

Estudio de Evaluación Externa al Sistema de Transporte Público Remunerado de Pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo, Puente Alto y sus extensiones



Estudio de Evaluación Externa al Sistema de Transporte Público Remunerado de Pasajeros de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo, Puente Alto y sus extensiones

Preparado por:

Steer
Holanda 100, Oficina 505,
Providencia
Santiago - Chile

+56 2 2757 2600
www.steergroup.com

Preparado para:

DTPM

Cliente ref:
Nuestra ref: 24782701

Este documento fue preparado por Steer para DTPM. La información contenida en este documento debe considerarse confidencial, cada destinatario reconoce la confidencialidad de la información aquí incluida y se compromete a no divulgarla de ninguna manera. Cualquier persona o institución que utilice cualquier parte de este documento sin el consentimiento expreso por escrito de Steer, se considerará que otorga su conformidad a indemnizar a Steer por todas las pérdidas o daños que resulten de dicha utilización. Steer ha llevado a cabo su propio análisis utilizando toda la información disponible en el momento de elaboración del presente documento y señala que la llegada de nuevos datos e información podría alterar la validez de los resultados y conclusiones que aquí se presentan. Por lo tanto, Steer no se responsabiliza de los cambios en la validez de los resultados y conclusiones debido a eventos y circunstancias actualmente imprevisibles.

The logo for Steer, featuring the word "steer" in a bold, lowercase, sans-serif font.

Contenido

1	Introducción	1
1.1	Objetivos	1
1.2	Estructura del informe	2
2	Descripción de Red Movilidad	3
2.1	Contexto	3
2.2	Descripción del sistema	6
3	Revisión experiencia internacional	21
3.1	Vancouver	22
3.2	Nueva York	46
3.3	Singapur	72
3.4	Estocolmo	94
3.5	Curitiba	111
3.6	Análisis comparativo	128
4	Estimación de demanda 2024-2026	137
4.1	Demanda histórica 2023-2024	137
4.2	Proyección de demanda 2025 – 2026	158
5	Evaluación financiera actual y futura	171
5.1	Descripción general del sistema financiero	171
5.2	Evaluación situación financiera actual del sistema	184
5.3	Evaluación situación financiera proyectada del sistema 2025- 2026	197
6	Estimación de requerimientos de subsidio	205
6.1	Estimación de requerimiento de subsidio 2025-2026	205
6.2	Efecto financiero de nuevas licitaciones	209
7	Análisis de externalidades	213
7.1	Metodología de estimación y valoración	214
7.2	Aplicación a la operación del sistema	222
7.3	Factores críticos y áreas de mejora para la reducción de externalidades	226
8	Evaluación de la expansión de Red Movilidad	231
8.1	Análisis de expansiones a Lampa y Padre Hurtado	231
8.2	Definición de potenciales áreas de expansión	237
8.3	Estimación de demanda potencial y captura	241
8.4	Impacto financiero de la expansión	245
8.5	Beneficios sociales de la expansión	247
9	Análisis de los indicadores de servicio y calidad	248
9.1	Análisis oferta planificada	248
9.2	Análisis de desempeño operacional	286

10	Evaluación de la estructura tarifaria de Metro	335
10.1	Estructura tarifaria	335
10.2	Análisis de demanda	338
10.3	Esquemas alternativos de estructura tarifaria	346
11	Conclusiones	374
11.1	Conclusiones revisión experiencia internacional	374
11.2	Conclusiones estimación de demanda Red Movilidad	378
11.3	Conclusiones situación financiera actual y futura	378
11.4	Conclusiones requerimientos de subsidio	378
11.5	Conclusiones análisis de externalidades	378
11.6	Conclusiones evaluación expansión de Red Movilidad	379
11.7	Conclusiones análisis de indicadores de servicio y de calidad	380
11.8	Conclusiones evaluación estructura tarifaria de Metro	381
12	Referencias	383

Figuras

Figura 2.1: Comunas en que opera Red Movilidad	4
Figura 2.2: Caracterización de género de la población del área de operación de Red	5
Figura 2.3: Caracterización etaria de la población del área de operación de Red	5
Figura 2.4: Población proyectada de la Región Metropolitana 2002-2035 (Base 2017)	6
Figura 2.5: Modelo de negocio licitación de uso de vías de buses año 2023	7
Figura 2.6: Red de Metro y trenes 2024	10
Figura 2.7: Evolución tecnológica de la flota según norma de emisión de gases contaminantes 2014 – 2024	15
Figura 2.8: Tarifas de integración modal en periodo punta Red Movilidad 2024	16
Figura 2.9: Evolución anual de transacciones en buses, metro y tren, 2012 - 2024	17
Figura 2.10: Tarjeta Nacional Estudiantil (TNE) de Ed. Básica (B), Media (M) y Superior (S)	18
Figura 2.11: Tarjeta bip! Adulto Mayor (izquierda) y Tarjeta Adulto Mayor TAM (derecha).	19
Figura 2.12: Pago QR	19
Figura 3.1: Municipios que conforman la ciudad de Vancouver y su población según Censo 2021	22
Figura 3.2: Población de Metro Vancouver 2001 – 2021, por grupo de edad (en miles de habitantes)	23
Figura 3.3: Estructura de gobernanza de TransLink	25
Figura 3.4: Red del sistema de transporte público de Vancouver	26
Figura 3.5: Red del sistema de transporte público de alta frecuencia de Vancouver	28
Figura 3.6: Emisiones de GEI en transporte por carretera (en millones de toneladas de CO ₂ eq) Vancouver	31

Figura 3.7: Tipología de combustibles de cero-emisión y bajo carbono para transporte público en Vancouver	32
Figura 3.8: Emisiones de GEI en transporte de pasajeros por modo de TransLink (gramos de CO ₂ eq por pax-km)	33
Figura 3.9: Bus eléctrico a batería del servicio Ruta 100 en Vancouver	34
Figura 3.10: Zonas tarifarias del sistema de transporte de Vancouver	35
Figura 3.11: Estaciones de Canada Line	36
Figura 3.12: Aumento de pasajes adulto y disminución de pasajes con descuento en TransLink	38
Figura 3.13: Medios de pago con validador en TransLink Vancouver	39
Figura 3.14: Comparación mediana de ingreso estado de Nueva York - nacional	47
Figura 3.15: Estructura de filiales y subsidiarias de la Metropolitan Transport Authority (MTA)	48
Figura 3.16: Red de buses Brooklyn	50
Figura 3.17: Red de Metro de Nueva York	53
Figura 3.18: Red de trenes de Nueva York	54
Figura 3.19: Avances de electromovilidad en Sistema de Transporte Público de Nueva York	56
Figura 3.20: Demanda histórica MTA	59
Figura 3.21: Registro de evasión	61
Figura 3.22: Enfoques del plan anti-evasión, MTA	62
Figura 3.23: Mapa de Singapur dividido en subzonas	72
Figura 3.24: Evolución del PIB per cápita de Singapur (Valor dólar US\$ 2015)	73
Figura 3.25: Evolución poblacional Singapur, residentes y no-residentes	74
Figura 3.26: Porcentaje de población residente Singapur, según rango etario	74
Figura 3.27: Línea de tiempo de proyectos para desincentivar el uso del automóvil en Singapur	75
Figura 3.28: Sistema de trenes (MRT y LRT) de Singapur	76
Figura 3.29: Paraderos de buses en Singapur	77
Figura 3.30: Corredores actuales y potenciales de transporte público en Singapur	78
Figura 3.31: Cargadores en Sengkang West	80
Figura 3.32: Número de pasajeros promedios diarios entre 2019 y 2023	85
Figura 3.33: Impacto del descuento tarifario a viajes previos a la hora punta en Singapur	88
Figura 3.34: Mapa de Estocolmo	94
Figura 3.35: Evolución del PIB per cápita de Suecia y Estocolmo	95
Figura 3.36: Evolución poblacional en Estocolmo, según rango etario	96
Figura 3.37: Mapa de servicios de metro, tren de cercanías, tren ligero y tranvías	98
Figura 3.38: Líneas de buses en la ciudad interior de Estocolmo	100
Figura 3.39: Número de pasajeros por modo de transporte en un día laborable de invierno, en miles	105
Figura 3.40: Porcentaje de participación entre todos los modos, entre 2018 y 2022	105
Figura 3.41: Mapa de la ciudad y Región Metropolitana de Curitiba	111
Figura 3.42: Características de la RIT	112

Figura 3.43: Sistema trinario de vías de Curitiba	113
Figura 3.44: Funcionamiento de servicio expreso y de parada en las estaciones	114
Figura 3.45: Estación-tubo en Curitiba	114
Figura 3.46: Tipos de vías para el transporte público en Curitiba	115
Figura 3.47: RIT Curitiba	117
Figura 3.48: Capacidad máxima por tipo de autobús	121
Figura 3.49: Bus eléctrico en Curitiba	122
Figura 3.50: Tarjetas de transporte para el pago	123
Figura 3.51: Medios de pago en el periodo de 2020 hasta 2024	124
Figura 3.52: Demanda del sistema de Curitiba 2017 al 2024	125
Figura 3.53: Indicador gasto en transporte en relación a PIB per cápita, a Paridad de Poder Adquisitivo	136
Figura 4.1: Viajes y transacciones históricas, año 2010 a la fecha	138
Figura 4.2: Transacciones históricas por modo bus, metro y tren	138
Figura 4.3: Proporción de transacciones históricas por modo	139
Figura 4.4: Transacciones históricas por tipo de usuario	139
Figura 4.5: Proporción de transacciones históricas por tipo de usuario	140
Figura 4.6: Transacciones adulto mayor en período 2023-2024	140
Figura 4.7: Transacciones adulto mayor en período 2023-2024, e indicador de transacciones/tarjeta TAM	141
Figura 4.8: Proporción de transacciones históricas por medio de pago, usuario Adulto	143
Figura 4.9: Evolución de usuarios beneficiados con Monto Máximo	143
Figura 4.10: Caracterización de usuarios beneficiados por rango etario	144
Figura 4.11: Transacciones mensuales usuario Adulto, modo Bus (millones)	144
Figura 4.12: Transacciones mensuales usuario Adulto, modo Metro (millones)	146
Figura 4.13: Transacciones mensuales usuario Adulto, modo Tren (millones)	147
Figura 4.14: Transacciones mensuales usuario Adulto Mayor, modo Bus (millones)	148
Figura 4.15: Transacciones mensuales usuario Adulto Mayor, modo Metro (millones)	149
Figura 4.16: Transacciones mensuales usuario Adulto Mayor, modo Tren (millones)	149
Figura 4.17: Transacciones mensuales usuario Escolar Básico, modo Bus (millones)	150
Figura 4.18: Transacciones mensuales usuario Escolar Básico, modo Metro (millones)	151
Figura 4.19: Transacciones mensuales usuario Escolar Básico, modo Tren (millones)	151
Figura 4.20: Transacciones mensuales usuario Escolar Media, modo Bus (millones)	152
Figura 4.21: Transacciones mensuales usuario Escolar Media, modo Metro (millones)	153
Figura 4.22: Transacciones mensuales usuario Escolar Media, modo Tren (millones)	154
Figura 4.23: Transacciones mensuales usuario Escolar Superior, modo Bus (millones)	155
Figura 4.24: Transacciones mensuales usuario Escolar Superior, modo Metro (millones)	155
Figura 4.25: Transacciones mensuales usuario Escolar Superior, modo Tren (millones)	156

Figura 4.26: Indicador de evasión para unidades de negocio 2 a 7	157
Figura 4.27: Indicador de evasión para unidades de servicio 8 a 13	157
Figura 4.28: Transacciones usuario Adulto, modo Bus	160
Figura 4.29: Transacciones usuario Adulto, modo Metro	161
Figura 4.30: Transacciones usuario Adulto, modo Tren	161
Figura 4.31: Transacciones usuario Adulto Mayor, modo Bus	162
Figura 4.32: Transacciones usuario Adulto Mayor, modo Metro	162
Figura 4.33: Transacciones usuario Adulto Mayor, modo Tren	163
Figura 4.34: Transacciones usuario Escolar Básica, modo Bus	163
Figura 4.35: Transacciones usuario Escolar Básica, modo Metro	164
Figura 4.36: Transacciones usuario Escolar Básica, modo Tren	164
Figura 4.37: Transacciones usuario Escolar Media, modo Bus	165
Figura 4.38: Transacciones usuario Escolar Media, modo Metro	165
Figura 4.39: Transacciones usuario Escolar Media, modo Tren	166
Figura 4.40: Transacciones usuario Escolar Superior, modo Bus	166
Figura 4.41: Transacciones usuario Escolar Superior, modo Metro	167
Figura 4.42: Transacciones usuario Escolar Superior, modo Tren	167
Figura 4.43: Transacciones proyectadas escenarios tendencial, pesimista y optimista	169
Figura 5.1: Esquema del sistema de transporte Red Movilidad	172
Figura 5.2: Ingresos anuales por tipo de usuario (en millones de pesos)	186
Figura 5.3: Ingresos mensuales por tipo de usuario (en millones de pesos)	187
Figura 5.4: Ingresos mensuales de tarifa Adulto Mayor (en millones de pesos)	187
Figura 5.5: Costos anuales del sistema por tipo de servicio (en millones de pesos)	191
Figura 5.6: Proporción de los pagos por servicios de transporte por modo de transporte (%)	191
Figura 5.7: Proporción de los pagos por servicios complementarios (%)	193
Figura 5.8: Costos mensuales de servicios de transporte (en millones de pesos)	193
Figura 5.9: Costos mensuales de servicios complementarios (en millones de pesos)	194
Figura 5.10: Tarifa calculada y tarifa pública	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5.11: Ingresos por tarifa de usuario proyectados (en millones de pesos)	199
Figura 5.12: Resultado operacional por cada escenario para el 2025 y 2026 (en millones de pesos), sin subsidio	202
Figura 7.1: Costos (\$CLP/pax-km) por modo y tipo de externalidad - Horas punta (HP)	221
Figura 7.2: Costos (\$CLP/pax-km) por modo y tipo de externalidad - Fuera de punta (FP)	221
Figura 7.3: Beneficios (\$CLP/km) por traspaso de pasajeros desde vehículos privados a buses	222
Figura 7.4: Externalidades anuales desagregadas por tipo. Años 2018 y 2024	225
Figura 7.5: Costo total de externalidades según porcentaje de veh-km eléctricos	227
Figura 8.1: Trazado de servicio I35	232
Figura 8.2: Trazado de servicio B13	232

Figura 8.3: Área de captura de servicio I35	233
Figura 8.4: Área de captura servicio B13	234
Figura 8.5: Áreas potenciales de expansión del sistema Red Movilidad	237
Figura 8.6: Trazado referencial de nuevo servicio a Colina	238
Figura 8.7: Trazado referencial de nuevo servicio a Peñaflor	239
Figura 8.8: Trazado referencial de nuevo servicio a Buin	240
Figura 8.9: Trazado referencial de nuevo servicio a Pirque	241
Figura 8.10: Área de captura de servicio a Colina	242
Figura 8.11: Área de captura de servicio a Peñaflor	242
Figura 8.12: Área de captura de servicio a Buin	243
Figura 8.13: Área de captura de servicio a Pirque	243
Figura 9.1: Trazados de Red Movilidad	249
Figura 9.2: Mapa de trazados por unidad de negocios	251
Figura 9.3: Mapa de trazados por unidad de servicios	252
Figura 9.4: Evolución de la velocidad promedio para días laborales	255
Figura 9.5: Histograma de las diferencias en tiempos de recorridos Punta Mañana vs Fuera de Punta	256
Figura 9.6: Histograma de las diferencias en tiempos de recorridos Punta Tarde 1 vs Fuera de Punta	257
Figura 9.7: Porcentaje de servicios por rango de tiempo de espera, según periodo	258
Figura 9.8: <i>Buffer</i> de 300 y 750 metros de paraderos para Santiago	260
Figura 9.9: Ejemplo <i>Buffer</i> de 300 y 750 metros de paraderos en San Bernardo	261
Figura 9.10: Líneas de accesibilidad por distrito censal - Santiago	262
Figura 9.11: Líneas de accesibilidad por distrito censal (acercamiento)	263
Figura 9.12: Índice de accesibilidad comunas de operación Red – 300 metros	264
Figura 9.13: Índice de accesibilidad comunas de operación Red – 750 metros	265
Figura 9.14: Distrito en Padre Hurtado – Accesibilidad 300 metros	267
Figura 9.15: Distrito en Padre Hurtado – Accesibilidad 750 metros	267
Figura 9.16: Distrito en Vitacura – Accesibilidad 300 metros	268
Figura 9.17: Distrito en Vitacura – Accesibilidad 750 metros	268
Figura 9.18: Distrito en Quilicura / Pudahuel – Accesibilidad 300 metros	269
Figura 9.19: Distrito en Quilicura / Pudahuel – Accesibilidad 750 metros	269
Figura 9.20: Índice de accesibilidad tiempo costo generalizado	270
Figura 9.21: Valor social del tiempo de buses considerando el hacinamiento. Costo 2025	273
Figura 9.22: Ejemplo de perfil de carga (recorrido de 712) – Evolución por paradero	276
Figura 9.23: Ejemplo de perfil de carga (recorrido de 712) – Evolución temporal	276
Figura 9.24: Ejemplo de nivel de hacinamiento, h (recorrido de 712)	277
Figura 9.25: Histograma del hacinamiento medio por expedición	278

Figura 9.26: Histograma del hacinamiento máximo por expedición	279
Figura 9.27: Evolución temporal del hacinamiento promedio	281
Figura 9.28: Paraderos con hacinamiento PMA	282
Figura 9.29: Paraderos con hacinamiento FPMA	283
Figura 9.30: Ejemplo de la evolución de VST, con y sin hacinamiento (recorrido de 712)	284
Figura 9.31: <i>Boxplots</i> del costo de hacinamiento por pasajero	286
Figura 9.32: Evolución mensual del ICF por unidad de negocios (2022-2024)	295
Figura 9.33: ICF promedio por tipo de día y unidad de negocios (2022-2024)	296
Figura 9.34: ICF promedio por periodo laboral (2022-2024)	297
Figura 9.35: Evolución diaria (laboral) de ICF por unidad de negocios (2022-2024)	298
Figura 9.36: Distribución del ICF por servicio-sentido (2022-2024)	299
Figura 9.37: Evolución mensual del ICR-I por unidad de negocios (2022-2024)	301
Figura 9.38: ICR-I promedio por tipo de día y unidad de negocios (2022-2024)	302
Figura 9.39: ICR-I promedio por periodo laboral (2022-2024)	303
Figura 9.40: Evolución diaria (laboral) de ICR-I por unidad de negocios (2022-2024)	303
Figura 9.41: Distribución del ICR-I por servicio-sentido (2022-2024)	304
Figura 9.42: Evolución mensual del ICR-P por unidad de negocios (2022-2024)	306
Figura 9.43: ICR-P promedio por tipo de día y unidad de negocios (2022-2024)	306
Figura 9.44: ICR-P promedio por periodo laboral (2022-2024)	307
Figura 9.45: Distribución del ICR-P por servicio-sentido (2022-2024)	308
Figura 9.46: Evolución mensual del ICT por unidad de negocios (2022-2024)	310
Figura 9.47: Evolución mensual del ICA por unidad de negocios (2022-2023)	311
Figura 9.48: Evolución mensual del ICV por unidad de negocios (2022-2023)	313
Figura 9.49: Evolución mensual del ICFP por unidad de servicios (2023-2024)	315
Figura 9.50: ICFP promedio por tipo de día y unidad de servicios (2023-2024)	316
Figura 9.51: ICFP promedio por periodo laboral (2023-2024)	317
Figura 9.52: Evolución diaria (laboral) de ICFP por unidad de servicios (2023-2024)	318
Figura 9.53: Distribución del ICFP por servicio-sentido (2023-2024)	319
Figura 9.54: Evolución mensual del IE por unidad de servicios (2023-2024)	320
Figura 9.55: IE promedio por tipo de día y unidad de servicios (2023-2024)	321
Figura 9.56: IE promedio por periodo laboral (2023-2024)	322
Figura 9.57: Evolución diaria (laboral) de IE por unidad de servicios (2023-2024)	323
Figura 9.58: Distribución del IE por servicio-sentido (2023-2024)	324
Figura 9.59: Evolución mensual del IP por unidad de servicios (2023-2024)	326
Figura 9.60: IP promedio por tipo de día y unidad de servicios (2023-2024)	327
Figura 9.61: ICA promedio por tipo y unidad de servicios (2023)	328
Figura 9.62: Evolución mensual del ICA por unidad de servicios (2023)	329
Figura 10.1: Variación histórica tarifa Adulto – Metro	336

