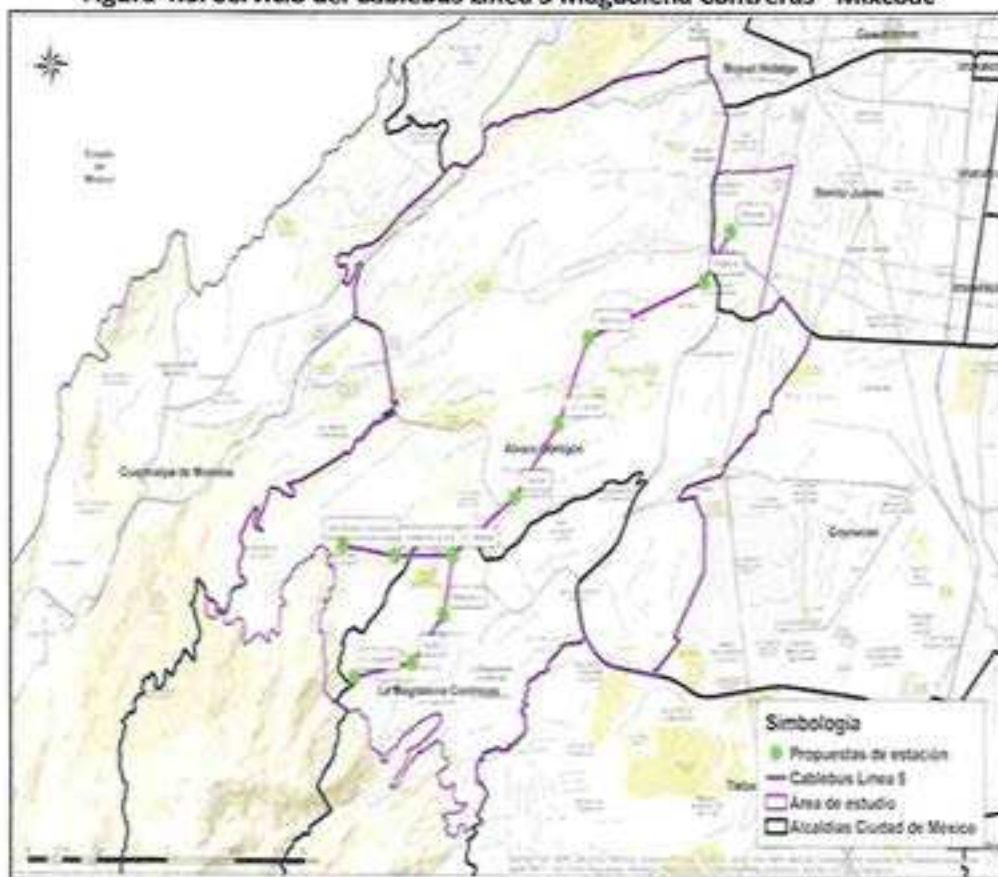
Los principales resultados del estudio de mercado se presentan en el Capítulo 2 del presente documento. Para mayor detalle, consultar los Anexos del presente documento.

k) Análisis de la Oferta

La oferta tiene el servicio del Cablebús como una alternativa de transporte eficiente en la Zona Suroeste y Surponiente de la CDMX. Además, en este escenario se considera también que permanecen algunas rutas convencionales, asimismo existirán rutas alimentadoras a las estaciones del Cablebús. Con base en el modelo de asignación, la oferta de las rutas convencionales en términos de unidades disminuiría considerablemente por el cambio modal, con lo que se liberan recursos. A continuación, se explican algunos de los elementos principales de la oferta con proyecto.

La propuesta del teleférico urbano (Cablebús) considera su inicio en la estación terminal San Bartolo Ameyalco y finalizando en la estación terminal Metro Mixcoac, el nuevo servicio de la ruta tendrá una longitud de 13.10 kilómetros, en ambos sentidos, una velocidad estimada de 21.6 Km/hr y un total de 9 estaciones, 7 intermedias y 2 terminales; además, se considera una línea adicional denominada "Antena San Bartolo Ameyalco" con una longitud de 2.4 km aproximadamente, con 2 estaciones. Se estima que el recorrido completo podrá realizarse en 66 minutos 40 segundos; y en 13 minutos 20 segundos para la antena. La siguiente figura muestra el nuevo servicio en la oferta.

Figura 4.6. Servicio del Cablebús Línea 5 Magdalena Contreras - Mixcoac



Fuente: Elaboración propia (2025).

Con el objetivo de proporcionar al Cablebús la infraestructura requerida para su mejor operación, se plantean una serie de medidas que permitirán facilitar el acceso a las estaciones. Esta infraestructura está considerada en la inversión.

La siguiente tabla presenta la totalidad de las rutas que permanecerían en la oferta de transporte en la situación con proyecto. La información corresponde al año 2025, que es el primer año de operación.

Tabla 4.13 Oferta de Transporte Público en 2025

No.	ID_Ruta	Longitud (Km)	Velocidad (km/h)	Tipo de Vehículo	Capacidad por Vehículo	Unidades	Intervalo (minutos)
	Cablebús	24.42	21.6	Cabina	10		1
1	Ruta_2	12.37	8.0	Autobús corto	36	8	12
2	Ruta_15_2	14.72	9.6	Autobús corto	36	7	13
3	Ruta_15_3	15.01	9.4	Autobús corto	36	8	12
4	Ruta_15_4	16.15	9.1	Autobús corto	36	6	18
5	Ruta_16_1	22.57	12.5	Autobús corto	36	10	11
6	Ruta_41_1	26.55	16.8	Autobús corto	36	6	16
7	Ruta_41_2	26.09	15.4	Autobús corto	36	8	13
8	Ruta_42_1	25.82	15.4	Autobús corto	36	8	13
9	Ruta_42_2	25.96	17.4	Autobús corto	36	16	6
10	Ruta_43_1	24.99	14.7	Autobús corto	36	8	13
11	Ruta_43_2	13.63	18.2	Autobús corto	36	6	7
12	Ruta_66_1	19.86	12.4	Autobús corto	36	16	6
13	Ruta_76_2	28.84	17.9	Autobús corto	36	15	6
14	Ruta RTP115_1	23.48	14.2	Autobús corto	36	8	12
15	Ruta RTP120_1	32.53	25.8	Autobús corto	36	8	9
16	Ruta RTP123-A_1	30.47	18.5	Autobús corto	36	4	49

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Oferta y Demanda – Base de datos.

I) Análisis de la Demanda

En la Situación Con Proyecto, la demanda de viajes permanece en términos del origen y destino y la caracterización de los viajes. Los viajes por segmento son los siguientes:

Segmento A : 75,209 viajes

Segmento B: 72,002 viajes

Total: 147,211 viajes

Parte de los viajes 75,209 que se estudiaron a detalle con trabajo de campo (2025) se trasladan al Proyecto del Cablebús Magdalena Contreras – Mixcoac; de acuerdo a la estimación definida en el estudio de demanda, 24,281 se trasladan al Cablebús Por otra parte, de los 72,002 viajes que se estudiaron por medio del análisis de la EOD 2017 del INEGI (Segmento B), se trasladarían al Cablebús 29,853. La suma de ambas demandas específicas es de 54,134 viajes al día.

Adicionalmente, por lo que corresponde al Segmento A, en la situación con Proyecto, 50,938 viajes permanecen en las rutas existentes. Las cifras de demanda por ruta serían las siguientes:

Tabla 4.14 Demanda estimada por ruta en la Situación Con Proyecto en 2025 (Segmento A)

No.	ID_Ruta	Demanda diaria pax/día
1	Ruta_2	4,050
2	Ruta_15_2	3,202
3	Ruta_15_3	3,875
4	Ruta_15_4	1,348
5	Ruta_16_1	2,255
6	Ruta_41_1	1,397
7	Ruta_41_2	3,976
8	Ruta_42_1	2,401
9	Ruta_42_2	4,459
10	Ruta_43_1	2,402
11	Ruta_43_2	1,411
12	Ruta_66_1	9,278
13	Ruta_76_2	8,967
14	Ruta_RTP115_1	767
15	Ruta_RTP120_1	620
16	Ruta_RTP123-A_1	520
	Total	50,938

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda.

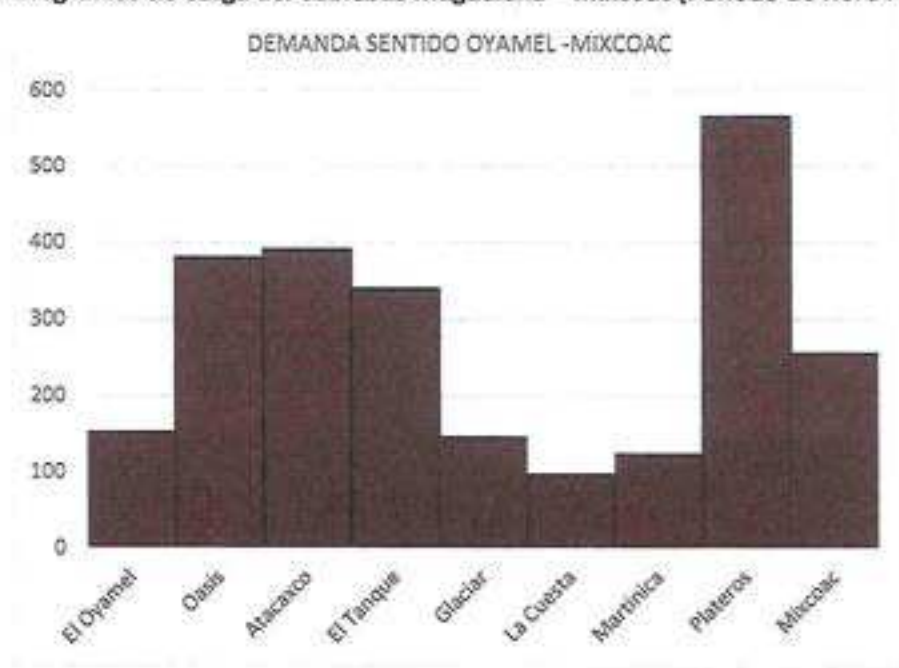
Por otra parte, uno de los resultados obtenidos de la asignación con proyecto son los diagramas de carga, los cuales representan el número de pasajeros que viajan a bordo del Cablebús a lo largo de su recorrido durante el periodo de modelación. Estos diagramas permiten identificar las secciones de máxima demanda, que son fundamentales para dimensionar adecuadamente el parque vehicular necesario para atender la demanda proyectada. La siguiente tabla y figuras presentan los diagramas de carga por sentido de circulación.

Tabla 4.15 Carga del Cablebús Magdalena – Mixcoac por Sentido de Circulación (Período de Hora Pico)

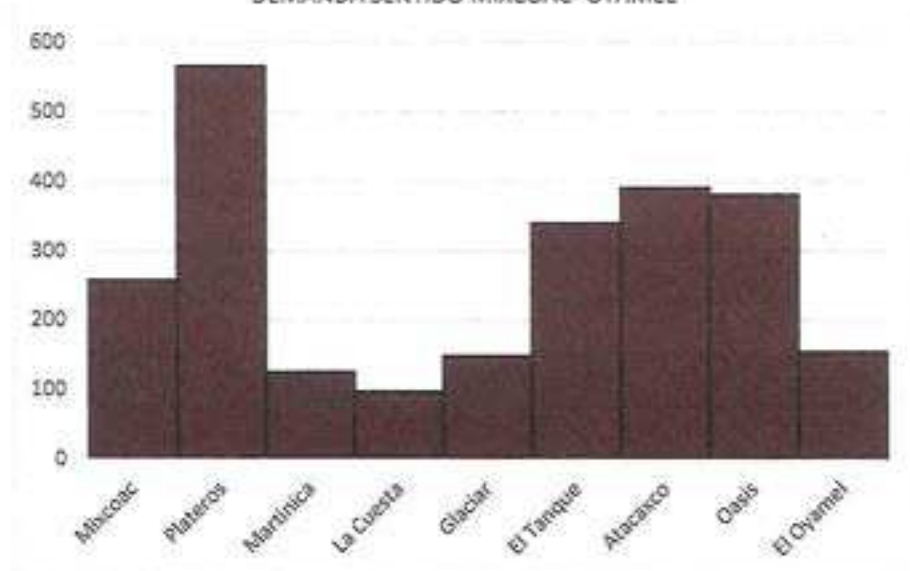
De Estación	Demanda Sentido Oyamel Mixcoac	De Estación	Demanda Sentido Mixcoac - Oyamel
El Oyamel	1716	Mixcoac	2572
Oasis	4232	Plateros	6295
Atacaxco	4352	Martinica	1396
El Tanque	3784	La Cuesta	1079
Glaciar	1642	Glaciar	1642
La Cuesta	1079	El Tanque	3784
Martinica	1396	Atacaxco	4352
Plateros	6295	Oasis	4232
Mixcoac	2572	El Oyamel	2307
Suma	27,067	Suma	27,068

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda.

Figura 4.7. Diagramas de Carga del Cablebús Magdalena – Mixcoac (Período de Hora Pico)



DEMANDA SENTIDO MIXCOAC -OYAMEL



Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda.

En la siguiente tabla muestra los tiempos de recorrido y afluencia:

Tabla 4.16 Tiempos de Recorrido y Afluencia

Sentido Oyamel - Mixcoac						Tiempo en parada ascenso y Descenso (segundos)
De Estación	A Estación	Distancia km	Salida	Minutos Llegada	Recorrido	
El Oyamel	Oasis	1.3	-	3.74	3.74	0.40
Oasis	Atacaxco	1.1	4.14	7.29	3.14	0.40
Atacaxco	El Tanque	1.1	7.69	10.71	3.03	0.40
El Tanque	Glaciar	1.7	11.11	16.00	4.89	0.40
Glaciar	La Cuesta	1.6	16.40	21.09	4.69	0.40
La Cuesta	Martinica	1.7	21.49	26.20	4.71	0.40
Martinica	Plateros	2.7	26.60	34.31	7.71	0.40
Plateros	Mixcoac	1.1	34.71	37.86	3.14	0.40
Tiempo de Recorridos					35.06	
Tiempo en Estaciones						3.20 min
Total Tiempo en minutos y segundos					38.26	
Total Tiempo en minutos					38.26	

Sentido Mixcoac - Oyamel						Tiempo en parada ascenso y Descenso (segundos)
De Estación	A Estación	Distancia km	Salida	Minutos Llegada	Recorrido	
Mixcoac	Plateros	1.10	-	3.14	3.14	0.40
Plateros	Martinica	2.70	3.54	11.26	7.71	0.40
Martinica	La Cuesta	1.65	11.66	16.37	4.71	0.40
La Cuesta	Glaciar	1.64	16.77	21.46	4.69	0.40
Glaciar	El Tanque	1.71	21.86	26.74	4.89	0.40
El Tanque	Atacaxco	1.06	27.14	30.17	3.03	0.40
Atacaxco	Oasis	1.10	30.57	33.71	3.14	0.40
Oasis	El Oyamel	1.31	34.11	37.86	3.74	0.40
Tiempo de Recorridos					35.06	
Tiempo en Estaciones						3.20 min
Total Tiempo en minutos y segundos					38.26	
Total Tiempo en minutos					38.26	

Fuente: VIALITY (2025). Estudio de Demanda.

m) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda

El desarrollo de la infraestructura propuesta generará mejoras en los tiempos de viaje y un ahorro en los costos de operación vehicular.

Valor del Tiempo de Recorrido

En la situación con proyecto se estima que los tiempos de viaje serán los siguientes:

Tabla 4.17 Tiempo de Viaje Promedio en la Situación con Proyecto en el año 2025

Movilidad local	Viajes al día	Tiempo promedio en vehículo	Tiempo promedio de espera	Tiempo promedio de transferencia	Tiempo promedio de viaje
Segmento A	75,199 *	29.6	6.53	6.03	42.2
Segmento B	72,002	29.8	7.4	6.2	43.3
Total	147,201				

Fuente: Estimación propia con base en el Estudio de Demanda (2025).

* El número de viajes no coincide con la demanda estimada de los estudios de campo (2025) por redondeo de cifras en cada origen destino. La cifra total es de 75,209 personas y el número total de viajes es de 147,211 viajes. Esta cifra coincide con el número de pasajeros por rutas que se presenta en las tablas de costos de operación vehicular.

Bajo la consideración de los parámetros de costo social del tiempo por hora para cada entidad, que se estimaron en 49.05 pesos por hora, tal y como se detalló en el capítulo de la Situación Actual, se obtiene la siguiente tabla que estima los Costos Sociales al día y por año de los viajes.

Tabla 4.18 Costo Social del Tiempo en la Situación con Proyecto en 2025

Movilidad Local	Valor social del tiempo al día (pesos)	Valor social del tiempo al año (pesos)
Segmento A	5,987,923	1,934,099,001
Segmento B	5,891,971	3,209,563,492
Total	11,879,894	5,143,662,493

Fuente: Estimación propia con base en el Estudio de Oferta y Demanda (2025) e IMT (2025).

A continuación, se muestra la estimación del valor o costo social del tiempo para todo el horizonte de evaluación.

Tabla 4.19 Costo Social del Tiempo en la Situación con Proyecto, 2025-2057 (pesos de 2025)

Año	Costo social del tiempo - Segmento A (pesos)	Costo social del tiempo - Segmento B (pesos)	Costo social del tiempo Total (pesos)
2025	1,934,099,001		3,207,674,334
2026	1,949,177,456		3,268,748,357
2027	1,963,850,939		3,329,020,946
2028	1,978,132,416		2,787,713,453
2029	1,992,033,652		2,605,359,911
2030	2,005,565,374		2,622,786,726
2031	2,018,737,413		2,639,750,513
2032	2,031,558,816		2,656,262,996

Año	Costo social del tiempo - Segmento A (pesos)	Costo social del tiempo - Segmento B (pesos)	Costo social del tiempo Total (pesos)
2033	2,044,037,946	2,183,251,598	4,514,131,034
2034	2,056,182,561	2,224,384,097	4,599,818,724
2035	2,067,999,890	2,264,975,154	4,684,380,981
2036	2,079,496,689	2,067,739,444	4,167,035,122
2037	2,090,679,293	2,016,276,987	4,008,310,639
2038	2,101,553,662	2,043,463,648	4,049,029,022
2039	2,112,125,424	2,070,204,281	4,088,941,695
2040	2,122,399,902	2,096,496,177	4,128,054,993
2041	2,132,382,149	2,122,336,298	4,166,374,244
2042	2,142,076,973	2,147,721,367	4,203,903,928
2043	2,151,488,963	2,172,647,934	4,240,647,825
2044	2,160,622,503	2,197,112,438	4,276,609,127
2045	2,169,481,798	2,221,111,260	4,311,790,552
2046	2,178,070,885	2,244,640,764	4,346,194,427
2047	2,186,393,652	2,267,697,340	4,379,822,764
2048	2,194,453,844	2,290,277,432	4,412,677,334
2049	2,202,255,085	2,312,377,571	4,444,759,719
2050	2,209,800,878	2,333,994,395	4,476,071,368
2051	2,217,094,622	2,355,124,676	4,506,613,639
2052	2,224,139,617	2,375,765,334	4,536,387,836
2053	2,230,939,072	2,395,913,454	4,565,395,252
2054	2,237,496,113	2,415,566,301	4,593,637,187
2055	2,243,813,790	2,434,721,333	4,621,114,984
2056	2,249,895,079	2,453,376,206	4,647,830,050
2057	2,255,742,893	2,471,528,787	4,673,783,872

Fuente: Estimación propia con base en el Estudio de Oferta y Demanda (2025) e IMT (2025).