Figura 10.2: Variación 2018 – 2025 (marzo) tarifa Metro – Usuario Adulto	337
Figura 10.3: Validaciones diarias por tipo de usuario - Abril	338
Figura 10.4: Validaciones diarias por tipo de usuario - Agosto	339
Figura 10.5: Perfil horario Metro – Abril – Validaciones por cada media hora	340
Figura 10.6: Perfil horario Metro - Agosto	340
Figura 10.7: Viajes Punta AM – 27/08/2024	344
Figura 10.8: Viajes Punta PM – 27/08/2024	344
Figura 10.9: Viajes Valle AM – 27/08/2024	345
Figura 10.10: Viajes Bajo AM – 27/08/2024	346
Figura 10.11: Perfil horario Metro - Agosto	347
Figura 10.12: Perfil horario Metro – 27/08/2024	348
Figura 10.13: Perfil horario Metro – 27/08/2024 - Adulto	348
Figura 10.14: Definición de horarios actual y nueva definición horaria	349
Figura 10.15: Distribución de grupos socioeconómicos	350
Figura 10.16: Distribución de grupos socioeconómicos y zonas	351
Figura 10.17: Distribución socioeconómica – perfil horario 27/08/2024 (Miles de validaciones cada 30 minutos)	352
Figura 10.18: Zonas definidas	353
Figura 10.19: Estaciones asignadas por zona tarifaria	354
Figura 10.20: Viajes con origen o destino en la Zona 1, separados por origen y por destino – Adulto – Punta AM	355
Figura 10.21: Viajes con origen o destino en la Zona 2, separados por origen y por destino – Adulto – Punta AM	356
Figura 10.22: Viajes con origen o destino en la Zona 3, separados por origen y por destino – Adulto – Punta AM	357
Figura 10.23: Subidas y bajadas por zona - usuario Adulto - día laboral (miles de validaciones)	357
Figura 10.24: Composición socioeconómica de las zonas definidas	359
Figura 10.25: Área de atracción por estaciones de Metro	359
Figura 10.26: Costo percibido por el usuario por tarifa actual vs. esquema tarifario por zona y horario (Pesos chilenos)	360
Figura 10.27: Usuarios afectados por la estructura tarifaria por zona y horario en Punta AM y PM (Miles de usuarios)	362
Figura 10.28: Distribución socioeconómica Punta	362
Figura 10.29: Usuarios afectados por la estructura tarifaria por zona y horario en Valle AM y PM (Miles de usuarios)	363
Figura 10.30: Distribución socioeconómica Valle	363
Figura 10.31: Usuarios afectados por la estructura tarifaria por zona y horario en Bajo AM y PM (Miles de usuarios)	364
Figura 10.32: Distribución socioeconómica Bajo	364

Figura 10.33: Comparación ingresos mensuales proyectados escenario tendencial con esquema de cobro vigente y esquema Zona-Horario	365
Figura 10.34: Zonas definidas	366
Figura 10.35: Costo percibido por el usuario por tarifa actual vs. esquema tarifario por zonas (Pesos Chilenos)	368
Figura 10.36: Usuarios afectados por la estructura tarifaria por zona en Punta AM y PM (Miles de usuarios)	369
Figura 10.37: Distribución socioeconómica Punta	370
Figura 10.38: Usuarios afectados por el esquema tarifario por zonas en Valle AM y PM (Miles de usuarios)	370
Figura 10.39: Distribución socioeconómica Punta	371
Figura 10.40: Usuarios afectados por la estructura tarifaria por zona en Bajo AM y PM (Miles de usuarios)	371
Figura 10.41: Distribución socioeconómica Bajo	372
Figura 10.42: Comparación ingresos mensuales proyectados escenario tendencial con esquema de cobro vigente y esquema Zona	373

Tablas

Tabla 2.1: Unidades de negocio, empresas concesionarias y número de recorridos 2024	11
Tabla 2.2: Servicios con horarios programados operados por cada unidad de negocio 2024	11
Tabla 2.3: Caracterización líneas de metro 2024	12
Tabla 2.4: Buses según tipo de inscripción, 2024	13
Tabla 2.5: Buses según tipo de bus, 2024	13
Tabla 2.6: Buses según unidad de negocio o de servicio del Programa de Operación Vigente, 2024	14
Tabla 2.7: Estructura tarifaria del sistema de transporte público Red Movilidad 2024	16
Tabla 2.8: Ingresos y egresos del Sistema 2012 – 2024, en millones de pesos chilenos	20
Tabla 3.1: Población de Metro Vancouver 2001 – 2021, por grupo de edad (en habitantes)	23
Tabla 3.2: Tamaño de flota por operador de TransLink	29
Tabla 3.3: Tarifas según medio de pago utilizado, tipo de usuario y cantidad de zonas atravesadas, Vancouver (CAD \$)	36
Tabla 3.4: Demanda de viajes del sistema de transporte público de Vancouver, 2019 - 2023	40
Tabla 3.5: Demanda de viajes del servicio de accesibilidad al transporte público, HandyDART, 2019 - 2023	40
Tabla 3.6: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Vancouver	41
Tabla 3.7: Ingresos operacionales de TransLink, 2022 y 2023	42
Tabla 3.8: Ingresos operacionales de TransLink 2023 desagregados por ítem	43
Tabla 3.9: Costos operacionales de TransLink, 2022 y 2023	44

Tabla 3.10: Resultado operacional de TransLink, 2022 y 2023	44
Tabla 3.11: Subsidios sobre ingresos TransLink, 2022 y 2023	45
Tabla 3.12: Subsidios sobre costos operacionales TransLink, 2022 y 2023	45
Tabla 3.13: Ingreso per cápita del área metropolitana de Nueva York y nacional	47
Tabla 3.14: Definición de períodos de operación de metro en Nueva York	51
Tabla 3.15: Descripción de servicios de metro en Nueva York	51
Tabla 3.16: Tamaño y tipología de flota de buses por operador	55
Tabla 3.17: Descripción de tarifas para buses y metro	57
Tabla 3.18: Descripción de tarifas para servicios de trenes	58
Tabla 3.19: Demanda de pasajeros de MTA (millones de pasajeros al año)	60
Tabla 3.20: Tipo de evasores y tipo de respuesta para enfrentarlos	62
Tabla 3.21: Recomendaciones pore je y por modo para buses y metro	63
Tabla 3.22: Descripción de fuentes de ingreso a partir de subsidios	66
Tabla 3.23: Ingresos operacionales MTA (millones de dólares americanos)	67
Tabla 3.24: Ingresos por subsidio MTA (millones de dólares americanos)	68
Tabla 3.25: Costos MTA (millones de dólares americanos)	68
Tabla 3.26: Resultado operacional MTA (millones de dólares americanos)	69
Tabla 3.27: Subsidios sobre ingresos MTA (millones de dólares americanos)	71
Tabla 3.28: Subsidios sobre costos MTA (millones de dólares americanos)	71
Tabla 3.29: Kilómetros operados por sistemas de trenes	77
Tabla 3.30: Flota de buses simples en Singapur	79
Tabla 3.31: Tarifas adultos para trenes y buses en Singapur	81
Tabla 3.32: Tarifas mensuales del transporte público en Singapur	83
Tabla 3.33: Partición modal Singapur (2020)	84
Tabla 3.34: Pasajeros diarios promedio por modo de transporte público Singapur (en miles)	85
Tabla 3.35: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Singapur	86
Tabla 3.36: Ingresos operacionales del Sistema de transporte público en Singapur	90
Tabla 3.37: Costos operacionales del Sistema de transporte público en Singapur	90
Tabla 3.38: Costos operacionales del Sistema de transporte público en Singapur	91
Tabla 3.39: Subsidios sobre ingresos del Sistema de transporte público en Singapur	92
Tabla 3.40: Subsidios sobre costos del Sistema de transporte público en Singapur	92
Tabla 3.41: Rutas, longitud de las rutas y paradas en buses operados por SL en 2022	99
Tabla 3.42: Flota de buses en Estocolmo	100
Tabla 3.43: Composición de la flota de buses de por tipo de combustible	101
Tabla 3.44: Cantidad y tipo de vagones de los servicios de tren ligero, tranvía, metro y trenes de cercanías	101
Tabla 3.45: Emisiones de CO2 por pasajero-kilómetro, según modo	102
Tabla 3.46: Tipos de medios de pago del sistema	103

Tabla 3.47: Tipos de beneficios por tipo de usuario	106
Tabla 3.48: Ingresos por tipo de pasaje en millones de SEK	106
Tabla 3.49: Ingresos totales por fuente en miles de SEK	108
Tabla 3.50: Operadores de transporte público y compensación en 2022	108
Tabla 3.51: Costos totales del sistema en miles de SEK	109
Tabla 3.52: Resultados operacionales de SL en 2022 y 2023	109
Tabla 3.53: Subsidios sobre ingresos SL (miles de SEK\$)	110
Tabla 3.54: Subsidios sobre costos SL (miles de SEK\$)	110
Tabla 3.55: Resumen datos operativos Curitiba	117
Tabla 3.56: Empresas operadoras	118
Tabla 3.57: Expansión prevista por modo de transporte	118
Tabla 3.58: Composición de Flota	120
Tabla 3.59: Tarifas disponibles en el sistema de transporte público de Curitiba.	123
Tabla 3.60: Demanda del sistema (miles de pasajeros)	124
Tabla 3.61: Descuentos y gratuidades en el sistema de Curitiba	126
Tabla 3.62: Resultado operacional del sistema de Curitiba	126
Tabla 3.63: Composición de la Tarifa Técnica	127
Tabla 3.64: Resumen comparativo de las ciudades analizadas y Santiago	130
Tabla 4.1: Validaciones de usuario Adulto por medio de pago	142
Tabla 4.2: Consideraciones por modo y tipo de usuario para la proyección de transacciones	158
Tabla 4.3: Tasas de crecimiento por categoría modo-usuario	159
Tabla 4.4: Definición de escenarios de demanda optimista y pesimista	168
Tabla 4.5: Transacciones totales proyectadas (millones) escenarios tendencial, optimista y pesimista	169
Tabla 5.1: Factores de conversión por tipología y tecnología de propulsión del bus	179
Tabla 5.2: Tarifas de Red Movilidad 2025	184
Tabla 5.3: Ingresos anuales por tipo de usuario (en millones de pesos)	185
Tabla 5.4: Ingresos anuales por modo de transporte y por tipo de horario (en millones de pesos)	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.5: Ingresos anuales de tarifa Adulto, por modo y por tipo de horario (en millones de pesos)	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.6: Ingresos anuales por subsidio (en millones de pesos)	189
Tabla 5.7: Costos anuales del sistema por tipo de servicio (en millones de pesos)	190
Tabla 5.8: Costos actuales de suministro y operación modo Bus por Unidad de Negocio y Servicio 2024	192
Tabla 5.9: Resultado operacional del sistema 2018-2024 (en millones de pesos)	195
Tabla 5.10: Resultado operacional del sistema 2018-2024 (en millones de UF)	195
Tabla 5.11: Ponderadores del indexador tarifario	198

Tabla 5.12: Supuestos de variables macroeconómicas usadas en el polinomio de definición de tarifa	198
Tabla 5.13: Ingresos por tarifa de usuario proyectados, por tipo de usuario y escenario (en millones de pesos)	199
Tabla 5.14: Subsidios definidos por ley actuales y proyectados por IPC	200
Tabla 5.15: Costos anuales del sistema por tipo de servicio y por escenario (en millones de pesos)	201
Tabla 5.16: Resultado operacional proyectado del sistema 2025-2026 (en millones de pesos), sin subsidios	201
Tabla 5.17: Resultado operacional del sistema 2025-2026 (en millones de pesos), con subsidios	202
Tabla 5.18: Variables macroeconómicas y ponderadores utilizados en indexador tarifario	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6.1: Subsidio requerido del sistema 2025-2026 por escenario (en millones de pesos)	205
Tabla 6.2: Total de subsidio requerido y otorgado por ley por escenario	206
Tabla 6.3: Subsidio por tipo de beneficios a usuarios por escenario (en millones de pesos)	207
Tabla 6.4: Subsidio por integración tarifaria por escenario	208
Tabla 6.5: Subsidio por tipo de beneficio a usuarios por escenario (en millones de pesos)	208
Tabla 6: Costos de suministro y operación de licitaciones 2019 y 2023, escenario Tendencial	211
Tabla 6.7: Proyección de ingresos por operador de bus de unidades de negocio y de servicios, por licitación, escenario Tendencial	212
Tabla 6.8: Costos por unidad de negocio o servicio en escenarios con y sin nueva licitación 2023, en MM\$	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7.1: Costos unitarios congestión (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.	215
Tabla 7.2: Costos unitarios daños vialidad (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.	216
Tabla 7.3: Costos unitarios por accidentes (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.	216
Tabla 7.4: Costos unitarios por contaminación, transporte público (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.	217
Tabla 7.5: Costos unitarios por contaminación, transporte particular (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.	217
Tabla 7.6: Costos unitarios por ruido, transporte público (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.	218
Tabla 7.7: Costos unitarios por ruido, transporte particular (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.	218
Tabla 7.8: Consolidado costos unitarios (\$CLP/veh-km) por modo y tipo de externalidad.	219
Tabla 7.9: Tasa de ocupación (pasajeros por vehículo) por modo y periodo	219
Tabla 7.10: Vehículos kilómetros y su distribución años 2018 y 2024	223
Tabla 7.11: Costo total de externalidad (Millones \$CLP) – Año 2018	223
Tabla 7.12: Costo total de externalidad (Millones \$CLP) – Año 2024	223
Tabla 7.13: Resumen de recomendaciones para abordar externalidades desde el transporte público	229
Tabla 8.1: Variables de operación de servicios de la extensión de red existente	233
Tabla 8.2: Población en área de captura y demanda por recorrido	235

Tabla 8.3: Estimación de costos asociados a los servicios extendidos a Padre Hurtado y Lampa, para 2025	236
Tabla 8.4: Población potencial en las áreas de captura de los servicios	244
Tabla 8.5: Estimación de la demanda diaria promedio por servicio	245
Tabla 8.6: Estimación de costos asociados a los servicios extendidos a Colina y Peñaflor, para 2025	246
Tabla 9.1: Servicios con horarios programados por operador	250
Tabla 9.2: Precios sociales vigentes para tiempos urbanos	254
Tabla 9.3: Tiempo promedio de viaje por periodo del día laboral	255
Tabla 9.4: Tiempo promedio de espera por periodo del día laboral	257
Tabla 9.5: Caracterización de los rangos de índice de accesibilidad – 300 metros	265
Tabla 9.6: Caracterización de los rangos de índice de accesibilidad – 750 metros	266
Tabla 9.7: Población total según tiempo de costo generalizado	271
Tabla 9.8: Valores parámetros VST para buses	273
Tabla 9.9: Muestra de registros en la base de perfiles de carga	274
Tabla 9.10: Números de servicios y viajes disponibles por operador	275
Tabla 9.11: Nivel promedio de hacinamiento por operador	279
Tabla 9.12: Servicios con niveles de hacinamiento promedio superiores al 50%	280
Tabla 9.13: Costo del hacinamiento por operador	284
Tabla 9.14: Servicios con mayor costo por hacinamiento	285
Tabla 9.15: Indicadores de desempeño por periodo y categoría	287
Tabla 9.16: Atributos del ICA – Unidades de negocio	289
Tabla 9.17: Atributos del ICV – Unidades de negocio	290
Tabla 9.18: Atributos del ICA – Unidades de servicio	292
Tabla 9.19: ICF promedio por unidad de negocios (2022-2024)	294
Tabla 9.20: Servicios-sentido con menor ICF (2022-2024)	299
Tabla 9.21: ICR-I promedio por unidad de negocios (2022-2024)	300
Tabla 9.22: Servicios-sentido con menor ICR-I (2022-2024)	304
Tabla 9.23: ICR-P promedio por unidad de negocios (2022-2024)	305
Tabla 9.24: Servicios-sentido con menor ICR-P (2022-2024)	308
Tabla 9.25: ICT promedio por unidad de negocios (2022-2024)	309
Tabla 9.26: ICA promedio por unidad de negocios (2022-2023)	310
Tabla 9.27: Valor promedio por atributo del ICA-Unidades de negocio (2022-2023)	311
Tabla 9.28: ICV promedio por unidad de negocios (2022-2023)	312
Tabla 9.29: Valor promedio por atributo del ICV-Unidades de negocio (2022-2023)	313
Tabla 9.30: ICFP promedio por unidad de servicios (2023-2024)	314
Tabla 9.31: Servicios-sentido con menor ICFP (2023-2024)	319
Tabla 9.32: IE promedio por unidad de servicios (2023-2024)	320

Tabla 9.33: Servicios-sentido con menor IE (2023-2024)	324
Tabla 9.34: IP promedio por unidad de servicios (2023-2024)	325
Tabla 9.35: ICA promedio por unidad de servicios (2023)	327
Tabla 9.36: Valor promedio por atributo del ICA-Unidades de servicio (2023-2023)	329
Tabla 9.37: Comparación de el ICFP de unidades de servicios con indicadores unidades de negocios	332
Tabla 10.1: Tarifario Metro - Días laborales	335
Tabla 10.2: Tarifario Metro - Fines de semana y festivos	336
Tabla 10.3: Validaciones por franja horaria y par OD (líneas de metro) – Martes 27/08/2024	342
Tabla 10.4: Validaciones por hora, franja horaria y par OD (líneas de metro) – Martes 27/08/2024	343
Tabla 10.5: Definición de horarios actual y nueva definición horaria	349
Tabla 10.6: Extensión de horarios actual y nueva definición horaria	349
Tabla 10.7: N° de transacciones en cada horario bajo esquema actual vs. esquema con cambio en la definición de horario	352
Tabla 10.8: Comparación ingresos proyectados escenario tendencial con esquema de cobro vigente y esquema de ajuste horario	353
Tabla 10.9: Tarifas por zona (CLP)	358
Tabla 10.10: Comparación tarifa media por estructura tarifaria actual vs. estructura tarifaria por zona y horario (pesos chilenos)	360
Tabla 10.11: Usuarios perjudicados y beneficiados/indiferentes	361
Tabla 10.12: Comparación ingresos proyectados escenario tendencial con esquema de cobro vigente y esquema Zona-Horario	365
Tabla 10.13: Tarifas por zona (CLP)	367
Tabla 10.14: Comparación tarifa media por estructura tarifaria actual vs. estructura tarifaria por zona (pesos chilenos)	367
Tabla 10.15: Usuarios perjudicados y beneficiados/indiferentes	368
Tabla 10.16: Comparación ingresos proyectados escenario tendencial con esquema de cobro vigente y esquema Zona	372
Tabla 11.1: Abonos mensuales y comparación con tarifa individual	375

1 Introducción

1.1 Objetivos

A continuación, se presenta el objetivo general del estudio y el objetivo específico de este informe.