Costos de operación vehicular

Los costos de operación vehicular de las rutas del Segmento A fueron estimados tomando como base los resultados del Programa VOCMEX, considerando como insumos los datos contenidos en la **Publicación Técnica No.838, Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2024 del Instituto Mexicano del Transporte**. Considerando las funciones de parámetros COV por velocidad para cada tipo de vehículo, se estimaron los COV para cada una de las rutas que permanecen en la situación con proyecto, incluyendo las alimentadoras. La siguiente tabla presenta los datos.

Tabla 4.20 Interacción de la Demanda y Oferta en la Situación con Proyecto en 2025 (rutas del Segmento A)

No.	ID_Ruta	Km recorridos día	IPK	Velocidad (Km/hr)	COV Unitario (\$/km)	COV Diario (pesos)	COV Anual (pesos)
1	Ruta_2	409.30	9.89	8.01	41.12	16,831	5,436,521
2	Ruta_15_2	385.08	8.32	9.64	36.28	13,970	4,512,174
3	Ruta_15_3	475.19	8.15	9.42	36.82	17,495	5,650,914
4	Ruta_15_4	177.86	7.58	9.11	37.64	6,694	2,162,212
5	Ruta_16_1	415.81	5.42	12.52	31.02	12,898	4,166,059

No.	ID_Ruta	Km recorridos día	IPK	Velocidad (Km/hr)	COV Unitario (\$/km)	COV Diario (pesos)	COV Anual (pesos)
6	Ruta_41_1	303.03	4.61	16.78	26.66	8,078	2,609,159
7	Ruta_41_2	847.50	4.69	15.43	27.77	23,539	7,603,059
8	Ruta_42_1	506.49	4.74	15.43	27.77	14,067	4,543,769
9	Ruta_42_2	945.72	4.71	17.37	26.22	24,798	8,009,831
10	Ruta_43_1	490.41	4.90	14.70	28.47	13,964	4,510,321
11	Ruta_43_2	157.12	8.98	18.18	25.67	4,034	1,302,980
12	Ruta_66_1	1505.40	6.16	12.41	31.17	46,929	15,157,941
13	Ruta_76_2	2112.81	4.24	17.87	25.88	54,672	17,659,073
14	Ruta_RTP115_1	147.13	5.21	14.21	28.97	4,262	1,376,754
15	Ruta_RTP120_1	164.78	3.76	25.80	22.28	3,671	1,185,857
16	Ruta_RTP123-A_1	129.45	4.02	18.53	25.45	3,295	1,064,127

Fuente: Estimación propia con base en Estudio de Demanda (2025) e IMT (2024).

A partir de la tabla anterior, a continuación, se presenta la suma de costos de operación vehicular por tipo de vehículo en la situación sin proyecto.

Tabla 4.21 Costos de Operación Vehicular (COV) en la Situación con Proyecto en 2025

Vehículo	Número de unidades	Demanda al día	Velocidad promedio	Km recorridos totales	COV al día (pesos)	COV Anual (pesos)
Autoús corto	142	50,928	14.72	9,173	269,197	86,950,752
Total	461	105,062		28,614	269,197	86,950,752

Fuente: Estimación propia con base en Estudio de Demanda (2025) e IMT (2024).

Ahora se presentan las estimaciones de los costos de operación vehicular COV para todo el horizonte de evaluación.

Tabla 4.22 Costos de Operación Vehicular (COV) en la Situación con Proyecto, 2025-2057 (pesos de 2025)

Año	COV totales (pesos)
2025	86,950,752
2026	88,689,767
2027	90,400,554
2028	92,083,105
2029	93,737,369
2030	95,363,262
2031	96,960,670
2032	98,529,463
2033	100,069,492
2034	101,580,600
2035	103,062,621
2036	104,515,389
2037	105,938,733
2038	107,332,486
2039	108,696,482
2040	110,030,563

Año	COV totales (pesos)
2041	111,334,575
2042	112,608,372
2043	113,851,816
2044	115,064,780
2045	116,247,145
2046	117,398,804
2047	118,519,662
2048	119,609,634
2049	120,668,649
2050	121,696,645
2051	122,693,576
2052	123,659,408
2053	124,594,118
2054	125,497,697
2055	126,370,150
2056	127,211,493
2057	128,021,757

Fuente: Estimación propia con base en el Estudio de Demanda (2025) e IMT (2024).

Costos Generalizados de Viaje

Finalmente, la siguiente tabla presenta la suma de Costos Generalizados de Viaje a partir de 2025, que corresponde a la suma del costo del tiempo y el costo de operación vehicular, para todo el horizonte de evaluación.

Tabla 4.23 Costos Generalizados de Viaje (CGV) en la Situación con Proyecto, 2025-2057 (pesos de 2025)

Año	Costo Social del Tiempo	Costo de Operación Vehicular (COV)	Costo Generalizado de Viaje (CGV)
2025	3,837,205,793	86,950,752	3,924,156,545
2026	3,881,238,309	88,689,767	3,969,928,076
2027	3,924,425,125	90,400,554	4,014,825,679
2028	3,966,779,001	92,083,105	4,058,862,106
2029	4,008,310,639	93,737,369	4,102,048,008
2030	4,049,029,022	95,363,262	4,144,392,284
2031	4,088,941,695	96,960,670	4,185,902,365
2032	4,128,054,993	98,529,463	4,226,584,456
2033	4,166,374,244	100,069,492	4,266,443,736
2034	4,203,903,928	101,580,600	4,305,484,528
2035	4,240,647,825	103,062,621	4,343,710,446
2036	4,276,609,127	104,515,389	4,381,124,516
2037	4,311,790,552	105,938,733	4,417,729,285
2038	4,346,194,427	107,332,486	4,453,526,912
2039	4,379,822,764	108,696,482	4,488,519,246

Año	Costo Social del Tiempo	Costo de Operación Vehicular (COV)	Costo Generalizado de Viaje (CGV)
2040	4,412,677,334	110,030,563	4,522,707,897
2041	4,444,759,719	111,334,575	4,556,094,295
2042	4,476,071,368	112,608,372	4,588,679,740
2043	4,506,613,639	113,851,816	4,620,465,455
2044	4,536,387,836	115,064,780	4,651,452,616
2045	4,565,395,252	116,247,145	4,681,642,396
2046	4,593,637,187	117,398,804	4,711,035,991
2047	4,621,114,984	118,519,662	4,739,634,647
2048	4,647,830,050	119,609,634	4,767,439,684
2049	4,673,783,872	120,668,649	4,794,452,521
2050	4,698,978,040	121,696,645	4,820,674,685
2051	4,723,414,258	122,693,576	4,846,107,835
2052	4,747,094,364	123,659,408	4,870,753,772
2053	4,770,020,332	124,594,118	4,894,614,449
2054	4,792,194,290	125,497,697	4,917,691,987
2055	4,813,618,526	126,370,150	4,939,988,676
2056	4,834,295,494	127,211,493	4,961,506,987
2057	4,854,227,821	128,021,757	4,982,249,578

Fuente: Elaboración propia con parámetros descritos.

V. Evaluación del proyecto de inversión

a) Identificación, cuantificación y valoración de los costos del proyecto

Los costos identificados para la evaluación del proyecto son los costos de inversión, los costos de operación y mantenimiento, y costos por reinversiones; a continuación, se presenta la cuantificación y valoración de cada uno de ellos.

Costos de inversión

La etapa de ejecución de estas obras será durante 4 años, que cubre de 2025 a 2028. A continuación, se presenta la inversión sin IVA por componente y por año.

Tabla 5.1 Monto de inversión sin IVA por año (pesos de 2025)

Componente	Año				Costo total
	2025	2026	2027	2028	
Construcción de estaciones	0.00	827,949,082.57	426,519,224.36	0.00	1,254,468,306.93
Construcción de cimentación para pilonas de sistema electromecánico	45,078,317.71	270,469,906.27	135,234,953.14	0.00	450,783,177.12
Sistema eléctrico	0.00	115,091,088.34	28,772,772.08	0.00	143,863,860.42
Obra inducida	30,597,132.48	236,035,021.95	39,339,170.33	0.00	305,971,324.75
Proyecto ejecutivo y estudios	66,131,743.97	44,087,829.31	0.00	0.00	110,219,573.28
Sistema electromecánico	1,500,467,691.44	2,168,806,703.31	407,697,154.97	0.00	4,076,971,549.73
Liberación de derecho de vía	36,708,705.52	0.00	0.00	0.00	36,708,705.52
Supervisión de obra	43,421,989.43	95,032,702.40	52,309,640.35	13,077,410.09	203,841,742.26
Certificación de proyecto	0.00	12,158,194.31	18,237,291.46	0.00	30,395,485.77
Transferencia de Tecnología y Capacitación	0.00	0.00	292,804,521.14	97,601,507.05	390,406,028.18
Total	1,722,405,580.55	3,769,630,528.46	1,400,914,727.82	110,678,917.13	7,003,629,753.96

Fuente: Elaboración propia con datos de la SORSE (2025).

Costos de Operación y Mantenimiento

En este apartado, se presentan los costos de operación y mantenimiento a lo largo de la vida útil del proyecto, para lo cual se considera la infraestructura del sistema; donde se incluyen algunos conceptos como costos de operación directos y costos de mantenimiento. Los costos son fijos y dependen del número de estaciones y no del total de pasajeros transportados.

Para determinar los costos de operación y mantenimiento se consideraron costos paramétricos de operación provenientes del “Análisis Costo Beneficio para la Línea 4 Tlalpan del Sistema de Transporte Público Cablebús de la Ciudad de México”. Para el caso específico de costos del personal, se usó información de las Líneas 1 y 2 del Cablebús proveniente de Servicios de Transportes Eléctricos (STE), organismo encargado de su operación.

Cabe señalarse que el comportamiento de los costos de operación y mantenimiento de los proyectos depende en buena medida de las inspecciones y de las diversas acciones preventivas que puedan tomarse durante la operación del proyecto; así como también se debe resaltar que los factores ambientales se consideran otro factor que influye en la vida útil de los componentes del sistema.

Respecto a la operación del sistema, se debe considerar al equipo humano necesario para la explotación de las instalaciones, incluyendo las necesidades de dirección, gestión del mantenimiento, conducción de la instalación y personal operativo, siempre atendiendo al número de horas de servicio programadas, en cuyo caso deberá adicionarse en el cómputo de horas, todo aquel tiempo necesario de apertura y cierre por parte del equipo de mantenimiento (por ejemplo, realizar la inspección diaria reglamentaria), asimismo se debe considerar al personal de relevo, para lo cual es necesario organizar la operación del sistema en dos turnos y medio.

Los costos de operación por concepto estimados para la Línea 5 se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 5.2 Costos de Operación sin IVA

Costos Promedio Anual de Operación	
Concepto	Costo (pesos de 2025)
Servicios personales	68,804,471.15
Mantenimiento Edificios	12,426,248.35
Recaudo	12,358,708.84
Costos Fijos de Operación	66,331,613.73
Gastos Indirectos	5,371,287.69
Seguros y Fianzas	2,078,969.70
Total	167,371,299.46

Fuente: Elaboración propia con base en costos paramétricos e información de Servicios de Transportes Eléctricos.

Respecto al mantenimiento ordinario del sistema electromecánico a realizarse anualmente, este considera: Herramientas menores para el personal de operación y mantenimiento técnico del Cablebús; Personal especializado para mantenimientos mayores y ejecución de reinversiones, así como inspecciones especiales que se realizan periódicamente, como revisiones del sistema hidráulico, el sistema de control, entre otros. Esto también incluye trabajos especiales como cambio de bandajes de volantes motrices y de reenvío, recortes de cable, entre otros; y todas las refacciones para mantenimientos rutinarios y mantenimientos mayores. Incluye repuestos mecánicos, repuestos eléctricos, hidráulicos (filtros, aceites, grasas), otros requeridos.

En la siguiente tabla, se muestra el desglose de los costos de operación y mantenimiento.

Tabla 5.3 Integración Costos de Operación y Mantenimiento Promedio Anual

Integración Costos de Operación y Mantenimiento Promedio Anual	
Concepto	Costo (pesos de 2025)
Costos de Operación (Promedio Anual)	167,371,299.46
Costos de Mantenimiento (Promedio Anual) ^{1/}	53,635,772.74
Total^{1/}	221,007,072.19

1/ No incluye costos de mantenimiento extraordinario.

Costo de Operación Promedio Anual	
Concepto	Costo (pesos de 2025)

Servicios personales	25,606,227.71
Mantenimiento Edificios	19,764,602.98
Recaudos	15,905,967.52
Costos Fijos de Operación	30,566,031.23
Gastos Indirectos	63,419,904.55
Seguros y Fianzas	4,741,683.95
Servicios personales	52,682,721.53
Total	167,371,299.46
Costo de Mantenimiento Promedio Anual^{1/}	
Concepto	Costo (pesos de 2025)
Mantenimiento especializado ordinario	53,635,772.74
Total	53,635,772.74

1/ No incluye costos de mantenimiento extraordinario.

Fuente: Elaboración propia con base en costos paramétricos e información de Servicios de Transportes Eléctricos.

Asimismo, de seguirse las indicaciones y frecuencias indicadas en los manuales, los momentos previstos y que deberán tomarse en consideración para realizar los mantenimientos mayores son:

- Año 6, 11, 16, 21 y 26: Mantenimiento mayor de estaciones y línea.

Tabla 5.4 Costos de Mantenimiento Extraordinario

Concepto	Costo (pesos de 2025)
Mantenimiento de overhaul	30,000,000.00
Total	30,000,000.00

Fuente: Elaboración propia con base en costos paramétricos e información de Servicios de Transportes Eléctricos.

A continuación, se presentan las estimaciones de los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.

Tabla 5.5 Evolución de los costos de operación y de mantenimiento por gran componente

Año	Costos de operación	Costos de mantenimiento		Total Costos de Operación y Mantenimiento
		Mantenimiento Ordinario	Mantenimiento extraordinario	
2028	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	165,755,304.15
2029	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2030	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2031	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2032	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2033	167,371,299.46	53,635,772.74	30,000,000.00	251,007,072.19
2034	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2035	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2036	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2037	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2038	167,371,299.46	53,635,772.74	30,000,000.00	251,007,072.19
2039	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2040	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2041	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2042	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2043	167,371,299.46	53,635,772.74	30,000,000.00	251,007,072.19
2044	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2045	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2046	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2047	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2048	167,371,299.46	53,635,772.74	30,000,000.00	251,007,072.19
2049	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2050	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2051	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2052	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2053	167,371,299.46	53,635,772.74	30,000,000.00	251,007,072.19
2054	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2055	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2056	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19
2057	167,371,299.46	53,635,772.74	0.00	221,007,072.19

Fuente: Elaboración propia con base en Costos paramétricos e información de Servicios de Transportes Eléctricos.

Costos por reinversiones

Durante la vida útil del proyecto será necesario realizar reinversiones a causa del desgaste de la infraestructura, principalmente de los vehículos que son las cabinas y el remplazo del sistema de control.

Por lo anterior, considerando la vida útil de los componentes, el momento en el que deben realizarse las reinversiones son:

- Año 15: Renovación del sistema de recaudo.
- Año 15: Renovación de sistemas de control.
- Año 21: Renovación de cabinas.

La siguiente tabla muestra los montos de reinversión y el momento adecuado para realizarlas.

Tabla 5.6. Reinversiones del Proyecto sin IVA (pesos)

Concepto	Periodicidad	Total
Renovación sistema de recaudo	15 años	52,614,005.95
Reemplazo de sistemas de control.	15 años	345,849,244.20
Reemplazo de cabinas.	21 años	611,736,947.43
Total		1,010,200,197.58

Fuente: SOBSE (2025).

Costos por molestias

En este proyecto no se generan costos asociados a molestias o interrupciones del tránsito, ya que el trazo propuesto no se desarrolla sobre vialidades existentes ni afecta directamente el flujo vehicular. El recorrido del trazo es diagonal respecto a las avenidas principales de la zona y atraviesa algunas barrancas, lo que permite evitar interferencias con calles o carreteras en operación. Generalmente, los denominados "costos de molestia" surgen cuando una obra civil implica bloquear o reducir temporalmente la circulación vehicular, lo que ocasiona demoras, desvíos, congestión o inconvenientes para los usuarios. Sin embargo, al no intervenir directamente en el sistema vial, este proyecto no ocasiona ese tipo de afectaciones, y por tanto, no incurre en dichos costos.

Costos sociales totales

El valor presente de todos los costos sociales asciende a 8,258.1 millones de pesos, los cuales se distribuyen como se muestra a continuación.

4 X

Figura 5.2. Distribución porcentual de los costos sociales en valor presente.



Fuente: Elaboración propia.

La próxima tabla presenta el flujo de costos en el horizonte de evaluación, al final se presentan el valor presente de la suma de costos.