1.1.1 Objetivo general

El objetivo del estudio es evaluar el funcionamiento global del Sistema, considerando su eficiencia, los costos de inversión y operación, los ingresos y la pertinencia y magnitud de los subsidios (implícitos y explícitos) y aportes establecidos en la Ley N°20.378. En base a este análisis, se podrá proponer un ajuste a los montos y tipo de subsidio y/o a la estructura tarifaria vigente, para su consideración en la discusión del correspondiente proyecto de Ley de Presupuestos del Sector Público.

1.1.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

1. Estudiar el nivel de subsidio evidenciado en distintos sistemas de transporte público a nivel mundial y otros mecanismos de financiamiento que se han implementado, además de justificar cualitativamente la conveniencia de subsidiar dichos sistemas de transportes, incluyendo a qué usuarios subsidiar (tercera edad, escolares, etc.).
2. Analizar y proyectar la demanda del STPM a mediano plazo (2024-2026), considerando la recuperación post pandemia, los niveles máximos que ha experimentado el Sistema y el impacto financiero que ha tenido la evasión observada y su efecto a largo plazo.
3. Realizar un análisis en atención al impacto financiero proyectado, considerando los cambios estructurales en la demanda que se detallan en el objetivo 2.
4. Estudiar el requerimiento de subsidio para el periodo 2024 – 2026, distinguiendo los subsidios a los distintos tipos de usuario, del operacional, en infraestructura o servicios, además de considerar los efectos financieros asociados a los procesos de Licitación de Flota y Uso de vías de 2019 y 2023.
5. Estudiar las distintas externalidades positivas que genera el Sistema de Transporte Público en la ciudad, por ejemplo, en salud, descarbonización, ruido, menor congestión, entre otras, y evaluar su impacto.
6. Estudiar el impacto financiero y social de extender el transporte público en buses a otras comunas de la RM, tomando como ejemplo la expansión a Lampa y las que se proyectan en el mediano plazo, de modo de evaluar la pertinencia y monto del subsidio

7. Medir los atributos del nivel de servicio del modo bus, en términos de cobertura, accesibilidad, hacinamiento y calidad de buses y, en términos operacionales, como tiempos de viaje y de espera a partir del Programa de Operaciones.
8. Evaluar la tarifa del medio de transporte metro, analizando la pertinencia de cobro diferenciado, según transbordos a otras líneas, horas punta y zonas geográficas.
9. Formular conclusiones y entregar sugerencias

1.2 Estructura del informe

Este documento se compone de los siguientes capítulos:

- El presente capítulo 1 incluye los objetivos del estudio y estructura de este informe.
- El capítulo 2 describe la estructura general del Sistema de Transporte Público Metropolitano del Gran Santiago y de las comunas de San Bernardo, Puente Alto y sus extensiones, conocido como Red Metropolitana de Movilidad (en adelante, Red Movilidad), lo que incluye su contexto sociodemográfico y administrativo, la descripción del sistema en términos de oferta y demanda y fuentes de financiamiento.
- El capítulo 3 presenta una revisión de la experiencia internacional de cinco ciudades: Vancouver (Canadá), Nueva York (EEUU), Singapur, Estocolmo (Suecia) y Curitiba (Brasil). Para cada una de estas ciudades se detalla su contexto sociodemográfico, la descripción del sistema, la oferta y demanda del sistema, fuentes de financiamiento, análisis financiero del sistema y el impacto de los subsidios al transporte público. Finalmente, se presenta un cuadro comparativo entre estas ciudades, incluyendo Santiago de Chile.
- El capítulo 4 presenta la estimación de demanda de Red Movilidad para el periodo 2024 – 2026, considerando las transacciones reales entre 2023 y 2024.
- El capítulo 5 presenta la evaluación financiera actual y proyectada para el 2025 y 2026 del sistema.
- El capítulo 6 presenta la evaluación de requerimiento de subsidio proyectado, a partir de los indicadores financieros obtenidos para 2025 y 2026.
- El capítulo 7 presenta el cálculo de externalidades del sistema de transporte público metropolitano, acorde al cumplimiento del objetivo 5 de este estudio.
- El capítulo 8 presenta la evaluación de la expansión de Red Movilidad, acorde al cumplimiento del objetivo 6 de este estudio.
- El capítulo 9 presenta el análisis de indicadores de servicio y calidad de las unidades de negocio y de servicio que componen el sistema de Red Movilidad, acorde al cumplimiento del objetivo 7 de este estudio.
- El capítulo 10 presenta un análisis de la evaluación de la estructura tarifaria de Metro de Santiago, acorde al cumplimiento del objetivo 8 de este estudio.
- Finalmente, el capítulo 11 se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio, para cada una de las tareas desarrolladas.

2 Descripción de Red Movilidad

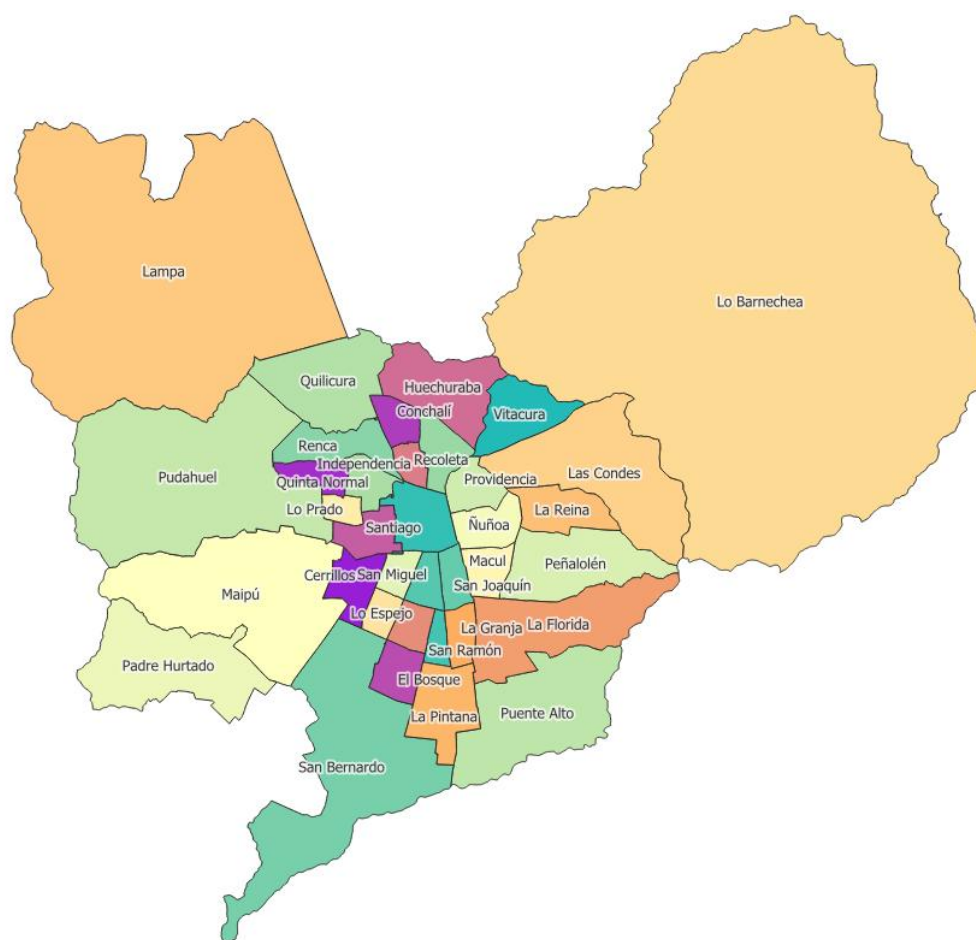
2.1 Contexto

El sistema de transporte público de Santiago recibe el nombre de Red Metropolitana de Movilidad (Red Movilidad o Red), e integra física y tarifariamente la totalidad de los buses de transporte público, el Metro de Santiago y Tren Nos-Estación Central (anteriormente conocido como Metrotren Nos). El sistema funciona en base a concesiones o condiciones de operación por parte de las empresas prestadoras de transporte público contando con un subsidio estatal.

Tanto los servicios de Metro de Santiago como el Tren Nos-Estación Central son operados por empresas públicas del Estado, que son Metro de Santiago y la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE), respectivamente. En cambio, el sistema de buses actualmente está regulado a través de Condiciones de Operación y Contratos de Concesión. Los contratos de concesión regulan la operación de buses en la ciudad a través de la medición de indicadores de desempeño operacional orientados a la calidad del servicio. Estos incluyen mediciones de frecuencia, regularidad, capacidad de transporte, nivel de servicio, calidad de los vehículos, entre otros. Además, se determinan descuentos por no detención en paradas e incentivos por disminución de la evasión. La existencia de estos indicadores permite medir el desempeño operacional y la eficiencia del servicio que entrega cada operador, lo que funciona además como mecanismos de penalización en la remuneración que estos reciben, ya sea a través de descuentos o multas para las empresas operadoras.

Red opera en la provincia de Santiago (32 comunas), en la comuna de San Bernardo (provincia de Maipo) y en la comuna de Puente Alto (provincia de Cordillera), y recientemente se expandió hacia las comunas de Lampa (provincia de Chacabuco) y Padre Hurtado (provincia de Talagante). En la figura a continuación se presentan las 36 comunas en que opera Red, en conjunto poseen una extensión territorial de 2.851 km² aproximadamente.

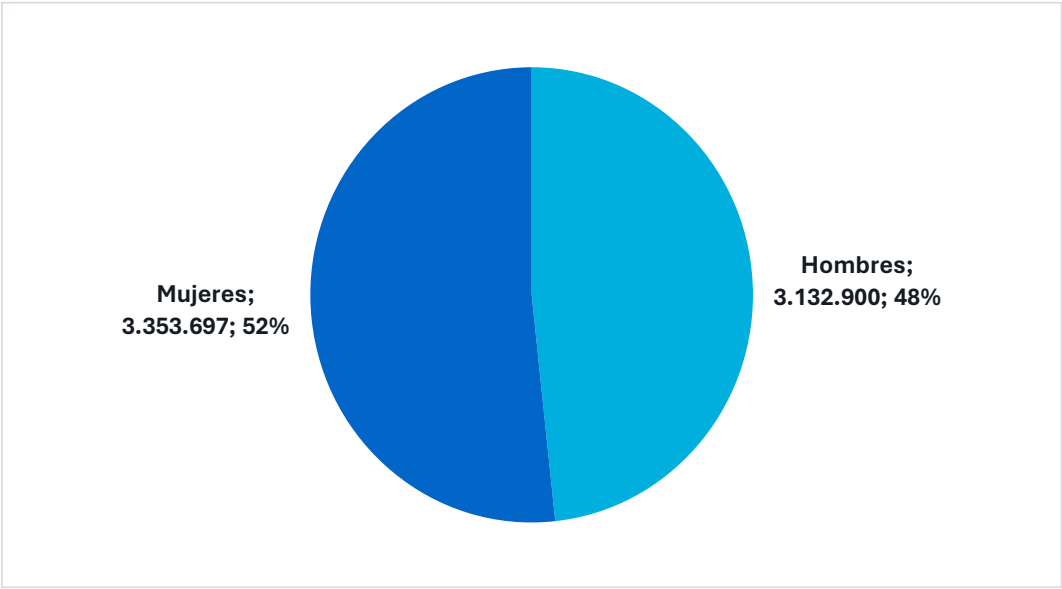
Figura 2.1: Comunas en que opera Red Movilidad



Fuente: Steer

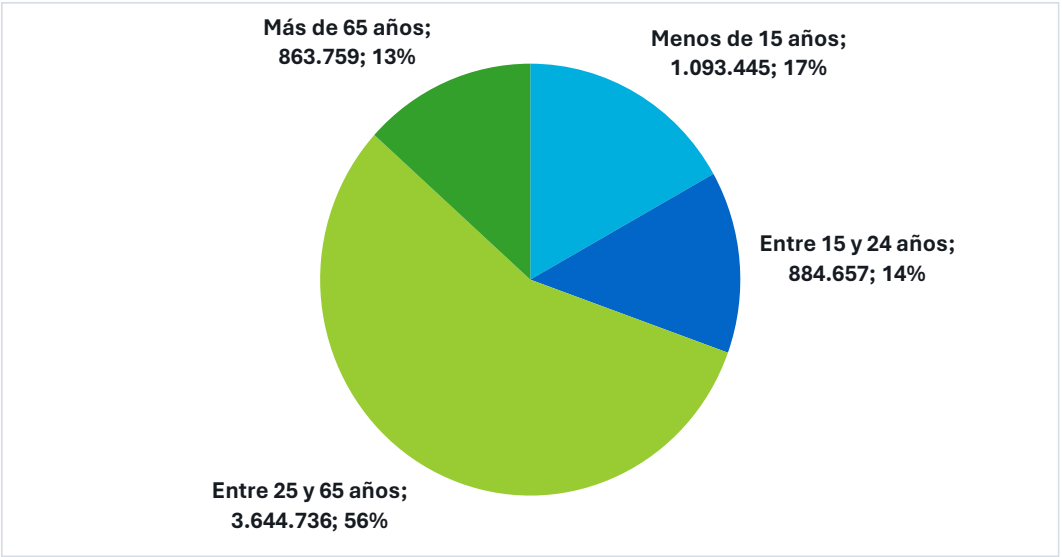
De acuerdo con el Censo de 2024, las comunas donde opera Red poseen una población de 6.486.597 personas aproximadamente, lo cual corresponde al 87,6% de la población total de la Región Metropolitana. La población del área se compone en un 48% de hombres y 52% de mujeres (Figura 2.2). El 17% de la población que vive en la ciudad son menores a 15 años, el 14% son jóvenes entre 15 y 24 años y el 13% son adultos mayores con 65 años o más (Figura 2.3). En contraste con la extensión territorial, la población del área supondría una densidad poblacional de 2.275 habitantes por km² en 2024, aproximadamente. Esta información puede observarse de manera gráfica a continuación.

Figura 2.2: Caracterización de género de la población del área de operación de Red



Fuente: Steer, en base a información del Censo 2024.

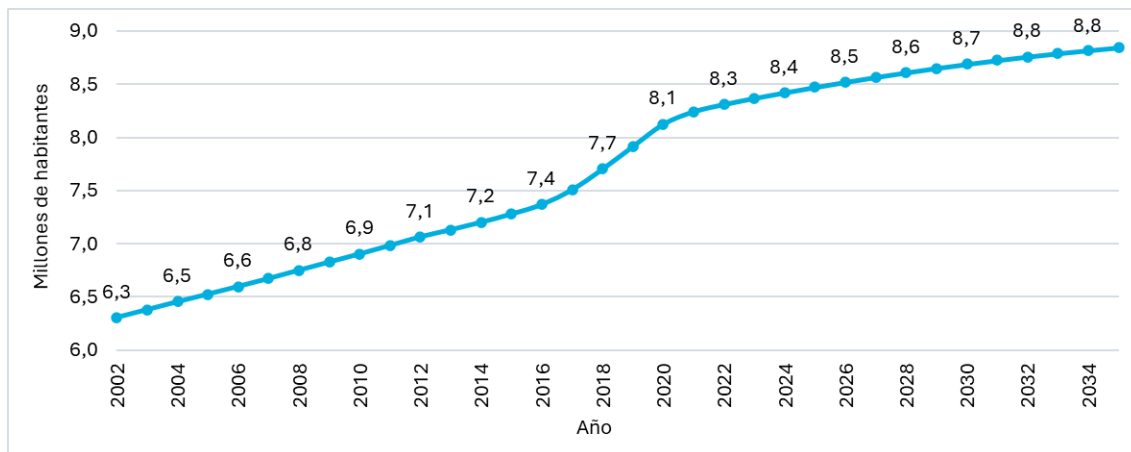
Figura 2.3: Caracterización etaria de la población del área de operación de Red



Fuente: Steer, en base a información del Censo 2024.

La población proyectada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) para la Región Metropolitana supone un crecimiento paulatino de esta, alcanzando casi 8.900.000 habitantes para 2035.

Figura 2.4: Población proyectada de la Región Metropolitana 2002-2035 (Base 2017)



Fuente: Proyecciones de población (INE, 2024)

La administración política del área está repartida entre el conjunto de municipios que la componen. De manera más global existe el Gobierno Regional de la Región Metropolitana, que está compuesto por un Gobernador Regional y el Consejo Regional, ambas autoridades electas mediante votación popular.

2.2 Descripción del sistema

El sistema de transporte público de Santiago ha tenido una serie de modificaciones y mejoras desde su renovación como Transantiago, hoy denominado Red Movilidad, que han permitido avanzar en la configuración de un nuevo modelo. En efecto, en el año 2003 se realizó la licitación de uso de vías que estableció unidades de servicio a cargo de empresas operadoras en zonas troncales y alimentadoras. Luego, los contratos fueron objeto de diversas modificaciones, entre ellas, el año 2012 se incorporó la figura de Contratos de Provisión en los instrumentos regulatorios otorgándose al concesionario o prestador de servicios de transporte la posibilidad de celebrar con terceros cualquier contrato que lo habilite para usar los buses que requiera para conformar su flota, asegurando a las partes del contrato que los efectos de dicho acto serán reconocidos por el Sistema durante toda su vigencia, independiente del cese del concesionario o prestador de servicios en su calidad de tal. Luego, en el año 2015, se crea la figura de los bienes afectos a la concesión, constituidos por aquellos bienes muebles e inmuebles necesarios para la prestación básica de los servicios de transportes. Asimismo, se dio inicio a las primeras gestiones para la adquisición de terminales por parte del Estado, mediante programa de expropiaciones del año 2017, de manera tal de independizar la propiedad de los terminales de los operadores. Todo lo anterior dio pie a la incorporación durante ese año de los primeros buses eléctricos, iniciando el proceso gradual de electrificación de flota.

En base a lo anterior, la licitación 2019 incorporó los conceptos y puso en práctica un modelo de negocios que separaba la operación de los activos estratégicos (terminales y buses). Así, los terminales eran provistos por el Sistema para que las empresas puedan operar los servicios asociados a estos, se creó un servicio complementario de suministro de buses y la operación se encargaba a los Concesionarios de vías. A partir de este proceso se les

denominan Unidades de Servicio (en el modelo anterior eran conocidas como Unidades de Negocio). Adicional a lo anterior, este modelo consideraba que la flota del Operador de buses no sólo estaría compuesta por los buses que le provean uno o más Suministradores, sino además por buses derivados de contratos de provisión.