Tabla 5.7 Costos del proyecto en el horizonte de evaluación (pesos de 2025)

Año	Inversión	Reinversiones	Operación y mantenimiento
2025	-1,722,405,581	0	0
2026	-3,769,630,528	0	0
2027	-1,400,914,728	0	0
2028	-110,678,917	0	-165,755,304
2029	0	0	-221,007,072
2030	0	0	-221,007,072
2031	0	0	-221,007,072
2032	0	0	-221,007,072
2033	0	0	-251,007,072
2034	0	0	-221,007,072
2035	0	0	-221,007,072
2036	0	0	-221,007,072
2037	0	0	-221,007,072
2038	0	0	-251,007,072
2039	0	0	-221,007,072
2040	0	0	-221,007,072
2041	0	0	-221,007,072
2042	0	-398,463,250	-221,007,072
2043	0	0	-251,007,072
2044	0	0	-221,007,072
2045	0	0	-221,007,072
2046	0	0	-221,007,072

Año	Inversión	Reinversiones	Operación y mantenimiento
2047	0	-611,736,947	-221,007,072
2048	0	0	-251,007,072
2049	0	0	-221,007,072
2050	0	0	-221,007,072
2051	0	0	-221,007,072
2052	0	0	-221,007,072
2053	0	0	-251,007,072
2054	0	0	-221,007,072
2055	0	0	-221,007,072
2056	0	0	-221,007,072
2057	0	0	-221,007,072
VPN	-6,390,277,899.985	-153,983,250.673	-1,713,830,475.869

Fuente: elaboración propia.

b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del proyecto de inversión

El proyecto trae consigo diferentes beneficios, la lista de beneficios que se han cuantificado y valorado es la siguiente:

- Ahorro en tiempo de viaje de transporte público.
- Ahorro en costos de operación en vehículos de transporte público.
- Incremento en la plusvalía del valor de los predios en la zona de influencia cercana a las estaciones.
- Valor residual.

Los ahorros en tiempo de viaje de transporte público y en costos de operación en vehículos de transporte público se consideran los beneficios directos del proyecto. En tanto que el incremento en la plusvalía del valor de los predios se consideran beneficios indirectos del proyecto.

Además, también se identificaron otros beneficios, que no fueron considerados en la evaluación:

- Disminución de CGV por la disminución de tránsito de vehículos privados.
- Beneficios por liberación de vehículos de transporte público.
- Disminución de accidentes en los cruces de las avenidas.
- Incremento de ingresos por empleos formales, y del valor de establecimientos comerciales y de la economía local.
- Disminución de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por la circulación de vehículos de transporte público y privado.

Ahorro en tiempo de viaje de transporte público.

Los beneficios cuantificados y valorados bajo la metodología del Análisis Costo-Beneficio son la diferencia a manera de comparación de la Situación Con Proyecto, con respecto a la Situación Sin Proyecto. Es decir, los beneficios son la resta de la Situación Sin Proyecto menos la Situación Sin Proyecto por concepto. La estimación por ahorros en tiempo de viaje de transporte público se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5.8 Flujo de beneficios por ahorro de tiempo (pesos de 2025)

Año	Costo de Tiempo de Viaje en la Situación Sin Proyecto (pesos)	Costo de Tiempo de Viaje en la Situación Con Proyecto (pesos)	Ahorro en Costo de Tiempo de viaje (pesos)
2025	4,514,131,034	4,514,131,034	0
2026	4,599,818,724	4,599,818,724	0
2027	4,684,380,981	4,684,380,981	0
2028	4,767,803,485	3,966,779,001	801,024,484
2029	4,850,070,188	4,008,310,639	841,759,550
2030	4,931,163,744	4,049,029,022	882,134,722
2031	5,011,065,852	4,088,941,695	922,124,157
2032	5,089,757,551	4,128,054,993	961,702,558
2033	5,167,219,465	4,166,374,244	1,000,845,221
2034	5,243,432,004	4,203,903,928	1,039,528,075
2035	5,318,375,539	4,240,647,825	1,077,727,715
2036	5,392,030,555	4,276,609,127	1,115,421,427
2037	5,464,377,768	4,311,790,552	1,152,587,216
2038	5,535,398,243	4,346,194,427	1,189,203,816
2039	5,605,073,476	4,379,822,764	1,225,250,712
2040	5,673,385,484	4,412,677,334	1,260,708,150
2041	5,740,316,865	4,444,759,719	1,295,557,146
2042	5,805,850,862	4,476,071,368	1,329,779,493
2043	5,869,971,409	4,506,613,639	1,363,357,771
2044	5,932,663,180	4,536,387,836	1,396,275,343
2045	5,993,911,618	4,565,395,252	1,428,516,366
2046	6,053,702,971	4,593,637,187	1,460,065,784
2047	6,112,024,318	4,621,114,984	1,490,909,334
2048	6,168,863,589	4,647,830,050	1,521,033,539
2049	6,224,209,582	4,673,783,872	1,550,425,710
2050	6,278,051,979	4,698,978,040	1,579,073,939
2051	6,330,381,354	4,723,414,258	1,606,967,095
2052	6,381,189,185	4,747,094,364	1,634,094,821
2053	6,430,467,855	4,770,020,332	1,660,447,523
2054	6,478,210,659	4,792,194,290	1,686,016,369
2055	6,524,411,801	4,813,618,526	1,710,793,275
2056	6,569,066,396	4,834,295,494	1,734,770,902
2057	6,612,170,464	4,854,227,821	1,757,942,643

Fuente: Elaboración propia con base en estudio de demanda (2025) y parámetros del IMT.

Ahorro en en costos de operación en vehículos de transporte público.

En adición, se tienen ahorros por costos de operación vehicular en el transporte público, en las rutas de transporte estudiadas. La estimación de beneficios por este concepto se presenta en las siguientes tablas:

Tabla 5.9 Flujo de beneficios por ahorro en costos de operación vehicular en transporte público (pesos de 2025)

Año	COV en Situación sin Proyecto (pesos)	COV en Situación con Proyecto (pesos)	Ahorro en Costos de Operación Vehicular (pesos)
2025	170,834,273	170,834,273	0
2026	174,250,958	174,250,958	0
2027	177,612,182	177,612,182	0
2028	180,917,932	92,083,105	88,834,827
2029	184,168,106	93,737,369	90,430,736
2030	187,362,537	95,363,262	91,999,275
2031	190,501,005	96,960,670	93,540,334
2032	193,583,250	98,529,463	95,053,787
2033	196,608,983	100,069,492	96,539,491
2034	199,577,893	101,580,600	97,997,293
2035	202,489,657	103,062,621	99,427,036
2036	205,343,945	104,515,389	100,828,556
2037	208,140,424	105,938,733	102,201,691
2038	210,878,764	107,332,486	103,546,278
2039	213,558,642	108,696,482	104,862,159
2040	216,179,743	110,030,563	106,149,180
2041	218,741,767	111,334,575	107,407,192
2042	221,244,427	112,608,372	108,636,055
2043	223,687,452	113,851,816	109,835,636
2044	226,070,592	115,064,780	111,005,812
2045	228,393,613	116,247,145	112,146,468
2046	230,656,307	117,398,804	113,257,503
2047	232,858,484	118,519,662	114,338,822
2048	234,999,979	119,609,634	115,390,345
2049	237,080,650	120,668,649	116,412,002
2050	239,100,380	121,696,645	117,403,735
2051	241,059,075	122,693,576	118,365,499
2052	242,956,668	123,659,408	119,297,260
2053	244,793,116	124,594,118	120,198,998
2054	246,568,400	125,497,697	121,070,703
2055	248,282,530	126,370,150	121,912,380
2056	249,935,537	127,211,493	122,724,044
2057	251,527,482	128,021,757	123,505,725

Fuente: elaboración propia con base en estudio de demanda (2025) y parámetros del IMT.

Incremento de la Plusvalía de los Terrenos

Se estimaron como beneficios indirectos del proyecto el incremento en la plusvalía de los predios en la zona de influencia cercana a las estaciones. A continuación, se presentan de manera resumida los elementos fundamentales para su cálculo, así como su cuantificación. El detalle de la metodología, las fuentes de información y los cálculos de los beneficios se presentan como Anexo al presente documento.

En primer lugar, se revisó literatura económica especializada que ha identificado mediante estudios econométricos utilizando bases de datos de inmuebles en el tiempo que existen incrementos estadísticamente significativos del valor inmobiliario ante proyectos de infraestructura, especialmente de movilidad.

Con el uso de datos de avalúos inmobiliarios provenientes de la Sociedad Hipotecaria Federal y avalúos bancarios se repitió el ejercicio de la literatura especializada y se identificó que existe efecto de nuevos sistemas de transporte en el valor de los predios circundantes a las estaciones de las Líneas A y 12 del metro y de las Líneas 1 y 2 del Cablebús. Los resultados demostraron que existe un incremento en los valores de los predios después del anuncio del proyecto y después de la apertura de estos. Los incrementos tienen un rezago de 6 meses. Los incrementos ocurren durante varios años. Los mayores incrementos ocurren durante los primeros 10 años de haberse hecho el anuncio. También se demostró que los incrementos ocurren más en zonas con menor valor inmobiliario y es más significativo a mayor lejanía del centro de la ciudad.

Con el ejercicio estadístico y econométrico y, a partir de los efectos observados en los valores inmobiliarios para los otros nuevos sistemas de transporte, se estimaron los beneficios por aumento del valor de predios en un radio de 1 km alrededor de las estaciones del proyecto. Las estimaciones del beneficio adicional por una mayor plusvalía de los predios alrededor de las 11 estaciones de la Línea 5 del Cablebús se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 5.10 Incremento porcentual acumulado del valor de los predios por estación al año 2029

Estación	Incremento porcentual
01 Mixcoac	-3.5%
02 Plateros	-3.5%
03 La Martinica	7.9%
04 La Cuesta	7.9%
05 Glaciár	7.9%
06 El Tanque	11.3%
07 Atacaxco	10.3%
08 Oasis	10.3%
09 El Oyamel	11.3%
10 Lomas de la Era	10.3%
11 San Bartolo Ameyalco	10.3%
Total	6.7%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los hallazgos de la investigación, los beneficios ocurren desde 2025 cuando se anuncie el proyecto a la población. Sin embargo, para ser conservadores en la estimación de beneficios solo se considerarán los incrementos del año 2029, primero año completo de operación y que es cuando ya se habrán ocurrido los beneficios dado que existe un rezago de 6 meses posteriores a la inauguración. Asimismo, para ser más conservadores en la estimación, se considerará solo el 20% de absorción territorial, es decir, que solo el 20% de las viviendas del perímetro de 1 km tengan un incremento. También se considerará que solo el 5% de los dueños de los predios realizan una captura de la plusvalía. Los beneficios se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 5.11 Estimación de beneficios por plusvalías

Variable	Valor
Incremento neto del valor de los predios en 2029	86,644 millones de pesos
Tasa de absorción	20 %
Factor de captura de plusvalía efectiva	5 %
Beneficios por plusvalía (pesos de 2025)	866,437,292

Fuente: Elaboración propia.