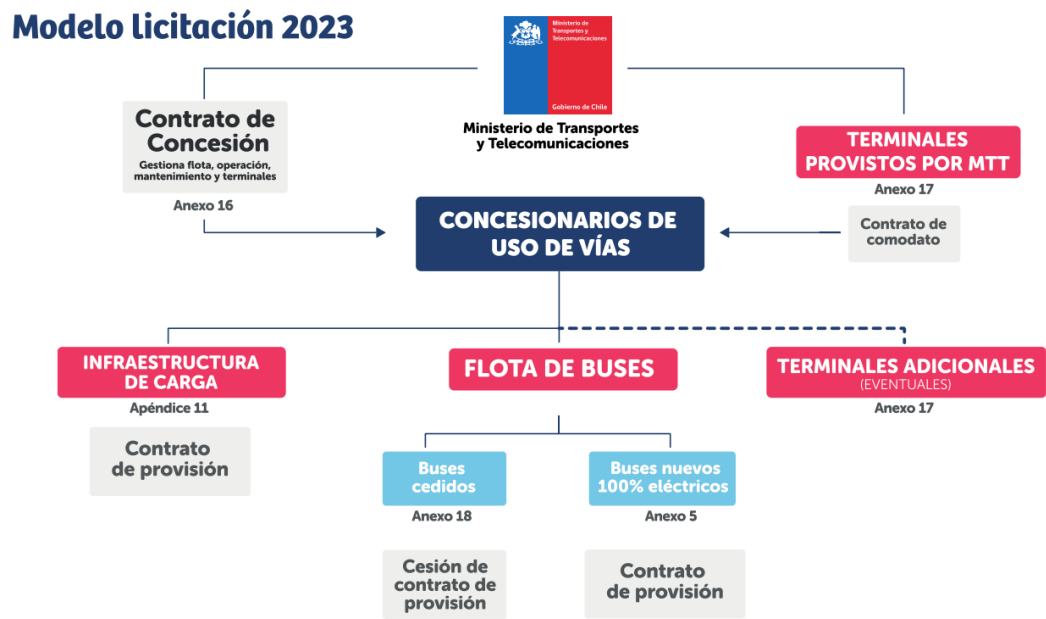
2.2.1 Modelo licitación año 2023

La última licitación de Concesión de Uso de Vías fue lanzada en enero de 2023, esta corresponde a la licitación N° LPCUV 001/2023. En ella se licitaron 5 unidades de servicio: 14, 15, 16, 17 y 18, las cuales corresponden a un total de 121 recorridos o servicios. Estos recorridos corresponden tanto a una redistribución de servicios de otras unidades de negocios como servicios nuevos. Esta licitación beneficia a más de 20 comunas y a aproximadamente 3,5 millones de usuarios, y su implementación comenzó el 17 de mayo de 2025.

Esta licitación introduce mejoras respecto de los modelos de licitación anteriores, incorporándose el contrato de provisión en relación con los buses y la infraestructura de carga, entre el concesionario y las empresas proveedoras de buses e infraestructura de carga, respectivamente.

El esquema general se presenta en la imagen siguiente, y se describe a continuación.

Figura 2.5: Modelo de negocio licitación de uso de vías de buses año 2023



Fuente: Presentación “Lanzamiento Licitación De Concesión de Vías de las Unidades de Servicios N° 14, 15, 16, 17 y 18” (DTPM, 2024)

En este modelo, el concesionario que se presenta a la licitación, lo hace considerando la provisión de buses de un determinado fabricante y la provisión de infraestructura de carga de alguna empresa que éste seleccione. De esta manera, existe una relación directa entre el concesionario y el proveedor de buses, siendo el concesionario quien, ante el sistema “deberá responder de la flota, operación y mantenimiento de buses, además de la gestión de

terminales”¹. El contrato de provisión se efectúa para el 100% de los buses nuevos, todos eléctricos considerando un formato tipo entregado por el MTT en el Anexo 5 de las bases.

Como parte de su oferta el concesionario considera una combinación de buses nuevos eléctricos y un conjunto de buses cedidos por el sistema provenientes de otro operador, para los cuales existe una cesión del contrato de provisión. Estos buses se encuentran descritos en el Anexo 18 de las bases de licitación.

Como se observa, la mayor diferencia de este modelo es que ya no existe la figura de suministrador de buses, ni un contrato de éste con MTT. De acuerdo lo señalado en las bases, plantear una relación directa entre concesionario y proveedor de buses se busca obtener una mayor eficiencia en base a que:

- i. el proveedor podrá dar un mejor aprovechamiento a sus economías de escala, al entregar la flota completa de la respectiva unidad de servicios que sea adjudicada con sus buses, y ya no solamente lotes de buses solicitados por los operadores;
- ii. el proveedor obtiene mayor certidumbre respecto a la cantidad de buses que deberá proveer, obligación que se determinará desde la firma del contrato de provisión;
- iii. se deja a las partes - que son participantes y con conocimiento del mercado - la relación comercial y gestión del suministro, lo que incluye una eficiente distribución de riesgos y gestión de conflictos asociada al mantenimiento y/ o garantía de la flota.

Cabe señalar que al margen la relación contractual directa para la provisión de buses, el pago de las cuotas de flota es efectuado a los proveedores de buses desde el Sistema a través de la AFT, a través de una cesión de derechos del concesionario.

De forma similar el concesionario deberá suscribir los contratos que le permitan usar y gozar de la infraestructura de carga que estime requerir para la operación, en los terminales dispuestos por el MTT para efectos de esta licitación. En caso de que los inmuebles provistos por el Ministerio para cada Unidad de Servicios fueren considerados insuficientes por el concesionario, éste deberá adquirir, por su cuenta y riesgo, la propiedad o el derecho de uso de los inmuebles que sean necesarios para desempeñar su actividad, e incorporar en su oferta un Precio por Cuota de Terminales Adicionales (PCT). Cabe destacar, que en los terminales adicionales se podrá instalar infraestructura de carga asociada a buses eléctricos o diésel, de entero cargo, costo y riesgo del Concesionario².

En esta licitación los contratos de concesión tienen duración de 10 años, pudiendo reducirse a 7 años o extenderse a 14 años de acuerdo con el cumplimiento de requerimientos mínimos de desempeño que establecen las bases para los concesionarios los que se basan principalmente en el Indicador de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas, aprobaciones de certificación de mantenimiento, resultados de Indicador de Calidad de Atención, Espera y Puntualidad, entre otros.

¹ Bases de licitación pública Concesión del uso de las vías de las unidades de servicios N°14, 15, 16, 17 y 18, para la prestación de servicios urbanos de transporte público remunerado de pasajeros mediante buses.

² Bases de licitación

2.2.2 Red de transporte público

La red del Sistema de Transporte Público Metropolitano provee transporte a través de tres modos: buses, metro y trenes suburbanos, en conjunto con diferentes servicios complementarios, que permiten que el sistema opere de manera adecuada.

Los modos de transporte que componen el sistema se caracterizan de la siguiente manera:

i. Buses

El sistema de buses esta provisto por 9 empresas concesionarias en virtud de contratos de concesión de vías o bajo el marco de condiciones de operación y uso de vías. Existen 403 recorridos operados con un total de 6.502 buses, de ellos, el 39% son buses eléctricos.³

Los buses circulan por vías segregadas, vías exclusivas y de uso mixto, y deben cumplir con indicadores de tiempo de espera, de regularidad y de calidad.

ii. Metro

Al año 2024 la red de metro, operada por la empresa Metro de Santiago, poseía un trazado de 149 kilómetros con 143 estaciones, conectando 27 comunas de la Región Metropolitana a través de 7 líneas. En este año se registraron en promedio 2 millones de transacciones en día laboral.

Metro proyecta extender la red con las futuras líneas 7, 8 y 9, además de la extensión de la línea 6 a la futura estación Lo Errázuriz del proyecto Tren Melipilla – Estación Central, lo cual añadirá a la red aproximadamente 75 km y 53 nuevas estaciones.

iii. Tren suburbano

El servicio de trenes suburbanos, operado por la filial de la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE) EFE Central, conecta zonas periféricas con el centro de la capital, mediante una única línea llamada Tren Nos – Estación Central o Metrotren Nos, operada con 21 trenes en total. El servicio posee 10 estaciones desde la Estación Nos en la comuna de San Bernardo hasta la Estación Alameda en la comuna de Estación Central, conectándolas en 27 minutos. En día laboral, el Metrotren llegó a movilizar a 68.549 personas en 2024.

EFE Central proyecta extender el servicio mediante dos proyectos: El tren Melipilla – Estación Central, que considera 11 estaciones y 61 kilómetros de extensión, y el tren Santiago – Batuco, que considera 8 estaciones y 26 kilómetros de extensión.

En la siguiente figura se presenta la red de Metro de Santiago, junto con la línea del servicio suburbano Tren Nos-Estación Central. Se incorpora en la red la extensión de la línea 6 y la futura línea 7 de Metro.

³ Informe de Gestión 2024 (DTPM, 2024)

Figura 2.6: Red de Metro y trenes 2024



Fuente: Metro de Santiago

2.2.3 Composición de rutas

A continuación, se presentan las rutas de cada uno de los modos que componen el sistema de transporte público de Red Movilidad.

i. Buses

Como se mencionó anteriormente, el sistema de buses de Red Movilidad se basa en la concesión de la operación a empresas privadas, separando la operación de los activos estratégicos.

Respecto a la operación de servicios, en 2024, operaban 11 unidades de negocio y de servicios, provisto por 9 empresas operadoras, las cuales en conjunto proveen 403 recorridos,

con 6.502 buses para la operación y 11.889 paradas. La longitud de la red cubierta por buses es de 3.150 kilómetros.

Dentro de las últimas modificaciones realizadas en Red se destaca el recorrido 555, el cual desde enero de 2023 ofrece la primera opción de transporte público hacia el Aeropuerto de Santiago, iniciando desde la estación de metro Pajaritos.

Se destaca también la ampliación de cobertura de Red hacia el sector de Valle Grande en la comuna de Lampa y hacia la comuna de Padre Hurtado, ambas comunas rurales que no tenían acceso a la red integrada de transporte público. Adicionalmente, comenzó a operar un nuevo recorrido que conecta el sector El Romeral con el centro de San Bernardo.

En las siguientes tablas se caracterizan las unidades de negocio o de servicio.

Tabla 2.1: Unidades de negocio, empresas concesionarias y número de recorridos 2024

Unidad de negocio o de servicio	Empresa concesionaria	N° de recorridos
U2	Subus Chile S.A.	45
U3	BUSES VULE S.A.	95
U4	Voy Santiago SpA	30
U5	Buses Metropolitana S.A.	63
U6	Redbus Urbano S.A.*	0
U7	Servicio de Transporte de Personas Santiago S.A.	13
U8	Buses Alfa S.A.	26
U9	Buses Omega S.A.	25
U10	Santiago Transporte Urbano S.A.	21
U11	RBU Santiago S.A.	32
U12	Santiago Transporte Urbano S.A.	30
U13	RBU Santiago S.A.	24
Total		403

* Redbus Urbano S.A. operó hasta abril de 2023.

Fuente: Informe de Gestión (DTPM, 2024)

Tabla 2.2: Servicios con horarios programados operados por cada unidad de negocio 2024

Unidad de negocio o de servicio	Recorridos
U2	201-207-210-211-214-216-224-225-227-230-201e-210v-203N-204N-264N-G02-G14-G08v-G23
U3	113-119-125-301-303-307-314-321-322-302N-346N-D13-E03-E05-E06-E10-E11-E12-E15c-E16-E17-H02-H03-H04-H05-H07-H08-H09-H12-H13-H14-I01-I03-I04-I05-I08-I09-I11-I12-I13-I16-I18-I21-I22-I24-I25-I08N-I10N-I11N-I14N
U4	262N-G04-G05-G07-G08-G09-G12-G15-G37

Unidad de negocio o de servicio	Recorridos
U5	118-110c-109N-407-422-424-426-501-502-503-505-506-507-508-510-511-513-514-516-517-518-519-541N-J01-J02-J04-J05-J06-J07-J08-J10-J11-J12-J16-J17-J18-J20-J07e
U6*	-
U7	106-108-401-405-419-421-423-432N
U8	105-120-410-722-B01-B03-B07-B08-B09-B10-B13-B16-B17-B18-B20-B24-B25-B26-B28-B29-B32-B36-B18e-B30N
U9	102-124-213e-712-B02-B04-B19-B33-B02N-C18-F02-F05-F06-F09-F12-F15-F18-F20-F25-F33-F03c-F10c-F30N
U10	104-114-116-B14-C01-C02-F01-F03-F07-F08-F10-F11-F13-F14-F16-F24-F26-F27-F29
U11	B05-B06-B11-B12-B15-B21-B22-B27-B12c-B31N-C03-C05-C06-C07-C09-C11-C13-C14-C15-C16-C17-C19-C22-C27-C28-C37-C02c-C06c
U12	103-107-117-409-411-107c-405c-406c-C01c-D01-D02-D03-D05-D07-D08-D09-D10-D11-D14-D15-D16-D17-D18-D20-D26-D03c-D07c-D17v
U13	402-403-404-412-418-425-428-429-430-435-401c-B43-444

Nota: * Redbus Urbano S.A. operó hasta abril de 2023.

Fuente: Informe de Gestión (DTPM, 2024)

ii. Metro

La operación de Metro se compone de 7 líneas de metro, las cuales recorren 27 comunas de la Región Metropolitana a través de una red de 149 kilómetros de trazado con 143 estaciones. En la siguiente tabla se caracteriza cada línea de este servicio.

Tabla 2.3: Caracterización líneas de metro 2024

Línea de metro	Estaciones terminales	Número de estaciones	Extensión (km)
1	San Pablo – Los Dominicos	27	19,9
2	Hospital El Pino – Vespucio Norte	26	25,7
3	Plaza Quilicura – Fernando Castillo Velasco	21	25,0
4	Plaza de Puente Alto – Tobalaba	23	24,4
4A	La Cisterna – Vicuña Mackenna	6	8,8
5	Plaza de Maipú - Vicente Valdés	30	29,9
6	Cerrillos – Los Leones	10	15,8

Fuente: Memoria Integrada 2024 (Metro de Santiago, 2024)

iii. Trenes suburbanos

El servicio de tren suburbano Nos – Estación Central presenta un único recorrido, este abarca una extensión de 20,8 kilómetros, comunicando 10 estaciones ferroviarias en su trayecto en 27 minutos.

2.2.4 Composición de flota

A continuación, se presenta la flota de material rodante que comprende cada uno de los modos.

i. Buses

Al año 2024, el sistema de transporte cuenta con 7.653 buses, de los cuales 6.502 buses son la flota operacional que responde al Programa de Operación vigente. Estos son operados por 9 empresas: Subus Chile S.A, Buses Vule S.A, Voy Santiago SpA, Buses Metropolitana S.A, Servicio de Transporte de Personas S.A, Buses Alfa S.A (Metropol), Buses Omega S.A (Metropol), Santiago Transporte Urbano S.A y RBU Santiago S.A. En cuanto a Redbus Urbano S.A, este operó hasta abril de 2023.

La flota del Sistema está compuesta por buses articulados (14,79% del total), buses de 12 metros (77,56%), buses de 10,5 metros (4,04%), buses de 9 metros (3,48%) y buses de dos pisos (0,13%). La antigüedad promedio de la flota es de 5,71 años.

En las tablas a continuación se caracteriza la flota de buses al año 2024.

Tabla 2.4: Buses según tipo de inscripción, 2024

Tipo de inscripción	%	Total buses
Flota Operacional	84,96%	6.502
Flota de Reserva	6,85%	524
Flota Auxiliar	7,34%	562
Flota Soporte	0,85%	65
Total	100,00%	7.653

Fuente: Informe de Gestión 2024 (DTPM, 2024)

Tabla 2.5: Buses según tipo de bus, 2024

Tipo de bus	%	Total buses
Doble Piso	0,13%	10
Articulado	14,79%	1.132
12 metros	77,56%	5.936
10,5 metros	4,04%	309
9 metros	3,48%	266
Total	100,00%	7.653

Fuente: Informe de Gestión 2024 (DTPM, 2024)

Tabla 2.6: Buses según unidad de negocio o de servicio del Programa de Operación Vigente, 2024

Unidad de negocio	%	Total buses
U2 - Subus Chile S.A.	13,33%	867
U3 - Buses Vule S.A.	20,55%	1336
U4 - Voy Santiago S.P.A.	6,87%	447
U5 - Buses Metropolitana S.A.	19,38%	1260
U7 - Servicio de Transporte de Personas Santiago S.A.	5,09%	331
U8 - Buses Alfa S.A.	4,77%	310
U9 - Buses Omega S.A.	5,18%	337
U10 - STU S.A.	4,72%	307
U11 - RBU S.A.	5,88%	382
U12 - STU S.A.	7,00%	455
U13 - RBU S.A.	7,23%	470
Total flota operacional base	100,00%	6.502

Fuente: Informe de Gestión 2024 (DTPM, 2024)

Desde 2017 el Sistema de Transporte Público se encuentra en un proceso de transición hacia una operación más sustentable, mediante buses eléctricos y diésel Euro VI, con el objetivo de que en 2035 el 100% de las nuevas incorporaciones a la flota sean eléctricas. Dicha meta fue cumplida con la licitación 2023.

ii. Metro

La flota de Metro al 2024 se compone de 215 trenes, los cuales se componen de 1.445 coches en total. Existen 7 tipos de trenes, diferenciándose cada uno en el tipo de rodado (neumático o acero) y al año de fabricación.

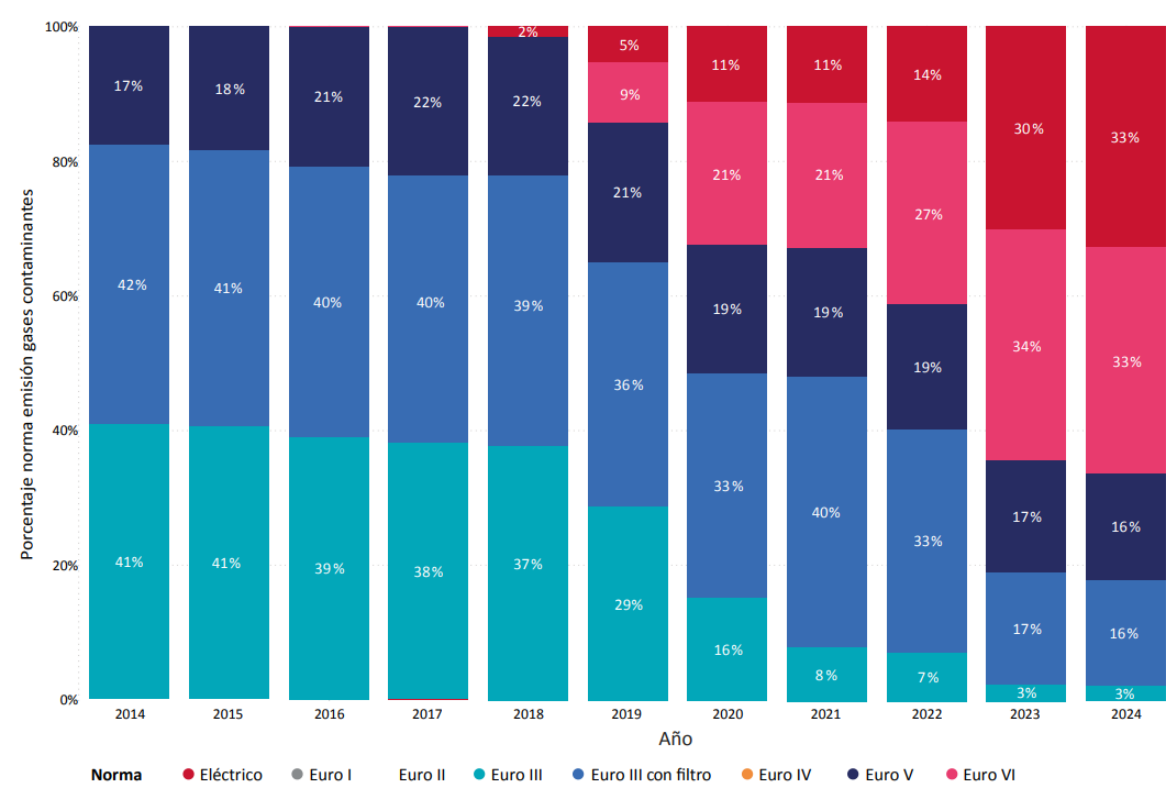
iii. Trenes suburbanos

La flota de trenes suburbanos se compone de 21 trenes Xtrápolis fabricados por Alstom, lo cual corresponde a 42 coches en total.

2.2.5 Electromovilidad

Como se mencionó anteriormente, desde el año 2017 el Sistema de Transporte Público ha liderado la incorporación de buses sustentables, lo cual ha permitido que Santiago se convierta en la ciudad con la flota de buses eléctricos más grande del mundo, fuera de las ciudades chinas. En la siguiente figura se evidencia cómo ha avanzado la transición en la composición de la flota de buses normas Euro VI y Eléctricos los cuales en 2024 representaban al 66% del total de la flota.

Figura 2.7: Evolución tecnológica de la flota según norma de emisión de gases contaminantes 2014 – 2024



Fuente: Informe de Gestión 2024 (DTPM, 2024)

A diciembre de 2024, Red Movilidad cuenta con 2.505 buses eléctricos y 28 electroterminales.

Tanto el número de electroterminales como de buses eléctricos aumentará durante el año 2025 por las renovaciones de flota y la implementación de la licitación de Concesión de Uso de Vías 2023, que contemplan, en conjunto, la incorporación de 1.800 nuevos buses eléctricos y 27 nuevos electroterminales al sistema Red Movilidad.

2.2.6 Estructura tarifaria

El sistema Red Movilidad se encuentra integrado tarifariamente, siendo posible a través del pago de tarifa utilizar todos los modos del sistema dentro de un rango horario.

A diferencia de los modos metro y tren, la tarifa de los buses es fija a lo largo del día. El sistema permite realizar hasta dos transbordos sin costo, durante 2 horas, desde el inicio de la primera etapa del viaje o primer bip! (en la misma dirección y sin repetición de recorridos de buses). Se puede utilizar uno de los transbordos en Metro y otro en el sistema Metrotren Nos.

La tarifa varía cuando se utiliza metro y/o tren dependiendo del horario, el cual se clasifica en 3 categorías: Punta (entre 7:00 y 8:59 horas y entre 18:00 y 19:59 horas), Valle (entre 09:00 y 17:59 horas y entre 20:00 y 20:44 horas) y Bajo (entre 6:00 y 6:59 horas y entre 20:45 y 23:00 horas).

A modo de ejemplo, se muestra en la figura a continuación las combinaciones de integración posibles con las tarifas vigentes para el periodo punta en 2024.

Figura 2.8: Tarifas de integración modal en periodo punta Red Movilidad 2024

iniciando tu viaje en Horario Punta: 07:00 – 8:59 / 18:00 – 19:59	
Combinación	Precio
 \$850 +  \$0 +  \$0	\$850
 \$850 +  \$0 +  \$0	\$850
 \$850 +  \$0 +  \$0	\$850
 \$750 +  \$100 +  \$0	\$850
 \$750 +  \$100 +  \$0	\$850
 \$750 +  \$0 +  \$0	\$750

Fuente: DTPM (Dic. 2024)

Las tarifas existentes en el sistema de transporte público de Red Movilidad es el siguiente:

Tabla 2.7: Estructura tarifaria del sistema de transporte público Red Movilidad 2024

Tipo de tarifa	Hora Punta	Hora Valle	Hora Baja
Buses Regular	\$ 750	\$ 750	\$ 750
Metro / Tren Regular	\$ 850	\$ 770	\$ 690
Buses / Metro / Tren Ed. Media y Superior	\$ 250	\$ 250	\$ 250
Buses / Metro / Tren Ed. Básica	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Buses / Metro / Tren Intermodal Adulto Mayor	\$ 360	\$ 360	\$ 360
Sólo Metro Preferencial Adulto Mayor	\$ 250	\$ 250	\$ 250

Fuente: DTPM (Dic. 2024)

2.2.7 Medios de pago

Existen dos medios de pago: la tarjeta física tradicional y el pago mediante código QR. La tarjeta física tiene 3 variantes, estas son la Tarjeta Bip!, la Tarjeta Nacional Estudiantil (TNE) y la Tarjeta Adulto Mayor. Por otro lado, el pago mediante código QR puede efectuarse con la Cuenta bip! QR (en la aplicación de Red, de Movired, de MetroQR o de Mercado Pago) o con el Pasaje QR (desde la aplicación de BancoEstado). El método de pago QR representa a más del 27% para el pago de tarifa adulto.

La carga de la tarjeta bip! y bip!QR puede realizarse de manera online en la aplicación de Red o en los sitios de Movired y PagoYa!. También se pueden cargar las tarjetas físicas en puntos de carga presenciales. Además, existen diversas alianzas con billeteras digitales, aplicaciones de pago y portales de transporte que permiten realizar recargas en línea.

2.2.8 Demanda del sistema

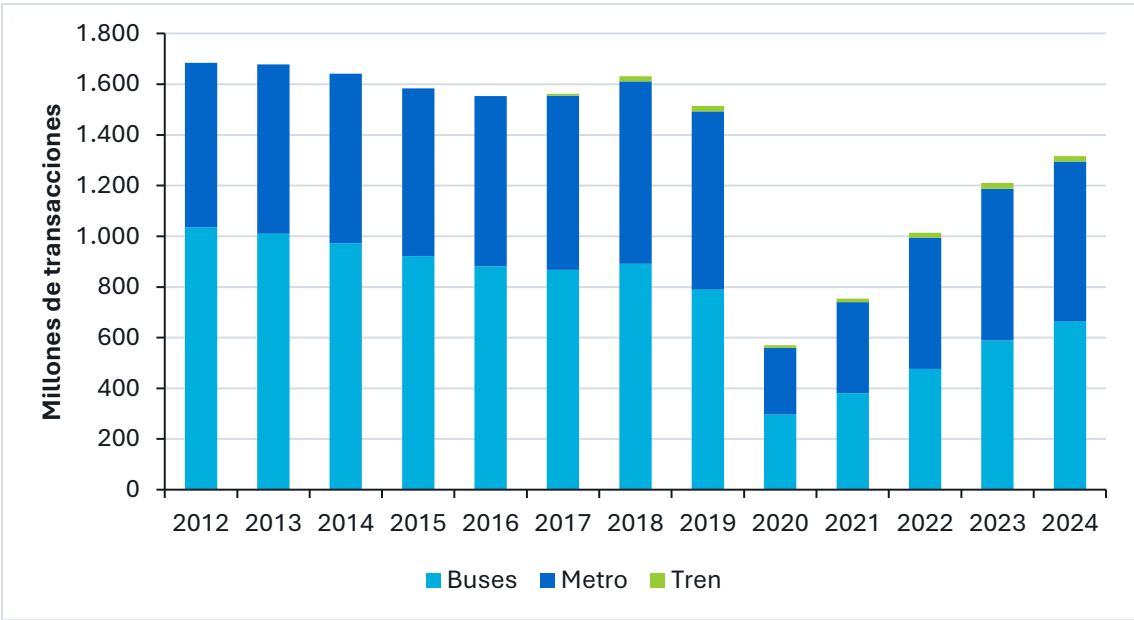
La partición modal de transporte público en Santiago, en punta mañana, es de un 40% para el caso del transporte público de un total de 2,7 millones de viajes en la ciudad⁴.

Según (DTPM, 2024), el sistema tuvo una demanda diaria de 5,5 millones de usuarios, que representan 926 millones de viajes anuales. Estos viajes equivalen a un promedio de 5,0 millones de transacciones por día laboral y a un total de 1.324 millones de transacciones anuales. En este sentido, una transacción corresponde al momento en que una persona acerca su tarjeta bip! o bip!QR a un validador.

Del total de transacciones en el sistema en 2024, el modo metro representa el 50,35%, el bus el 48,04% y el tren el 1,6% de las transacciones anuales.

A continuación, se presenta la evolución anual de transacciones por modo

Figura 2.9: Evolución anual de transacciones en buses, metro y tren, 2012 - 2024



Fuente: Informe de Gestión 2024 (DTPM, 2024)

⁴ Según modelo Estratégico ESTR AUS, año 2022, período Punta Mañana

2.2.9 Tipos de beneficios a la tarifa

Actualmente, el sistema cuenta con tarifas rebajadas para usuarios de educación media, educación superior y adulto mayor, y tarifa gratuita para estudiantes de educación básica, como se presentó en la Tabla 2.7.

Los estudiantes tanto de educación básica, media y superior deben utilizar su Tarjeta Nacional Estudiante (TNE) para efectuar el pago en los modos de transporte. Esta tarjeta es un beneficio administrado por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) que permite el traslado liberado o rebajado de los estudiantes en sus viajes en cualquiera de los modos de transporte público, de lunes a domingo, las 24 horas del día, durante todo el año y en todo Chile. Las personas que cumplan las siguientes características pueden solicitar la TNE:

- Estudiantes de establecimientos municipales y particulares subvencionados que cursen entre 5° básico y 4° medio
- Estudiantes regulares que cursen carreras de pregrado en una institución reconocida por el Ministerio de Educación
- Estudiantes entre 5° básico y 4° medio de colegios particulares pagados deben presentar un documento llamado “carta de desmedro socioeconómico”, emitido por el establecimiento educacional y donde se acredite un ingreso per cápita familiar inferior o igual a \$352.743
- Estudiantes de Magister o Doctorado, que posean situación socioeconómica conforme a lo indicado en la Carta de Beneficios N°878 acreditada por la institución de estudios

Figura 2.10: Tarjeta Nacional Estudiantil (TNE) de Ed. Básica (B), Media (M) y Superior (S)



Fuente: JUNAEB

El usuario adulto mayor (65 años o más) debe presentar su “Tarjeta bip! Adulto Mayor” para optar al beneficio de tarifa rebajada para todo modo de transporte (tarifa de \$ 360 en todo horario) o la “Tarjeta Adulto Mayor (TAM)” para uso exclusivo de Metro (tarifa preferencial de \$ 250 en todo horario). El usuario solo puede optar a una de las dos tarjetas.

Figura 2.11: Tarjeta bip! Adulto Mayor (izquierda) y Tarjeta Adulto Mayor TAM (derecha).



Fuente: tarjetabip.cl

En septiembre de 2023 se creó el beneficio DaleQR! disponible en todo el sistema de buses, metro y Tren Nos - Estación Central. Este beneficio permite a todo usuario que paga con código QR a través de su teléfono celular acceder al Monto Máximo Mensual (en diciembre de 2023 era de 38 mil pesos) dentro de un mes calendario. Una vez alcanzado el límite, los siguientes viajes de los usuarios del mes calendario serán gratis.

Figura 2.12: Pago QR



Fuente: DTPM

2.2.10 Fuentes de financiamiento

La estructura financiera de Red tiene dos fuentes de ingresos. La primera se compone de los ingresos operacionales, es decir, los pagos de tarifa realizados por los usuarios de los servicios de transporte. La segunda fuente de ingresos corresponde al Subsidio Nacional al Transporte Público Remunerado de Pasajeros, dispuesto por la Ley N° 20.378 y sus modificaciones.

En la siguiente tabla se presentan los ingresos y egresos al sistema en base devengada.

Tabla 2.8: Ingresos y egresos del Sistema 2012 – 2024, en millones de pesos chilenos

Año	Ingresos Operacionales (MM\$)	Ingresos por Subsidio Ley 20.378 (MM\$)	Egresos (MM\$)
2012	\$ 869.361	\$ 535.230	\$ 1.404.591
2013	\$ 868.642	\$ 574.922	\$ 1.443.564
2014	\$ 844.924	\$ 675.372	\$ 1.520.296
2015	\$ 863.743	\$ 554.615	\$ 1.418.358
2016	\$ 786.115	\$ 625.625	\$ 1.411.740
2017	\$ 784.407	\$ 697.469	\$ 1.481.876
2018	\$ 841.308	\$ 772.492	\$ 1.613.800
2019	\$ 802.667	\$ 855.703	\$ 1.658.371
2020	\$ 307.943	\$ 809.989	\$ 1.117.932
2021	\$ 399.601	\$ 747.880	\$ 1.147.481
2022	\$ 481.595	\$ 928.197	\$ 1.409.793
2023	\$ 489.311	\$ 995.721	\$ 1.485.031
2024	\$ 544.384	\$ 1.111.704	\$ 1.656.088

Nota: Valores expresado en millones y actualizados al valor presente de la UF del 31 de diciembre 2024.

Fuente: Informe de Gestión 2024 (DTPM, 2024)

Se obtiene que los ingresos asociados al pago de tarifas equivalen a casi un 33% del total de ingresos del sistema.

Los ingresos y costos actuales del sistema Red Movilidad, se analizan con más detalle en el capítulo 5 de este informe.

3 Revisión experiencia internacional

En este capítulo se presenta la revisión internacional de cinco ciudades líderes en la operación y financiamiento de sistemas de transporte público. Las ciudades han sido seleccionadas considerando elementos como esquema de integración tarifaria, que cuentan con autoridades metropolitanas que permiten contar con fuentes de financiamiento diversas y tienen algún nivel de avance en cuanto a la reducción de emisiones de carbono, así como buscando también diversidad geográfica.

Respecto de algunos elementos específicos, se consideró Vancouver por su integración tarifaria, inversión en la expansión hacia zonas suburbanas y avances tecnológicos en medios de pago; Nueva York, por su plan anti-evasión en el transporte público; Singapur, por su aplicación de tarifas dinámicas orientadas al financiamiento del transporte público; Estocolmo, por sus iniciativas público-privadas para garantizar la sostenibilidad financiera; y Curitiba, por su diferenciación tarifaria y mecanismos de financiamiento alternativo de los municipios.

Para cada ciudad, se realiza un análisis de su operación y financiamiento del sistema de transporte público. Específicamente el análisis, cubre los siguientes puntos:

- **Contexto sociodemográfico y administrativo.** Incluye la población total de la ciudad, su área geográfica y los organismos públicos y privados involucrados en aspectos políticos, transporte público y el uso del suelo.
- **Descripción del sistema de transporte público.** Detalla los modos de transporte disponibles, la composición de rutas y flota, los avances en electromovilidad, las estructuras tarifarias, los medios de pago habilitados y la demanda anual de usuarios.
- **Evaluación de los beneficios tarifarios.** Se analizan los beneficios específicos ofrecidos a cada tipo de usuario, como estudiantes, adultos mayores y personas de bajos ingresos. Para cada tipo de usuario beneficiado se evalúan la motivación y/o justificación detrás de cada política.
- **Fuentes de financiamiento del sistema.** Se identifican y describen los mecanismos para financiar el transporte público, como subsidios del Estado, impuestos específicos, entre otros.
- **Análisis financiero.** Se examinan los ingresos y costos operacionales del sistema, identificando posibles déficits y evaluando las estrategias utilizadas para cubrirlos mediante subsidios dirigidos tanto a ingresos como a costos.

3.1 Vancouver

3.1.1 Contexto

El área metropolitana de Vancouver o Gran Vancouver, conocida como Metro Vancouver, es un distrito regional de la provincia de British Columbia, Canadá. El municipio de Vancouver tiene una superficie de 15 km² y su área metropolitana comprende una extensión de 2.878,52 km². Este distrito incluye 21 municipios, siendo Vancouver el municipio más poblado y el centro económico de la región. Según datos del Censo 2021, la población de Metro Vancouver era de un total de 2,64 millones de habitantes. Se proyectaba que al 2023 esta cifra aumentara a 2,95 millones y que alcanzara los 4 millones en 2045.

Figura 3.1: Municipios que conforman la ciudad de Vancouver y su población según Censo 2021



Fuente: Metrovancouver.org

La población del área metropolitana de Vancouver aumentó de 2,0 millones de habitantes en 2001 a 2,64 millones en 2021, este incremento equivale a una tasa promedio anual de 0,3%, lo que muestra un crecimiento bajo, pero sostenido en los años. Del total de habitantes, en

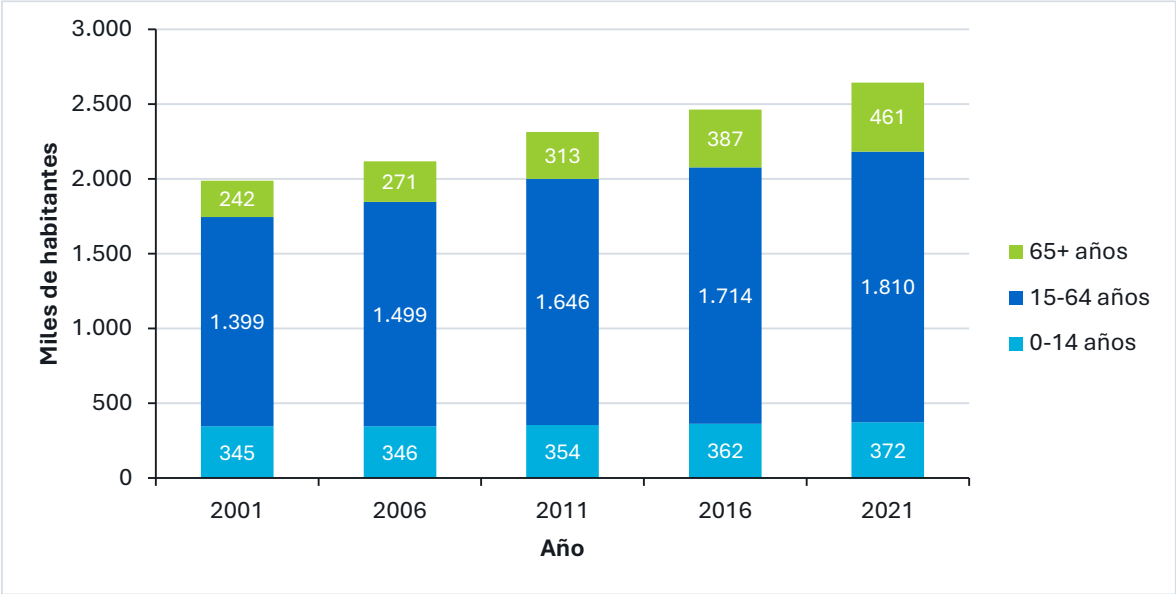
promedio del 2001 al 2021, el 16% son menores a 15 años, 70% se ubica en el rango entre 15 y 64 años, y cerca del 14% del total es mayor a 65 años. Al analizarlo por año, en 2001 los menores a 15 años representaban el 17% y los mayores de 65 años un 12% del total de habitantes. Esta proporción se invierte al 2021, donde los menores a 15 años representan el 14% del total y los mayores 65 años un 17%. Esto muestra el envejecimiento de la población, el cual se observa cuando se compara la población mayor a 65 años desde 2001 al 2021, donde la cantidad de habitantes se duplicó, en cambio la población menor a 15 años aumentó solo en un 8%.