Valor residual

Finalmente, se considera un beneficio por el valor residual al término del horizonte de evaluación, el cual fue estimado, mediante la fórmula de perpetuidad que divide los beneficios netos del último año del horizonte entre la tasa de descuento. El valor residual permite considerar beneficios por años posteriores al horizonte de evaluación cuando en casos como éste, la infraestructura permanece y tiene vida útil mucho mayor. Los valores utilizados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 5.12 Estimación de beneficios por el valor residual

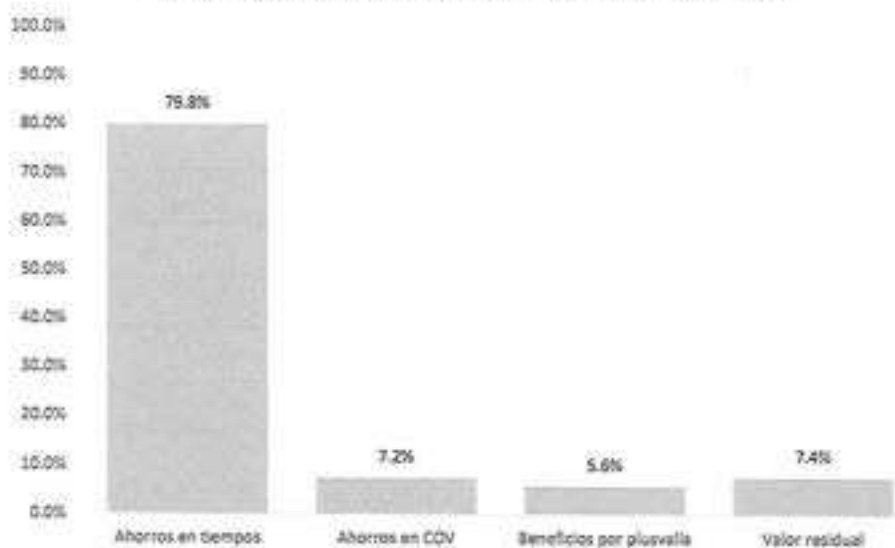
Variable	Valor
Beneficios Netos del Último Año del horizonte de evaluación	\$ 1,636,487,873
Tasa social de descuento	10 %
Valor residual	\$ 16,604,412,957

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura presenta de distribución de beneficios del proyecto en valor presente.

Figura 5.3. Distribución de beneficios del proyecto en valor presente neto

Distribución porcentual de beneficios (precios constantes de 2025)



Cálculo de los indicadores de rentabilidad

Fuente: Elaboración propia.

c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad del proyecto son los siguientes:

Tabla 5.13 Indicadores de rentabilidad del proyecto

Indicador	Valor
Valor presente neto (pesos)	2,360,462,858
Tasa interna de retorno (TIR)	12.87%
Tasa de rentabilidad inmediata (TRI)	18.55%
Relación Beneficio/Costo	1.29

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente página se presenta el flujo de efectivo consolidado que respalda el cálculo de los indicadores.

Tabla 5.14 Flujo de caja del proyecto

Año	Inversión	Reinversiones	Operación y mantenimiento	Ahorro en tiempos	Disminución de COV	Incremento en valor de terrenos y valor residual	Flujo neto
2025	-1,722,405,581	0	0	0	0	0	-1,722,405,581
2026	-3,769,630,528	0	0	0	0	0	-3,769,630,528
2027	-1,400,914,728	0	0	0	0	0	-1,400,914,728
2028	-110,678,917	0	-165,755,304	600,768,363	66,626,120	0	390,960,262
2029	0	0	-221,007,072	841,759,550	90,430,736	866,437,292	1,577,620,506
2030	0	0	-221,007,072	882,134,722	91,999,275	0	753,126,925
2031	0	0	-221,007,072	922,124,157	93,540,334	0	794,657,419
2032	0	0	-221,007,072	961,702,558	95,053,787	0	835,749,273
2033	0	0	-251,007,072	1,000,845,221	96,539,491	0	846,377,640
2034	0	0	-221,007,072	1,039,528,075	97,997,293	0	916,518,296
2035	0	0	-221,007,072	1,077,727,715	99,427,036	0	956,147,678
2036	0	0	-221,007,072	1,115,421,427	100,828,556	0	995,242,911
2037	0	0	-221,007,072	1,152,587,216	102,201,691	0	1,033,781,835
2038	0	0	-251,007,072	1,189,203,816	103,546,278	0	1,041,743,022
2039	0	0	-221,007,072	1,225,250,712	104,862,159	0	1,109,105,799
2040	0	0	-221,007,072	1,260,708,150	106,149,180	0	1,145,850,258
2041	0	0	-221,007,072	1,295,557,146	107,407,192	0	1,181,957,266
2042	0	-398,463,250	-221,007,072	1,329,779,493	108,636,055	0	818,945,226
2043	0	0	-251,007,072	1,363,357,771	109,835,636	0	1,222,186,335
2044	0	0	-221,007,072	1,396,275,343	111,005,812	0	1,286,274,083
2045	0	0	-221,007,072	1,428,516,366	112,146,468	0	1,319,655,762
2046	0	0	-221,007,072	1,460,065,784	113,257,503	0	1,352,316,215
2047	0	-611,736,947	-221,007,072	1,490,909,334	114,338,822	0	772,504,136
2048	0	0	-251,007,072	1,521,033,539	115,390,345	0	1,385,416,812
2049	0	0	-221,007,072	1,550,425,710	116,412,002	0	1,445,830,640
2050	0	0	-221,007,072	1,579,073,939	117,403,735	0	1,475,470,602
2051	0	0	-221,007,072	1,606,967,095	118,365,499	0	1,504,325,522
2052	0	0	-221,007,072	1,634,094,821	119,297,260	0	1,532,385,009
2053	0	0	-251,007,072	1,660,447,523	120,198,998	0	1,529,639,449
2054	0	0	-221,007,072	1,686,016,369	121,070,703	0	1,586,080,000
2055	0	0	-221,007,072	1,710,793,275	121,912,380	0	1,611,698,582
2056	0	0	-221,007,072	1,734,770,902	122,724,044	0	1,636,487,873
2057	0	0	-221,007,072	1,968,500,077	957,660,121	16,604,412,957	18,264,854,252

Fuente: Elaboración propia.

d) Análisis de sensibilidad

A continuación, se presenta el análisis de sensibilidad ante posibles incrementos en los costos de inversión o los de operación y mantenimiento, así como con posibles disminuciones de los beneficios.

La siguiente tabla presenta la sensibilidad a la inversión; de acuerdo con el análisis el incremento en inversión con el cual el VPN se hace 0, sería de 136.07%.

Tabla 5.15 Sensibilidad ante incrementos en la inversión

Variación	Inversión y reinversiones	VPN	TIR	TRI
Original	-6,390,277,900	2,360,462,858	12.868%	18.548%
105%	-6,709,791,795	2,033,249,801	12.378%	17.665%
110%	-7,029,305,690	1,706,036,743	11.924%	16.862%
115%	-7,348,819,585	1,378,823,686	11.502%	16.129%
120%	-7,668,333,480	1,051,610,628	11.108%	15.457%
125%	-7,987,847,375	724,397,571	10.739%	14.839%
130%	-8,307,361,270	397,184,513	10.393%	14.268%
135%	-8,626,875,165	69,971,456	10.067%	13.740%
140%	-8,946,389,060	-257,241,602	9.759%	13.249%
145%	-9,265,902,955	-584,454,660	9.468%	12.792%
150%	-9,585,416,850	-911,667,717	9.191%	12.366%

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto sigue siendo socioeconómicamente rentable incluso con incrementos hasta del 229.80% los costos de operación y mantenimiento. El proyecto no tiene riesgos importantes en términos de costos de operación y mantenimiento.

Tabla 5.16 Sensibilidad ante incrementos en los costos de operación y mantenimiento

Variación	Operación y mantenimiento	VPN	TIR	TRI
105%	-1,799,522,000	2,269,537,617	12.760%	18.418%
110%	-1,885,213,523	2,178,612,376	12.651%	18.288%
115%	-1,970,905,047	2,087,687,135	12.542%	18.159%
120%	-2,056,596,571	1,996,761,894	12.434%	18.029%
125%	-2,142,288,095	1,905,836,653	12.325%	17.899%
130%	-2,227,979,619	1,814,911,412	12.215%	17.769%
135%	-2,313,671,142	1,723,986,171	12.106%	17.639%
140%	-2,399,362,666	1,633,060,930	11.997%	17.509%
145%	-2,485,054,190	1,542,135,690	11.887%	17.379%
150%	-2,570,745,714	1,451,210,449	11.777%	17.249%
105%	-1,799,522,000	2,269,537,617	12.760%	18.418%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la sensibilidad a la disminución de beneficios, se observa que el proyecto es rentable en términos socioeconómicos hasta con disminuciones en un 20.84% de los beneficios; estos están altamente relacionados con la demanda del Cablebús; por lo que es previsible que el proyecto siga siendo rentable aún

y cuando se presenten bajas en la demanda estimada por alguno de los riesgos descritos en la siguiente sección.