Tabla 3.1: Población de Metro Vancouver 2001 – 2021, por grupo de edad (en habitantes)

Año	0-14 años	15-64 años	65+ años	Total
2001	345.395	1.399.080	242.490	1.986.965
2006	345.745	1.499.375	271.460	2.116.580
2011	354.450	1.645.975	312.900	2.313.325
2016	362.110	1.714.005	387.315	2.463.430
2021	372.045	1.809.985	460.795	2.642.825

Fuente: Steer, en base a la información disponible de la oficina nacional de estadísticas de Canadá, disponible en: statca.gc.ca

Figura 3.2: Población de Metro Vancouver 2001 – 2021, por grupo de edad (en miles de habitantes)



Fuente: Steer, en base a la información disponible de la oficina nacional de estadísticas de Canadá, disponible en: statca.gc.ca

Metro Vancouver tuvo un PIB de aproximadamente 135,6 mil millones de dólares canadienses en 2017, según datos del Conference Board of Canada⁵. Este indicador muestra que la ciudad del Gran Vancouver es la tercera área metropolitana con mayor PIB en Canadá y equivale al 61% del total del PIB de la provincia de British Columbia. En su economía destacan sectores como finanzas, seguros y bienes raíces (31% del total), construcción (9% del total), manufactura (8% del total), servicios profesionales (8% del total), entre otros.

3.1.2 Descripción del sistema

TransLink es la Autoridad de Transporte de South Coast British Columbia, quien está a cargo de planificar, administrar, financiar y operar el sistema de transporte regional que moviliza a pasajeros y carga, y respalda la estrategia de crecimiento regional, los objetivos provinciales y regionales de medio ambiente y reducción de emisiones, así como el desarrollo económico del transporte en la región (TransLink, 2023).

TransLink es una empresa que reúne un conjunto de compañías dedicadas a transportar pasajeros alrededor de la metrópolis de Vancouver (conocida como Metro Vancouver). La empresa TransLink incluye TransLink Corporate y los operadores:

- Coast Mountain Bus Company (CMBC)
- BC Rapid Transit Company (BCRTC)
- Metro Vancouver Transit Police (Transit Police)
- West Coast Express (WCE)

Cada una de estas empresas son compañías separadas de TransLink Corporate y cuentan con sus respectivos ejecutivos, directorio, trabajadores y modelos de gobernanza (TransLink, 2023).

TransLink opera el sistema de transporte público regional compuesto por 21 municipalidades, como también Tsawwassen First Nation y Electoral Area 'A', las cuales son áreas no incluidas en el distrito regional. Con esta extensión abarca una población de 2,6 millones de personas y una superficie de más de 1.800 km².

Como parte de las funciones que realiza TransLink para el sistema de transporte regional de Metro Vancouver, se considera:

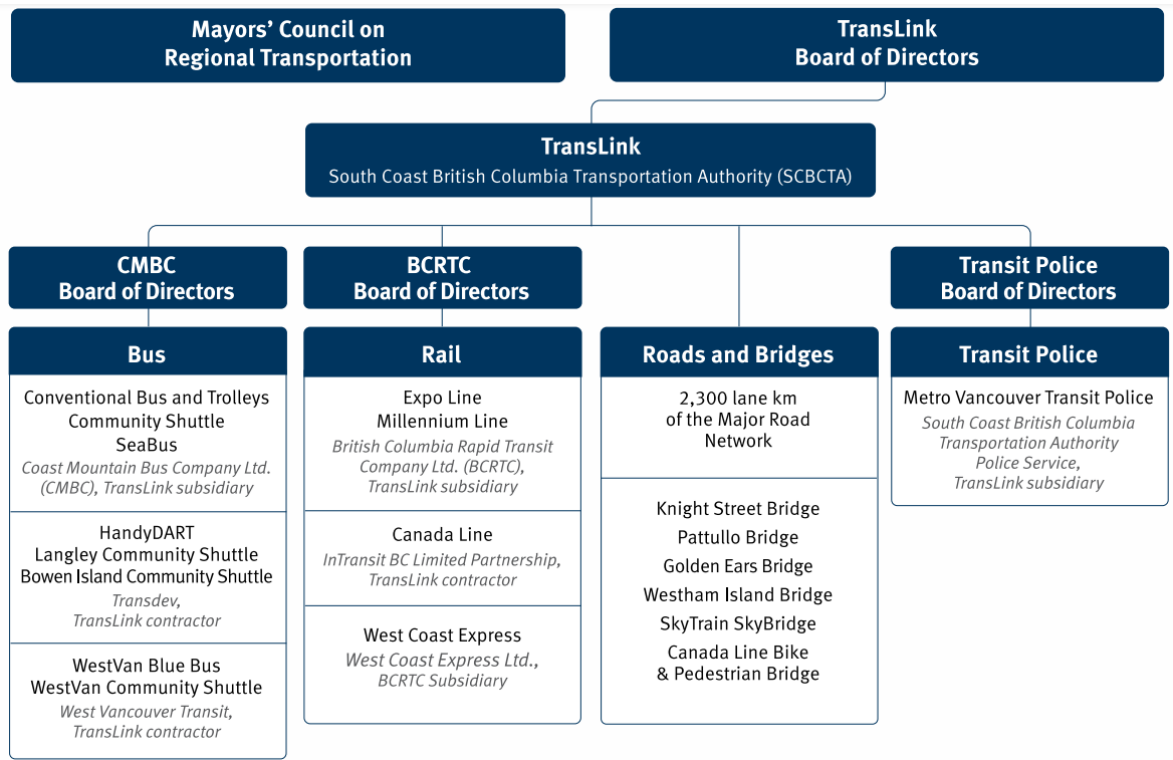
- La adquisición, construcción, y mantención de activos, infraestructura, instalaciones, y propiedades requeridas para la operación del sistema de transporte público regional. Esto incluye:
 - **Infraestructura de transporte activo:** Invierten en construcción y mejoramiento de la red peatonal y de ciclovías. Además, mantienen una red de estacionamiento de bicicletas y *lockers* a lo largo de toda la extensión de la red de transporte público.
 - **Infraestructura y flota de transporte público:** Están a cargo de la propiedad y gestión de las vías exclusivas y dedicadas para el transporte ferroviario de SkyTrain; de las estaciones; de las instalaciones de almacenamiento, mantenimiento y operaciones; y de su flota de ferris de pasajeros, buses y trenes.

⁵ Employment Lands & Economy Review, City of Vancouver. Disponible en: <https://vancouver.ca/files/cov/1-5-economic-structure-gdp-of-metro-vancouver.pdf>

- **Vías principales (Major Road Network):** En conjunto con gobiernos locales, están a cargo de la co-financiación y co-gestión de la red de vías principales, que incluye cientos de kilómetros de carreteras claves en la región.
- **Puentes:** Son propietarios y responsables del mantenimiento de seis puentes de la región: Knight Street Bridge, Pattullo Bridge, Golden Ears Bridge, Westham Island Bridge, el SkyTrain SkyBridge y el Canada Line Bike and Pedestrian Bridge.
- **Tecnología:** Son propietarios y gestionan los sistemas de tecnología necesarios para entregar sus servicios, incluyendo gestión de base de datos y telecomunicaciones.
- **Operación de servicios** de transporte público de buses, transporte especializado (paratransit), ferris, transporte ferroviario (SkyTrain y servicios suburbanos).

La siguiente figura presenta la estructura de gobernanza de TransLink, la cual incluye una Junta Directiva (Board of Directors) y un Concejo de Alcaldes del Transporte Regional (Majors’ Council on Regional Transportation).

Figura 3.3: Estructura de gobernanza de TransLink



Fuente: (TransLink, 2023)

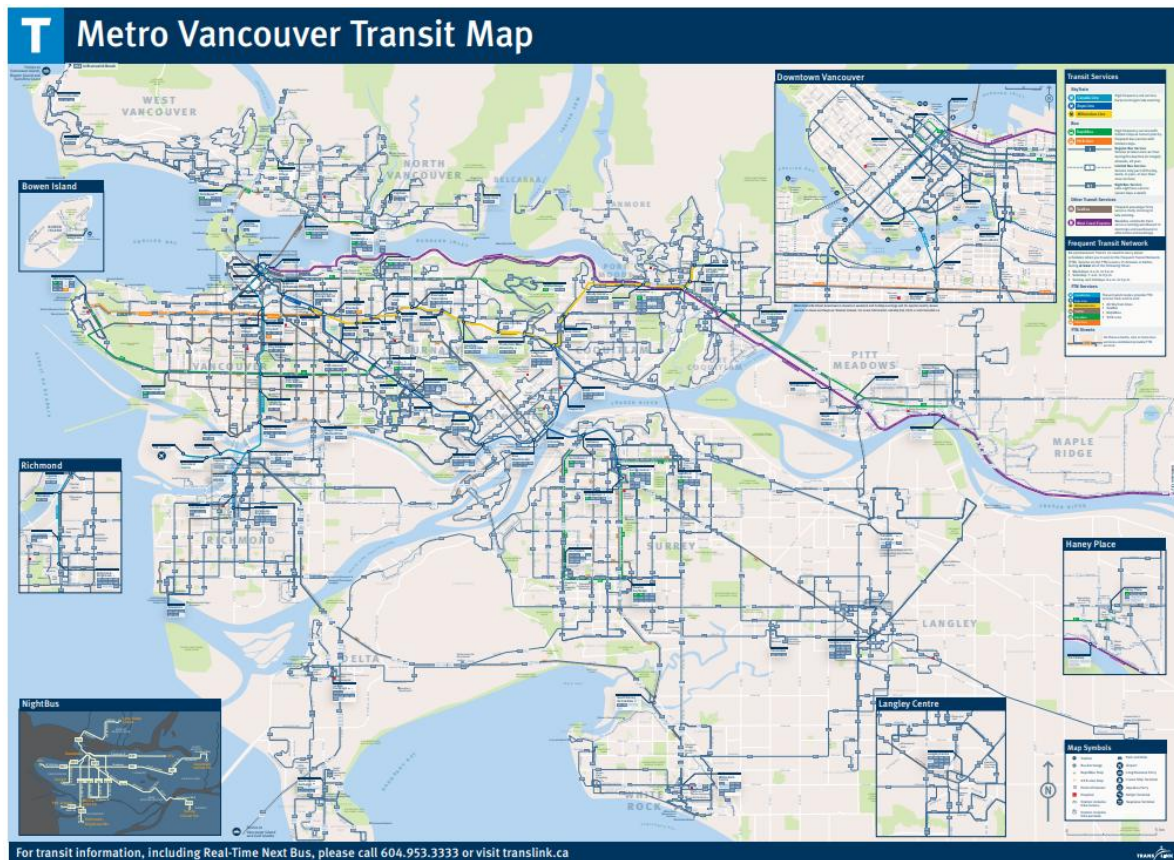
El Concejo de Alcaldes consiste de 21 alcaldes de las municipalidades que forman parte de Metro Vancouver, además de incorporar al Director de Tsawwassen First Nation y al representante de Electoral Area ‘A’. Este concejo es responsable de aprobar las estrategias de largo plazo, los planes de inversión a 10 años, cambios en la remuneración de los miembros de la Junta Directiva, planes de compensación a ejecutivos, ciertas tarifas de corto-plazo y cambios en los procesos de reclamos de clientes y encuestas de TransLink. Además, este concejo es independiente de los directores que conforman la Junta Directiva. Este concejo

también designa a los directores independientes de la Junta Directiva de TransLink. Anualmente, el Concejo de Alcaldes designa al Presidente y Vice-presidente del Concejo de Alcalde, así como a un designado de este concejo para la Junta Directiva. La Junta Directiva está compuesta por 7 directores independientes, el Presidente y Vice-presidente del Concejo de Alcaldes y hasta 2 personas designadas por la Provincia de British Columbia.

3.1.2.1 Red de transporte público

La ciudad de Vancouver cuenta con una extensa red de transporte público, planificada y administrada por TransLink, la cual se presenta en la siguiente figura:

Figura 3.4: Red del sistema de transporte público de Vancouver



Fuente: TransLink (2024)

Este sistema de transporte público integra los siguientes modos:

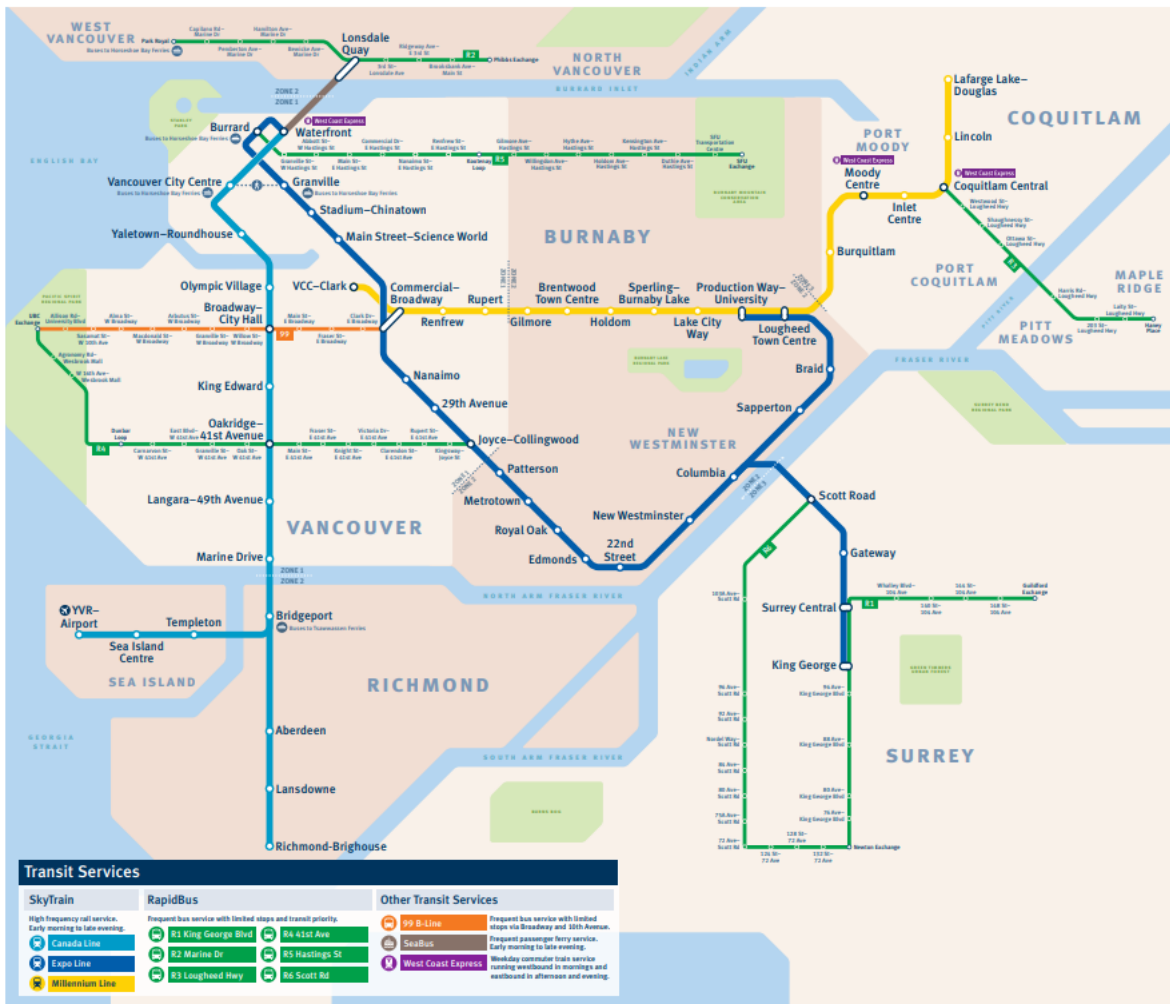
- **Buses:** la red de buses abarca la totalidad de la ciudad y sus zonas cercanas. Los buses son identificados por números y colores. Estos tienen detenciones claramente identificadas y cada parada tiene un número único que se puede utilizar para planificar el viaje y revisar la información de la llegada de los buses en tiempo real. Los buses tienen una cobertura de 315 km.

- **Trenes urbanos:** Conocido como SkyTrain, este modo de transporte está compuesto por un sistema automatizado de trenes ligeros con algunos tramos subterráneos y otros en viaducto. Es un sistema ferroviario de trenes rápidos que cuentan con tecnología Advanced Light Rapid Transit (ALRT), que permite operar de manera automatizada. Este sistema tiene una extensión de 79,6 km operativos y está compuesto por 3 líneas que conectan 53 estaciones en 7 municipalidades.
 - Expo Line: Esta fue la primera línea del SkyTrain. Conecta el centro de Vancouver con las ciudades de Burnaby, New Westminster y Surrey, pertenecientes a la región metropolitana de Vancouver (Metro Vancouver) de la provincia de British Columbia.
 - Millennium Line: Conecta las localidades de Burnaby, Port Moody y Coquitlam.
 - Canada Line: Conecta el centro de Vancouver con Richmond y el aeropuerto internacional de Vancouver (YVR).

Expo Line y Millennium Line son líneas operadas por la empresa British Columbia Rapid Transit Company (BCRTC), perteneciente a TransLink, y Canada Line es operada mediante un concesionario (ProTrans BC).
- **Trenes suburbanos:** La empresa West Coast Express, perteneciente a TransLink, opera servicios ferroviarios suburbanos (commuter rail) que conectan el centro de Vancouver con la localidad de Mission.
- **Ferris:** El servicio SeaBus es un ferry que está sólo disponible para el transporte de pasajeros y conecta el Centro de Vancouver con North Vancouver.
- **Transporte especializado (paratransit):** El servicio HandyDART es un servicio de transporte especializado para personas con movilidad reducida o adultos mayores que presentan dificultades para movilizarse por el sistema de transporte público convencional sin asistencia.

La siguiente figura presenta las principales líneas de transporte público masivo y de alta frecuencia que operan en Vancouver:

Figura 3.5: Red del sistema de transporte público de alta frecuencia de Vancouver



Fuente: TransLink (2024)

3.1.2.2 Composición de rutas

Los buses, ferry y HandyDART de Metro Vancouver son operados por tres empresas como se detalla a continuación:

- **Coast Mountain Bus Company (CMBC):** Esta empresa opera buses urbanos en la mayoría de las municipalidades de la región, los cuales operan con combustible diésel o gas natural. Opera servicios de buses regulares y expresos (B-Line y RapidBus). Además, opera trolebus dentro de la ciudad de Vancouver. Está compuesto por 227 recorridos de buses y 1 servicio de ferry (SeaBus), este último conecta la parada de Lonsdale Quay con la estación de Waterfront, terminal de las líneas ExpoLine y Canada Line de SkyTrain. Su red abarca más de 8.360 paradas de bus, 22 estaciones rectificadoras, 10.700 postes de líneas de trolebús, 320 km de líneas de trolebús, así como 100 estaciones de intercambio modal y Park & Ride. Además, a través de contratos supervisados por CMBC, West

- Vancouver Blue Bus y Transdev proporcionan los servicios de Blue Bus, buses shuttle y HandyDART, como se menciona a continuación.
- **West Vancouver Blue Bus:** Esta organización, perteneciente al distrito de West Vancouver, opera el sistema de Blue Bus que conectan West Vancouver con localidades cercanas como Lions Bay, North Vancouver y Vancouver. Este sistema es transporte público es uno de los más antiguos sistemas municipales operados en Norteamérica. Está compuesto por 12 líneas.
 - **Transdev:** Esta empresa opera 9 rutas de shuttle bus comunitarios en Langley y en Bowen Island. Además, opera todos los servicios HandyDART en Metro Vancouver.