Tabla 5.20 Sensibilidad ante disminuciones en los beneficios

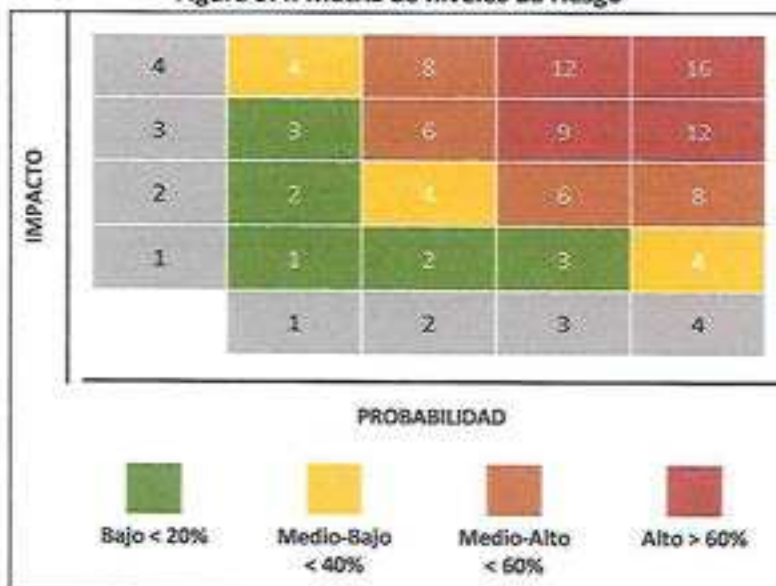
Variación	Beneficios	VPN	TIR	TRI
95%	10,087,626,761	1,816,797,307	12.255%	18.000%
90%	9,556,699,036	1,277,587,254	11.622%	17.452%
85%	9,025,771,312	742,832,702	10.966%	16.904%
80%	8,494,843,588	212,533,648	10.283%	16.356%
75%	7,963,915,864	-313,309,906	9.571%	15.808%
70%	7,432,988,139	-834,697,961	8.822%	15.260%
65%	6,902,060,415	-1,351,630,516	8.033%	14.712%
60%	6,371,132,691	-1,864,107,573	7.193%	14.164%
55%	5,840,204,967	-2,372,129,129	6.292%	13.616%
50%	5,309,277,242	-2,875,695,187	5.315%	13.068%
95%	10,087,626,761	1,816,797,307	12.255%	18.000%

Fuente: Elaboración propia.

e) Análisis de riesgos

Se identificaron los riesgos del proyecto, en sus etapas de ejecución (Inversión) y operación, los cuales fueron analizados con base en la Guía del PMBOK, que considera dos variables, la probabilidad de ocurrencia y el nivel de impacto que, en este caso, tiene que ver con los impactos socioeconómicos netos derivados de la ocurrencia del riesgo identificado. Una vez que se valoró cada riesgo se definió el nivel de riesgo considerando los criterios de la siguiente figura.

Figura 5.4. Matriz de niveles de riesgo



Fuente: PMI (2017). La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Pennsylvania: PMI.

Los principales riesgos del proyecto se describen y valoran, a continuación, añadiendo su respectiva medida de mitigación.

Tabla 5.21 Matriz de riesgos asociados al proyecto

Etapas	Riesgo	Descripción	Efecto	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Medida de Mitigación
Ejecución	Falta de permisos, licencias o autorizaciones previas al inicio de la construcción.	Falta de permisos ambientales o culturales, licencias de construcción, disposición inadecuada de materiales y desechos o daño a elementos socioambientales de interés comunitario.	Sobre plazo y sobrecostos de construcción	3	3	Alto	Se deberá contar con un plan de trabajo en el cual se establezcan, con base en estudios especializados previos, todas las autorizaciones previas que se deben de obtener, además de gestionar previamente el apoyo del Gobierno de la dependencia que promueve el proyecto.
Ejecución	Necesidad de adquisición de terrenos adicionales.	La ejecución del proyecto ejecutivo revela la necesidad de adquirir	Sobre plazo y sobrecostos de construcción	3	1	Bajo	El Gobierno Federal o Gobierno de la CDMX deberán adquirir rápidamente los terrenos necesarios; en el caso de las estaciones, se recomienda tener

ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO
PROYECTO "LÍNEA 5 MAGDALENA CONTRERAS – ÁLVARO OBREGÓN DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO CABLEBÚS DE LA CIUDAD DE MÉXICO"

Etapa	Riesgo	Descripción	Efecto	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Medida de Mitigación
		terrenos adicionales a los previstos por el anteproyecto					varias opciones. Se sugiere contratar a una empresa de reconocido prestigio para negociar en tiempo y forma y contemplar, de ser necesario, la expropiación de los terrenos conforme a la ley. Se establecerá en el contrato cláusula de penalización por incumplimiento.
Ejecución	Rechazo del proyecto por parte de los habitantes, transportistas actuales y otros actores relevantes.	Protestas, paros, manifestaciones y bloqueos que interfieren con el desarrollo del proyecto.	Sobre plazo y sobrecostos de construcción	1	3	Medio	Organizar una campaña de socialización del proyecto presentando los aspectos positivos y negativos que tendrá para la población, y sobre estos últimos las medidas de control, mitigación, compensación y de gestión social que tomará el proyecto. Realizar los procesos de consultas públicas previas, informadas y culturalmente apropiadas de todos los grupos vulnerables encontrados (comunidades originarias, indígenas, afromexicanas y ejidos) para obtener: la validación y aceptación del proyecto y el consentimiento informado previo. Negociar acuerdos previos específicos con grupos de interés y actores relevantes de las comunidades y asentamientos.
Ejecución	Condiciones geotécnicas del terreno.	El terreno presenta características físicas y mecánicas que dificultan la estabilidad y comportamiento de las estructuras construidas.	Sobrecostos de construcción	4	4	Alto	Realizar los estudios previos de índole geológica -geotécnica y sísmica, suficientes y necesarios para emitir propuestas de solución o mitigación.
Ejecución	Catástrofes naturales que afecten las instalaciones.	Afectaciones en la construcción debido a fenómenos naturales, como: sismos, eventos meteorológicos, entre otros.	Sobrecostos en la construcción	3	4	Alto	Contratar los seguros necesarios. Se establecerá en el contrato la cláusula correspondiente. Realizar estudios especializados previos para la construcción.
Ejecución	Diseño o ejecución constructiva deficientes.	Aumento de costos debido a la necesidad de realizar obras adicionales no previstas o refuerzos constructivos de seguridad no previstos, incremento en	Incremento en los costos de inversión	2	3	Medio	El anteproyecto ejecutivo debe estar completo, y contar con programas de calidad y supervisión, una programación confiable y liquidez económica para cumplir con los tiempos. Asegurar los recursos económicos para la compra de materiales. El Desarrollador deberá adquirir las coberturas que estén disponibles en el mercado. Se establecerán en el contrato las

Etapa	Riesgo	Descripción	Efecto	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Medida de Mitigación
		precios de materiales y mano de obra y estimación errónea en los costos ofertados e incremento del tipo de cambio para adquisición de insumos importados					cláusulas correspondientes. De forma previa deberá de hacer estudios especializados previos y suficientes e informar las consecuencias sobre el proyecto que encontrase.
Ejecución	Accidentes y negligencias.	Accidentes derivados de construcción de la obra.	Sobrecostos en la construcción	2	3	Medio-Alto	Implementar programas de seguridad. Contratar los seguros necesarios. Se establecerá en el contrato la cláusula correspondiente.
Ejecución	Atraso en la fecha de término de la obra por parte de la empresa constructora.	Atrasos en la ejecución de actividades programadas por parte de la empresa constructora	Sobrecostos en la construcción	3	3	Alto	La Constructora deberá contar con una adecuada Gerencia de Proyecto que reporte posibles retrasos y alternativas de solución. Se establecerá en el contrato cláusula de penalización correspondiente.
Operación	Volatilidad en precios de insumos y mano de obra.	Aumento no previsto de los costos de operación y mantenimiento del proyecto.	Sobrecostos en la operación y mantenimiento del proyecto.	2	3	Medio	Considerar una partida de contingencias en los presupuestos anuales de costos de operación y mantenimiento.
Operación	Variaciones en la tarifa.	Ajustes tarifarios durante el periodo de explotación.	Reducción de ingresos y disminución en la demanda de pasajeros.	1	3	Bajo	Realizar análisis de sensibilidad de la tarifa durante la operación del proyecto, para tomar las medidas pertinentes. Definir en el título de concesión la tarifa y sus actualizaciones.
Operación	Catástrofes naturales que afecten la operación.	Afectaciones en la operación debido a fenómenos naturales, como: sismos, eventos meteorológicos, entre otros.	Sobrecostos en la operación y mantenimiento	2	3	Medio	Contratar los seguros necesarios. Se establecerá en el contrato la cláusula correspondiente. Realizar estudios especializados previos para la construcción.

Fuente: Elaboración propia.

VI. Conclusiones y recomendaciones

Este estudio permite concluir que el Proyecto "Línea 5 Magdalena Contreras – Álvaro Obregón del Sistema de Transporte Público de la Ciudad de México" es una solución técnica, legal y ambientalmente factible y socioeconómicamente rentable. Genera ahorros en los costos generalizados de viaje de las personas que viven en la Zona de Impacto del Estudio. De la misma manera, se constituye como un pilar del transporte y movilidad de la zona sur-poniente de la Ciudad de México.

Factibilidad técnica

El proyecto considera la implementación del Cablebús Línea 5 mediante una extensión de 13.10 kilómetros de monocable doble electrificado, desde la estación terminal San Bartolo Ameyalco hasta la estación terminal Metro Mixcoac, con 9 estaciones intermedias, con los sistemas de señalización, control de cabinas y las telecomunicaciones necesarias para el servicio del transporte masivo de pasajeros.

Al garantizar la seguridad y operación de la Línea 5 del Cablebús, mediante la revisión, dictaminación y certificación de la obra electromecánica por parte de una empresa externa de los elementos siguientes: Sistemas de señalización, pilotaje automático, mando centralizado, energía eléctrica en alta tensión, subestación eléctrica de alta tensión, subestaciones de rectificación, distribución, tracción y catenaria, telefonía de trenes y vías.

El proyecto es técnicamente factible, cumple las normas técnicas mexicanas aplicables, se han considerado los elementos constructivos, operativos y de servicio para que su implementación sea compatible con las Líneas 1, 2 y 3 del Cablebús que se encuentran operando con éxito actualmente por parte del Servicio de Transportes Eléctricos de la CDMX. Se consideró una supervisión externa en la construcción, así como una certificación externa y la gerencia integral, elementos que permitirán garantizar la ejecución y operación del Cablebús en los tiempos establecidos.

Factibilidad ambiental

De acuerdo con las características del proyecto, las experiencias previas en proyectos similares y los estudios determinados y evaluados, se puede concluir que el presente proyecto *es ambientalmente factible* bajo los pronósticos desarrollados. Adicionalmente, el proyecto contribuye a reducir las emisiones de gases de combustión y partículas a la atmósfera al disminuir los vehículos que transitan sobre las vialidades derivado del cambio modal de los usuarios que utilizarán el teleférico.

Factibilidad legal

Conforme a la revisión del marco jurídico sobre el que se basa el proyecto de la construcción de la Línea 5 del Cablebús Magdalena Contreras – Mixcoac de la Ciudad de México, se concluye que el *proyecto es factible desde el punto de vista legal*, en virtud del interés público y la rentabilidad social congruente con el Plan de Gobierno de la CDMX, cuyo régimen se encuentra conforme a todas las disposiciones legales aplicables.

Factibilidad económica

Los indicadores de rentabilidad del Proyecto permiten concluir que *es conveniente para el país su ejecución* pues tiene un Valor Presente Neto (VPN) de 2,360.5 millones de pesos del año 2025 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 12.87%. Además, presenta una Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) de 18.55% correspondiente al año 2029, lo que permite concluir que conviene iniciar su ejecución lo antes posible.

VII. Anexos

Número del Anexo	Concepto del Anexo	Descripción
1	Memoria de Cálculo	Archivo en Excel que contiene las estimaciones de costos y beneficios del proyecto.
2	Estudio de Oferta y Demanda	Documento en el que se detalla el procedimiento de estimación de la demanda de viajes del proyecto.
3	Análisis Financiero	Documento que presenta la rentabilidad financiera del proyecto para cubrir sus costos, incluyendo los financieros.
4	Beneficios indirectos por incremento en el valor de los predios.	Documento que desarrolla beneficios adicionales del proyecto: incremento en el valor de los predios ubicados alrededor de las estaciones del proyecto.
5	Oficios de factibilidades	Documento que presenta los oficios firmados de las factibilidades.

VIII. Bibliografía

AMAI (2024). Índice de Niveles Socioeconómicos 2024. Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión. <https://www.amai.org/NSE/>

Alcaldía Álvaro Obregón (2024-2027). Programa de Gobierno Alcaldía Álvaro Obregón 2024 - 2027.

Alcaldía Magdalena Contreras (2024-2027). Proyecto del Programa Provisional de Gobierno de la Alcaldía La Magdalena Contreras 2024 – 2027.

Análisis de Costo – Beneficio Para El Cablebús 4, Tlalpan – Universidad, Ciudad de México 2025.

Consejo de Evaluación del Desarrollo Social de la Ciudad de México (2020). Un Diagnóstico de la Desigualdad Socio Territorial. Ciudad de México agosto 2020. <https://www.evalua.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DIES20/ciudad-de-mexico-2020-un-diagnostico-de-la-desigualdad-socio-territorial.pdf>

CONEVAL (2020). Índice de Rezago Social 2020. https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx

CEPEP (2008). Metodología General para la Evaluación de Proyectos. México, D.F.: CEPEP.

CEPEP (2015). Guía General para la Presentación de Estudios de Evaluación Socioeconómica de Programas y Proyectos de Inversión: Análisis Costo-Beneficio, Actualización 2015. México: CEPEP.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2013). Guía para la Elaboración de la Matriz de Indicadores para Resultados. México, DF: CONEVAL.

EVALÚA (2020). Índice de Desarrollo Social 2020. <https://www.evalua.cdmx.gob.mx/principales-atribuciones/medicion-del-indice-de-desarrollo-social-de-las-unidades-territoriales/medicion-del-indice-de-desarrollo-social-de-las-unidades-territoriales>

EVALÚA (2020). Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas 2015-2020. <https://www.evalua.cdmx.gob.mx/medicion-de-la-pobreza-desigualdad-e-indice-de-desarrollo-social/indice-de-nbi-y-tiempo-2015-2020>

Gobierno de la Ciudad de México (2025). Proyecto del Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México 2025 – 2045.

INEGI (1990). Censo de Población y Vivienda 1990. <https://inegi.org.mx/programas/ccpv/1990/>

INEGI (2000). Censo de Población y Vivienda 2000. <https://inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/>

INEGI (2004). Censos Económicos 2004. <https://inegi.org.mx/programas/ce/2004/>

INEGI (2009). Censos Económicos 2009. <https://inegi.org.mx/programas/ce/2009/>

INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. <https://inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>

INEGI (2014). Censos Económicos 2014. <https://inegi.org.mx/programas/ce/2014/>

INEGI (2019). Censos Económicos 2019. <https://inegi.org.mx/programas/ce/2019/>

INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. <https://inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

INEGI. Banco de Indicadores, Economía y Sectores Productivos. Transporte. Parque Vehicular. <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/>

ITDP & BID (2024). Lecciones aprendidas en la implementación de Cablebús. Presentación del Estudio – septiembre 2024.

Instituto Mexicano del Transporte (2024). Costos de Operación Base de los Vehículos Representativos del Transporte Interurbano 2024. Publicación Técnica No. 838, Sanfandila, Qro: IMT. Disponible en <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt838.pdf>

Instituto Mexicano del Transporte (2025). Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México 2025. Nota número 213, enero-febrero 2025, artículo I, México: Disponible en <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=628&IdBoletin=214>, consultado el 03 de junio de 2025.

PMI (2017). La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Project Management Institute. Pennsylvania: PMI.

SHCP (2013). Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de marzo de 2013.

SHCP (s.f.). Guía para la Elaboración de la Matriz de Indicadores para Resultados. México, DF: SHCP.

SEMOVI (2019 – 2024). Programa Integral de Movilidad de la Ciudad de México 2019 – 2024.

Viality (2025). Estudio de Demanda de la Línea 5 del Cablebús La Magdalena Contreras – Álvaro Obregón.



Ciudad de México a 4 de julio de 2025

Ing. Jorge Flores Ocaña
Director General de Planeación y Políticas
Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México

Asunto: Entrega del Análisis Costo – Beneficio de la Línea 5 del Sistema de Transporte Público Cablebús de la Ciudad de México.

Por medio del presente, me permito remitir de manera oficial el *Análisis Costo – Beneficio* correspondiente al proyecto de la Línea 5 Magdalena Contreras – Álvaro Obregón del Sistema de Transporte Público Cablebús de la Ciudad de México, elaborado como parte de los trabajos contratados para sustentar la viabilidad técnica y económica de esta infraestructura.

El documento entregado ha sido desarrollado por Consultores en Innovación, Desarrollo y Estrategia Aplicada, S.C., empresa con amplia experiencia en la realización de estudios de factibilidad económica y evaluación financiera de proyectos de transporte, respaldada por un equipo de profesionales altamente capacitados en análisis económico, modelación financiera y planeación de inversiones.

Es importante precisar que el contenido, las proyecciones y la metodología empleada en este estudio son responsabilidad directa de esta consultoría, la cual garantiza que su elaboración se realizó en apego a los lineamientos establecidos y de conformidad con los criterios normativos aplicables.

Confiando en que la información proporcionada contribuirá a la toma de decisiones estratégicas para la ejecución del proyecto, reitero nuestra disposición para atender cualquier requerimiento adicional o aclaración que sea necesaria.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente


Mtra. María Magdalena Santana Salgado
Apoderada Legal



*C/Anexo en Resguardo de
Marcos G. Martínez*

Anexo: "Análisis Costo – Beneficio de la Línea 5 Magdalena Contreras – Álvaro Obregón del Sistema de Transporte Público Cablebús de la Ciudad de México".