Los trenes de Metro Vancouver, conocido como SkyTrain y West Coast Express, son operados por dos empresas:

- **British Columbia Rapid Transit Company (BCRTC):** Es una empresa perteneciente a TransLink, que está a cargo de la mantención y operación de 2 de las 3 líneas de trenes urbanos SkyTrain (Expo Line y Millenium Line). Como se mencionó anteriormente, las líneas de Expo Line y Millenium Line conectan el centro de Vancouver con localidades del área metropolitana como Burnaby, New Westminster, Surrey, Port Moody y Coquitlam.
- **ProTrans BC:** Es una empresa concesionada que tiene a cargo la operación y mantenimiento del tercer servicio de SkyLine, denominado Canada Line. Este servicio conecta el centro de Vancouver con Richmond y el aeropuerto internacional de Vancouver (YVR).

Los trenes suburbanos (commuter rail service) del servicio West Coast Express (WCE) son operados por la empresa British Columbia Rapid Transit Company (BCRTC). Este servicio opera de lunes a viernes, durante las horas punta, y está compuesto por 8 estaciones que conectan el centro de Vancouver con la localidad de Mission.

3.1.2.3 Composición de flota

A continuación, se detalla el tamaño de la flota de las empresas operadoras de servicios de TransLink para Metro Vancouver.

Tabla 3.2: Tamaño de flota por operador de TransLink

Empresa operadora	Tamaño de la flota
Coast Mountain Bus Company ⁶	Flota propia • 466 buses híbridos diésel-eléctricos • 401 buses diésel de baja emisiones • 299 buses de gas natural (CNG) • 262 trolebuses eléctricos • 163 shuttle buses a gasolina • 32 buses de dos pisos • 4 buses eléctricos a batería • 4 naves SeaBus •

⁶ Información disponible en: <https://www.translink.ca/about-us/about-translink/operating-companies/coast-mountain-bus-company>

Empresa operadora	Tamaño de la flota
	Flota bajo contrato de servicios: • 46 buses híbridos y diésel convencional • 43 shuttle buses a gasolina • 349 vehículos HandyDART
British Columbia Rapid Transit Company (BCRTC)	Flota propia⁷ para la operación de las líneas Expo Line y Millenium Line, de SkyTrain: • 150 coches Mark I • 60 coches Mark II • 48 coches New Mark II • 84 coches Mark III Es importante considerar que estos coches que forman parte del servicio SkyTrain se pueden configurar en diferentes formaciones de dos, cuatro o seis coches, dependiendo de la demanda y la línea.
ProTrans BC	Flota propia para la operación del servicio Canada Line, de SkyTrain: • 32 trenes articulados de 2 coches (total de 64 coches)
West Coast Express	Flota propia: • 5 trenes diésel compuestos de 3 a 10 coches doble-piso.

Fuente: Steer

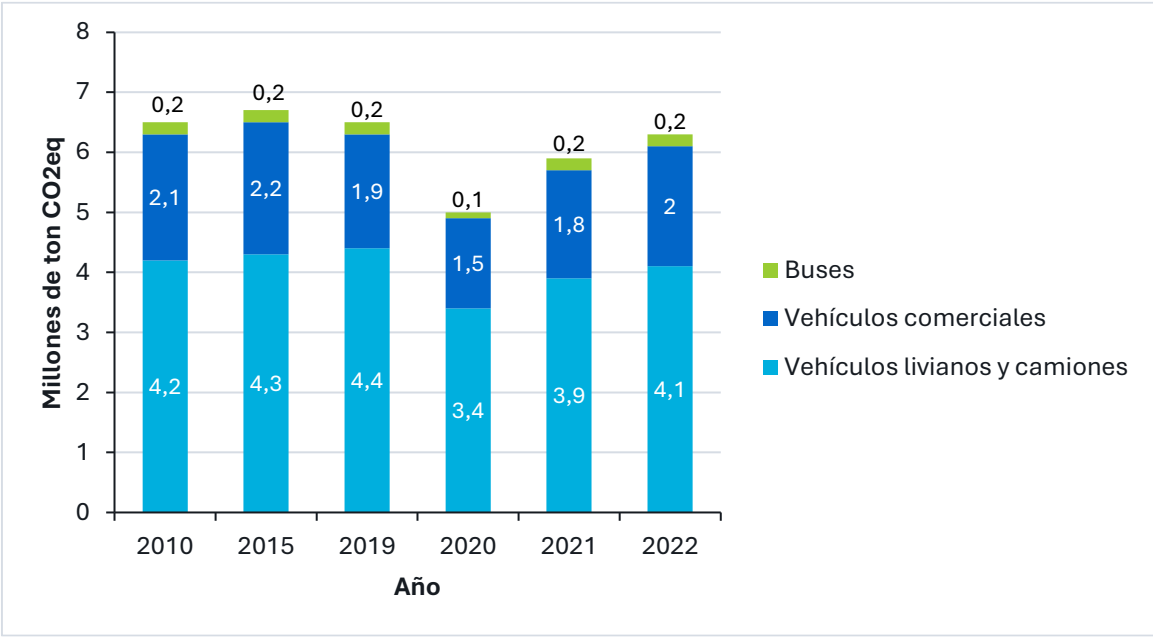
De este modo, del total de 1.627 buses de Coast Mountain Bus Company, 4 son buses eléctricos a batería y 262 son trolebuses eléctricos, lo que representa un 16,3% de la flota total.

3.1.2.4 Electromovilidad

Mediante la Estrategia de Transporte Regional 2050, TransLink definió la meta de alcanzar la carbono-neutralidad en 2050 y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de vehículos livianos en un 65% para el 2030 (en relación con el 2010) y a nivel de sistema de transporte la meta es de 45% de reducción de emisiones de GEI al 2030.

⁷ Disponible en: <https://www.translink.ca/about-us/about-translink/operating-companies/british-columbia-rapid-transit-company>

Figura 3.6: Emisiones de GEI en transporte por carretera (en millones de toneladas de CO₂eq) Vancouver

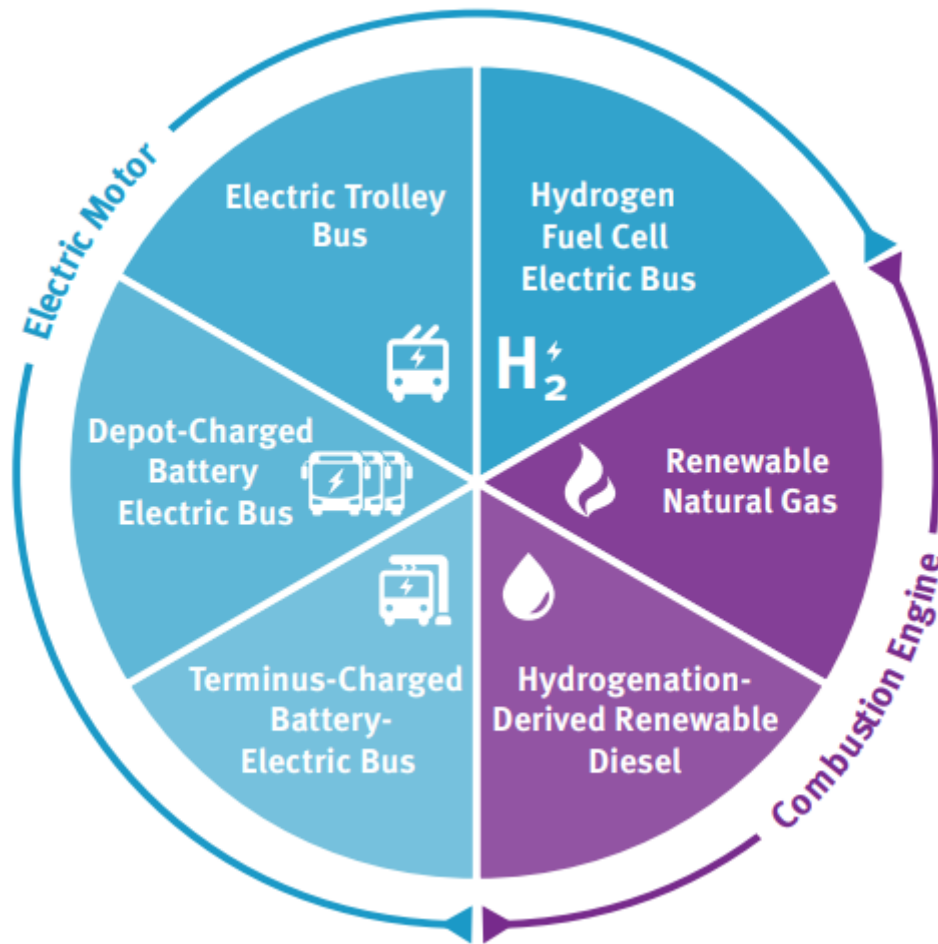


Fuente: Accountability Report 2023, TransLink

Como parte de estos desafíos, TransLink está impulsando iniciativas para avanzar hacia una flota de buses eléctricos a batería y desarrollar la infraestructura de carga necesaria. En este sentido, en 2023, se inició la expansión de la flota de buses eléctricos basados en batería, mediante la incorporación de más vehículos de esta tecnología en la Ruta 100. Al mismo tiempo, se encuentra en desarrollo el Plan de Transición a Flota de Cero Emisiones, lo cual proporcionará una hoja de ruta para la incorporación de buses de cero emisiones al 2040.

Por otro lado, el Plan de Acción Climática de TransLink declara el objetivo de que al 2030 se espera contar con un total de 462 buses eléctricos de batería de cero emisiones en servicio. Esta medida se complementará con otras, considerando que existen diferentes tecnologías de transporte sustentable, cada una de las cuales tiene sus ventajas y desventajas. Por este motivo, se espera implementar una diversidad de soluciones, acorde a las necesidades de cada servicio y las características de sus rutas. La siguiente figura resume las tecnologías de transporte que están considerando en su plan de acción climática.

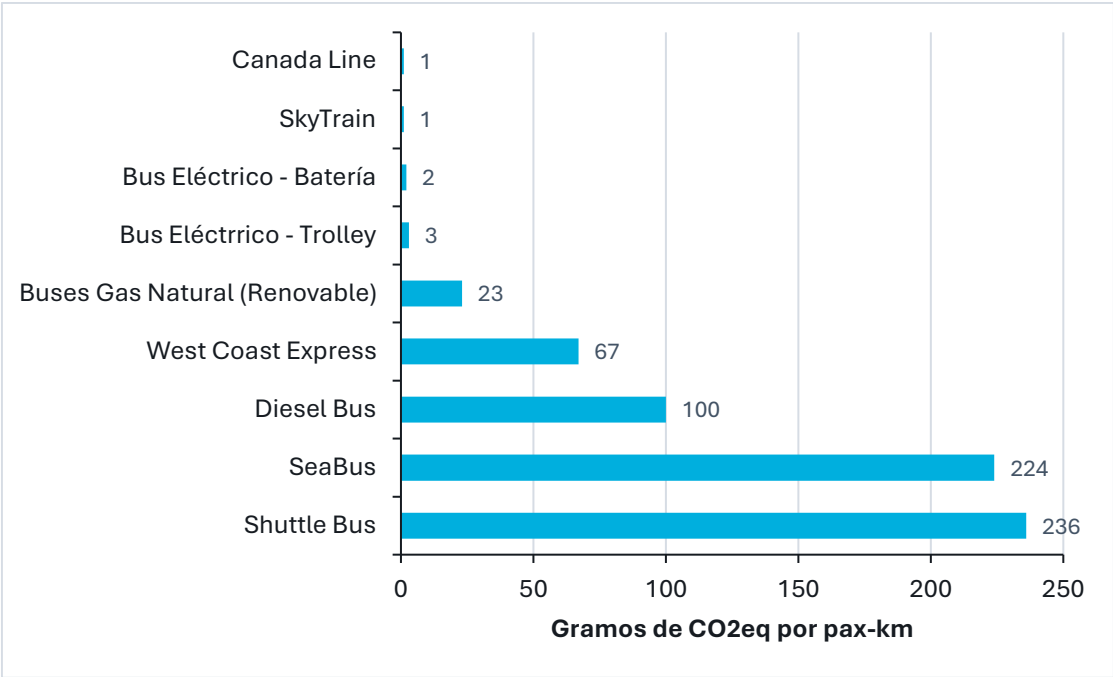
Figura 3.7: Tipología de combustibles de cero-emisión y bajo carbono para transporte público en Vancouver



Fuente: TransLink Climate Action Plan (TransLink, 2022)

Como se muestra en el gráfico a continuación, de los modos de transporte que se encuentran actualmente en operación en Vancouver, los que generan una mayor emisión de gases de efecto invernadero son el Shuttle Bus (236 g CO₂eq/pax-km) y el servicio de ferry SeaBus (224 g CO₂eq/pax-km), seguido por los buses diésel (100 g CO₂eq/pax-km).

Figura 3.8: Emisiones de GEI en transporte de pasajeros por modo de TransLink (gramos de CO₂eq por pax-km)



Fuente: Accountability Report 2023, TransLink

Por lo anterior, se está considerando el uso de combustibles renovables para reducir rápidamente las emisiones y alcanzar el objetivo de reducción del 45% de GEI para el 2030. De este modo, dado que los buses diésel son la mayor fuente de emisiones de GEI a nivel sistema, en 2023 la Coast Mountain Bus Company (CMBC) probó y comenzó a implementar diésel renovable, como combustible de transición de baja huella de carbono. Este combustible proviene de desechos orgánicos, lo que incluye aceite de cocina, grasa de animales de desecho y aceites vegetales. Se espera que este combustible proporcione una reducción de hasta un 80% de GEI en comparación al diésel convencional. Por otro lado, en febrero 2023 se inició la compra de solo gas natural renovable (RNG) para la flota de buses de gas natural, compuesta por 299 vehículos. Este RNG captura metano que es producido desde desechos orgánicos en descomposición y aguas residuales de plantas de tratamiento.

Figura 3.9: Bus eléctrico a batería del servicio Ruta 100 en Vancouver



Fuente: TransLink.

3.1.2.5 Estructura tarifaria

El área de Metro Vancouver está dividida en tres zonas tarifarias, las cuales se representa en la siguiente figura.

Figura 3.10: Zonas tarifarias del sistema de transporte de Vancouver



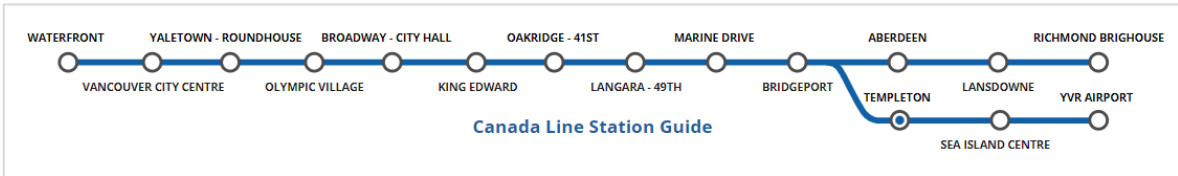
Fuente: TransLink. Disponible en: <https://www.translink.ca/transit-fares/pricing-and-fare-zones#contactless-payment>

Para definir la tarifa de viaje se siguen los siguientes criterios por modo de transporte:

- Todos los viajes en bus y en HandyDART (paratransit) tienen tarifa de una única zona todo el tiempo.
- SkyTrain tiene una tarifa de 1, 2 o 3 zonas, dependiente de la hora y día⁸, y del número de límites de zonas que se atraviesan durante el viaje.
- SeaBus tiene una tarifa de 1 o 2 zonas, dependiendo de la hora y día³.
- Una tarifa única es válida por 90 minutos en bus, SkyTrain, SeaBus y HandyDART.
- Además, se debe considerar que los viajes después de las 18.30 h que inician en las estaciones YVR Airport, Sea Island Centre y Templeton, del servicio ferroviario Canada Line (Véase figura a continuación) tienen un cargo adicional de CAD\$ 5 por YVR AddFare.

⁸ Todos los viajes que cruzan el sistema y comienzan después de las 18.30 h en día de semana y todos los viajes en día de fin de semana (sábado, domingo y festivos) tienen una tarifa única de 1 zona.

Figura 3.11: Estaciones de Canada Line



Nota: El tramo desde la estación Waterfront a la estación Marine Drive pertenece a la Zona 1, el resto forma parte de la Zona 2, como se puede observar en la Figura 3.10.

Fuente: Canada Line.

Por otro lado, existen usuarios beneficiados con tarifas que tienen descuentos. Estos usuarios son los siguientes:

- Usuarios que cuentan con la HandyCard. Esta es una tarjeta de identificación con foto, para personas con discapacidades y que no pueden utilizar el sistema de transporte convencional sin asistencia. Esta tarjeta es emitida por TransLink y permite a sus usuarios optar a tarifas con descuento en el transporte público (bus, Sky Train, SeaBus y West Coast Express) y pueden viajar con un acompañante que no paga tarifa.
- Personas mayores de 65 años, deben presentar una identificación con foto que indique su edad.
- Jóvenes de 13 a 18 años, deben presentar una identificación con foto que indique su edad.
- Niños de 12 años o menos viajan gratis en bus, SkyTrain, SeaBus y West Coast Express.

A partir de las definiciones anteriores, las tarifas del sistema son las siguientes:

Tabla 3.3: Tarifas según medio de pago utilizado, tipo de usuario y cantidad de zonas atravesadas, Vancouver (CAD \$)

Medio de pago	Tipo de usuario	1 Zona	2 Zonas	3 Zonas
Efectivo	Adulto	\$ 3,20	\$ 4,65	\$ 6,35
	Beneficiado	\$ 2,15	\$ 3,15	\$ 4,35
Pago sin contacto	Adulto	\$ 3,20	\$ 4,65	\$ 6,35
	Beneficiado	-	-	-
Compass Card	Adulto	\$ 2,60	\$ 3,85	\$ 4,90
	Beneficiado	\$ 2,15	\$ 3,15	\$ 4,35
Pase mensual ⁽¹⁾	Adulto	\$ 107,30	\$ 143,50	\$ 193,80
	Beneficiado	-	-	\$ 61,35
Pase diario ^{(2) (3)}	Adulto	\$ 11,50		
	Beneficiado	\$ 9,05		

Notas:

⁽¹⁾ El pase mensual se puede adquirir mediante el uso de la tarjeta Compass Card.

⁽²⁾ El pase diario se puede adquirir mediante el uso de la tarjeta Compass Card o con un Compass Ticket (ticket impreso).

⁽³⁾ El pase diario es una tarifa única y válida para todas las zonas y todo el día, pero no es válido para viajes en el servicio de trenes West Coast Express.

Fuente: Steer, a partir de la información de <https://www.translink.ca/transit-fares/pricing-and-fare-zones>

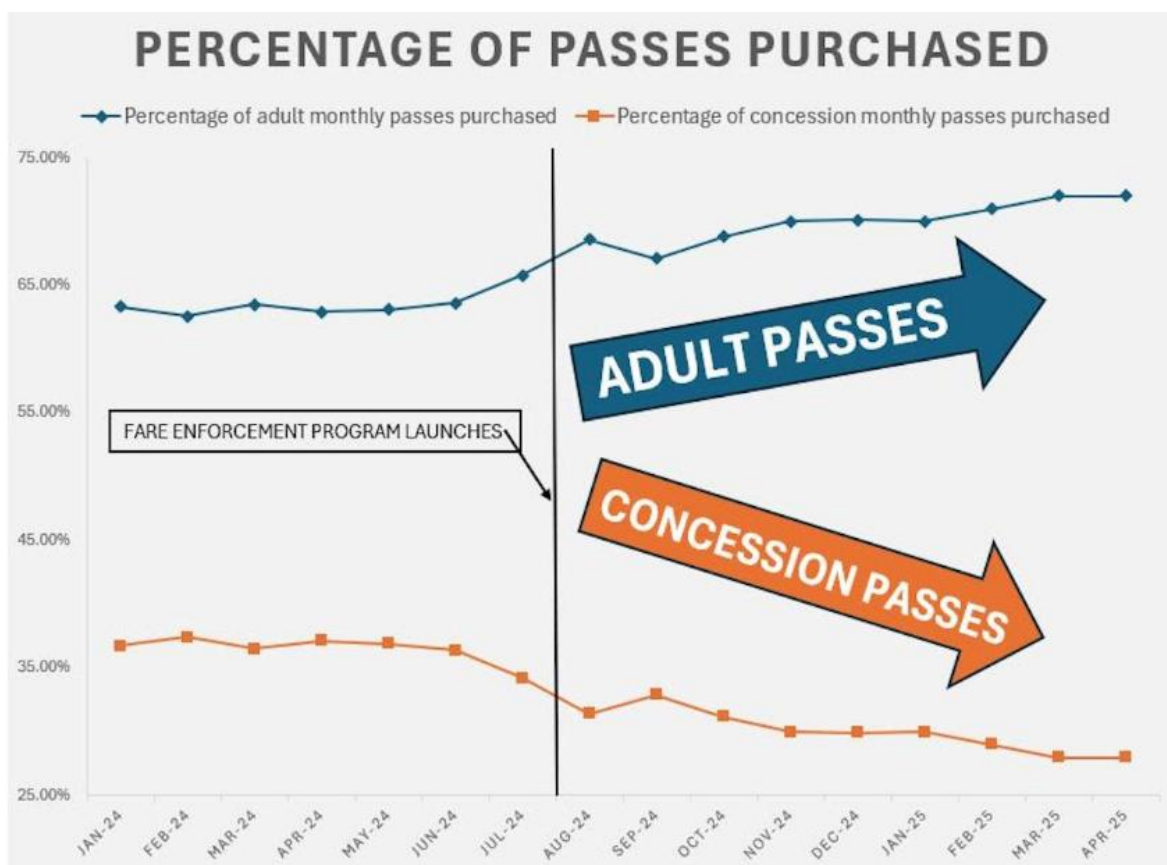
Respecto a los transbordos, mediante el uso de los medios de pago Compass Card, Compass Ticket, tarjeta de crédito sin contacto o de débito Interac y se utiliza Tap to Pay (validador para tarjetas de transporte y tarjetas sin contacto), se puede transbordar entre buses, SeaBus, SkyTrain y HandyDART con una tarifa única desde el primer ingreso al sistema hasta 90 minutos después, o hasta 120 minutos si se incluyen viajes en el West Coast Express. De este modo, las tarifas que se pagan en efectivo en los buses no cuentan con este beneficio de transbordo a otros modos de transporte.

Durante 2024 y 2025, TransLink comenzó a aumentar e intensificar las fiscalizaciones de pago de tarifa. De este modo, en 2024 se realizaron 2,2 millones de inspecciones frente a las 889 mil inspecciones que se realizaron en 2023. En 2024, TransLink estimó una pérdida de alrededor de 40 millones de dólares anuales en ingresos por tarifa, debido a la evasión. Esta cifra es significativa porque equivale al total del costo de operación de tres meses, de toda la red SkyTrain y el tren de cercanías West Coast Express.⁹

Si bien, no se cuenta con indicadores del porcentaje o tasa de evasión, el aumento de las fiscalizaciones muestra un aumento de los ingresos por tarifa de usuario. Junto con esto, se ha obtenido un aumento del pago de tarifas adulto y una disminución en la venta de pasajes con descuento, lo que representa una reducción de la elusión por uso indebido de la tarifa (Véase Figura 3.12).

⁹ Véase <https://dailyhive.com/vancouver/translink-fare-checks-inspections-statistics-evasion>

Figura 3.12: Aumento de pasajes adulto y disminución de pasajes con descuento en TransLink



Fuente: TransLink. Disponible en: <https://dailyhive.com/vancouver/translink-metro-vancouver-fare-evasion-crackdown-statistics>

3.1.2.6 Medios de pago

Los medios de pago de TransLink son los siguientes:

- **Compass Card:** Es una tarjeta inteligente de transporte, similar a la Tarjeta Bip de Red Movilidad, a la cual se le abona dinero para ser utilizada en los diferentes modos de transporte de Vancouver. Mediante este mecanismo, los usuarios pueden viajar en bus, SkyTrain y SeaBus, y pueden acceder a tarifas más bajas y da la posibilidad de adquirir pases diarios o mensuales. Es la forma más utilizada y se puede adquirir en las máquinas expendedoras de las estaciones de SkyTrain, SeaBus y West Coast Express, así como en algunos comercios¹⁰. Además, estas tarjetas pueden ser recargadas en línea, a través del sitio web oficial.
- **Compass Ticket:** Se pueden adquirir en las máquinas expendedoras ubicadas en estaciones y se pueden utilizar para viajes en buses, SkyTrain y SeaBus. Son válidas para un viaje en bus, SkyTrain o Seabus. Además, se puede adquirir un Compass Ticket de pase

¹⁰ Véase <https://www.translink.ca/transit-fares/where-to-buy>

diario (DayPass) que permite realizar viajes ilimitados en todos los modos de transporte de TransLink, durante un día completo.

- **Pagos sin contacto:** Los lectores de tarjeta del sistema de transporte de Vancouver aceptan pagos sin contacto con Interac Debit, American Express, Mastercard y Visa, así como Apple Pay, Google Pay y Samsung Pay. Este medio de pago aplica solo para tarifas Adulto. En el caso, de contar con tarifa con descuento (beneficiario) se debe utilizar la Compass Card.
- **Efectivo:** Solo se puede utilizar en los servicios de buses, los cuales aceptan monedas como forma de pago, pero no proporcionan cambio.

Figura 3.13: Medios de pago con validador en TransLink Vancouver



Fuente: TransLink

3.1.2.7 Demanda del sistema

La demanda de pasajeros del sistema de transporte público de la ciudad de Vancouver se mantiene en crecimiento, después de los años afectados por la pandemia de COVID-19. En 2023, alcanzó la cifra de 391,6 millones de subidas, 20% más alto que el 2022, lo cual al excluir los transbordos se traduce en 233,2 millones de viajes al año.

Tabla 3.4: Demanda de viajes del sistema de transporte público de Vancouver, 2019 - 2023

Indicador	2019	2020	2021	2022	2023
Total viajes incluyendo transbordos (millones) ⁽¹⁾	452,9	218,8	223,5	325,9	391,6
Variación % por año		-52%	2%	46%	20%
Total viajes excluyendo transbordos (millones) ⁽²⁾	271	128	130,9	193,6	233,2
Variación % por año		-53%	2%	48%	20%

Nota:

- (1) Los viajes incluyendo transbordos contabilizan cada pasajero que ingresa a una zona tarifaria, usando Compass y otro medio de pago.
- (2) Los viajes excluyendo transbordos contabilizan los viajes completos en transporte público, usando Compass y otros medios de pago. Además, incluye los viajes que utilizan HandyDART.

Fuente: Steer, a partir de “2023 Year-End Financial and Performance Report” (TransLink)

A pesar de estas cifras positivas, la demanda por transporte público se mantiene inferior al 2019, donde sumaba un total de 271 millones de viajes. En este sentido, enero 2023 fue el primer mes desde la pandemia que los viajes superaron el 80% los niveles pre-pandemia COVID-19. Luego, desde febrero a junio los viajes fueron de alrededor del 83% al 85% y de julio a diciembre la proporción siguió en aumento hasta alcanzar entre el 86% y el 88% de los viajes pre-pandemia¹¹. De todos modos, la recuperación de los viajes posterior a la pandemia ha sido significativo, con el aumento de 48% en 2022 respecto al 2021 y de 20% en 2023 respecto al 2022.

De los viajes totales anuales, el 0,5% corresponden a pasajeros que utilizan los servicios asociados a HandyDART, alcanzando la cifra de 1.175,9 miles de pasajeros del total de viajes de 233,2 millones de pasajeros en 2023. Esta cifra representó un aumento de 22% respecto al 2022, lo cual va en línea con el aumento de los viajes en otros modos de transporte, debido a la liberación de restricciones de confinamiento por salud pública.

Tabla 3.5: Demanda de viajes del servicio de accesibilidad al transporte público, HandyDART, 2019 - 2023

Indicador	2019	2020	2021	2022	2023
Pasajeros HandyDART (miles)	1.381,8	620,1	695,6	964,9	1.175,9
Variación % por año		-55%	12%	39%	22%
Participación dentro del total de viajes	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Total viajes excluyendo transbordos (millones)	271	128	130,9	193,6	233,2

Fuente: Steer, a partir de “2023 Year-End Financial and Performance Report” (TransLink)

¹¹ Para más información, véase pág.14 del documento “2023 Year-End Financial and Performance Report” de TransLink.

3.1.3 Tipos de beneficios a la tarifa

El sistema de transporte público de Vancouver ofrece beneficios para niños y jóvenes, adultos mayores y personas con discapacidad, los cuales se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 3.6: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Vancouver

Tipo de usuario	Beneficio
Niños de 12 años o menos	Viaje gratis en Bus, SkyTrain, SeaBus y West Coast Express.
Jóvenes de 13 a 18 años	Tarifa con descuento, como parte del grupo beneficiario. Estos usuarios deben presentar una identificación con foto que indique y valide su edad.
Personas de 65 años y más	Tarifa con descuento, como parte del grupo beneficiario. Estos usuarios deben presentar una identificación con foto que indique y valide su edad.
Personas con discapacidad física y/o cognitiva permanente, lo suficientemente grave como para que no puedan utilizar el sistema de transporte público convencional sin asistencia.	Estas personas pueden optar a la HandyCard, que es una tarifa de identificación con foto, que permite optar a tarifas con descuento en el transporte público, como parte del grupo beneficiario. Además, pueden utilizar los servicios HandyDART, que corresponden a servicios de transporte público puerta a puerta, especialmente equipadas para transportar pasajeros con alguna discapacidad.

Fuente: Steer, a partir de la información de <https://www.translink.ca/transit-fares/pricing-and-fare-zones>

3.1.4 Fuentes de financiamiento

TransLink cuenta con varias fuentes de financiamiento, las cuales se describen a continuación:

- **Ingresos de transporte público:** incluye ingresos por tarifas de viaje y otras fuentes de ingresos como publicidad y estacionamiento.
- **Impuestos:** representan una porción significativa de los ingresos de TransLink, incluye impuesto a la propiedad, impuesto al combustible, impuestos sobre los derechos de estacionamiento, Hydro Levy¹², entre otros.
- **Transferencias de gobierno:** recibe financiamiento de varios programas, entre los que se incluye:
 - Canada Community Building Fund
 - Public Transit Infrastructure Fund
 - Investing in Canada Infrastructure Program
 - Building Canada Fund

¹² Es un impuesto asociado al consumo de electricidad que se utiliza para cubrir los costos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, así como para financiar proyectos relacionados con infraestructura de energía y de transporte en la región de Vancouver. Es un cargo aplicado a todas las cuentas residenciales dentro del área de cobertura de TransLink. Se añade a las facturas de electricidad mensuales y es parte del esfuerzo de mejorar el sistema de transporte público y eficiencia energética.

- **Ingresos por inversión:** está relacionado a las ganancias generadas por la cartera de inversiones de TransLink.
- **Cargos por Costos de Desarrollo (DCC, por su sigla en inglés):** se aplica a nuevos desarrollos urbanos que contribuyen a financiar inversiones de capital en infraestructura de transporte.
- **Ingresos misceláneos:** incluye recuperaciones de terceros relacionadas con garantías, ventas de créditos energéticos, otros costos recuperables y compensaciones puntuales.

3.1.5 Análisis financiero

TransLink genera un reporte financiero anual, que corresponde del 01 de enero al 31 de diciembre de cada año. A continuación, se presentan los ingresos, costos y resultado operacional del sistema de transporte de la ciudad de Vancouver, administrado por TransLink.

3.1.5.1 Ingresos operacionales

Las fuentes de ingresos fueron presentadas en la sección 3.1.4 de este documento. En la siguiente tabla se presentan los distintos ingresos. La principal fuente de financiamiento corresponde a los impuestos (37% sobre el total de ingresos), seguida por las transferencias de gobierno (27% del total de ingresos) y las tarifas que pagan los usuarios por utilizar el transporte público (26% del total de ingresos).

Tabla 3.7: Ingresos operacionales de TransLink, 2022 y 2023

Item	2023 Miles CAD\$	2023 Part. %	2022 Miles CAD\$	2022 Part. %	2023/22 Var. %
Impuestos	978.412	37%	978.076	46%	0,03%
Ingresos por tarifa	671.560	26%	552.624	26%	21,52%
Transferencias de gobierno	715.668	27%	427.136	20%	67,55%
Amortización del crédito diferido del concesionario	23.273	1%	23.274	1%	0,00%
Ingresos por inversión	192.228	7%	109.064	5%	76,25%
Cargos de Costos de Desarrollo (DCC)	17.301	1%	25.158	1%	-31,23%
Ingresos misceláneos	19.966	1%	17.427	1%	14,57%
Subtotal ingresos	2.618.408		2.132.759		22,77%
Ganancia (pérdida) por la disposición de activos de capital tangible	8.085		1.748		362,53%
Total ingresos	2.626.493		2.134.507		23,05%

Fuente: Steer, a partir de “2023 Year-End Financial and Performance Report”

Al desagregar los ingresos de la tabla anterior para el 2023, se obtienen los siguientes resultados, donde se observa que las principales fuentes de ingresos son los ingresos por tarifas de viaje de transporte público (18,8% del total de ingresos); la transferencia de gobierno “Senior Government Relief Funding” (18,2% del total de ingresos), el cual correspondió a un

apoyo financiero del gobierno de British Columbia a TransLink para enfrentar la situación de pandemia COVID-19; los ingresos por impuesto a la propiedad (17,6% del total) y los ingresos por impuesto al combustible (14,9%).

Tabla 3.8: Ingresos operacionales de TransLink 2023 desagregados por ítem

Item	2023 Miles CAD\$	2023 Part. %
Impuestos		
Impuesto al combustible	390.524	14,9%
Impuesto a la propiedad	463.133	17,6%
Impuesto a la venta de estacionamiento	83.757	3,2%
Hydro Levy	23.080	0,9%
Impuesto de reemplazo	17.918	0,7%
Ingresos de transporte público		
Tarifas de viaje	493.006	18,8%
Ingresos por programa (incluye U-Pass BC Program)	135.571	5,2%
Otros ingresos de transporte público	42.983	1,6%
Transferencias de gobierno		
Senior Government Relief Funding	478.926	18,2%
Senior Government Funding	169.474	6,5%
Golden Ears Bridge Tolling Replacement Revenue	67.268	2,6%
Amortización del crédito diferido del concesionario	23.273	0,9%
Ingresos por inversión	192.228	7,3%
Cargos de Costos de Desarrollo (DCC)	17.301	0,7%
Ingresos miscelaneos	19.966	0,8%
Subtotal ingresos operacionales	2.618.408	
Ganancia (pérdida) por la disposición de activos de capital tangible	8.085	0,3%
Total ingresos operacionales	2.626.493	100,0%

Fuente: Steer, a partir de “2023 Year-End Financial and Performance Report”

3.1.5.2 Costos operacionales

A continuación, se presentan los costos operacionales del sistema administrado por TransLink. Se observa que el principal costo corresponde a la operación de buses (44% del total de los costos anuales), seguido por la operación ferroviaria (19% del total de los costos anuales).

Tabla 3.9: Costos operacionales de TransLink, 2022 y 2023

Item	2023 Miles CAD\$	2023 Part. %	2022 Miles CAD\$	2022 Part. %	2023/22 Var. %
Costos					
Operación de buses	945.537	44%	860.510	40%	9,88%
Operación ferroviaria	404.951	19%	363.550	17%	11,39%
Policía de tránsito	52.706	2%	48.070	2%	9,64%
Operaciones corporativas	139.367	6%	120.837	6%	15,33%
Carreteras y puentes*	151.116	7%	109.415	5%	38,11%
Amortización de activos de capital tangibles	259.680	12%	250.019	12%	3,86%
Interés	180.455	8%	181.357	8%	-0,50%
Subtotal costos	2.133.812		1.933.758		10,35%
Gasto corporativo excepcional	19.778		71.143		-72,20%
Total costos	2.153.590		2.004.901		7,42%

Nota: * Los costos de 'carreteras y puentes' corresponden a la infraestructura de la cual TransLink es propietaria y opera como los puentes Knight Street Bridge, Pattullo Bridge, Westham Island Bridge y Golden Ears Bridge. Además, proporciona financiamiento para la operación, mantenimiento y rehabilitación de la red de carreteras principales que atraviesa el área metropolitana de Vancouver.

Fuente: Steer, a partir de "2023 Year-End Financial and Performance Report"

3.1.5.3 Resultado operacional

Al comparar el total de ingresos operacionales (Tabla 3.7) con los costos operacionales (Tabla 3.9), se obtiene el resultado operacional del sistema que se presenta a continuación:

Tabla 3.10: Resultado operacional de TransLink, 2022 y 2023

Item	2023 Miles CAD\$	2022 Miles CAD\$	2023/22 Var. %
Total ingresos operacionales	2.626.493	2.134.507	23%
Total costos operacionales	2.153.590	2.004.901	7%
Resultado operacional	472.903	129.606	265%

Fuente: Steer, a partir de "2023 Year-End Financial and Performance Report"

TransLink terminó el 2023 con un superávit de CAD\$ 472,9 millones, debido principalmente al apoyo financiero adicional de la provincia de British Columbia de CAD\$ 478,9 millones, que fue reconocido en marzo 2023. Este ingreso por concepto de Senior Government Relief Funding es un apoyo financiero que recibió TransLink con el fin de mantener estables las tarifas, evitar recortes en los servicios y permitir la expansión planificada del sistema de transporte público en la región, luego de la situación de pandemia COVID 19.

3.1.5.4 Nivel de subsidio sobre costos operacionales

A continuación, se presentan los ingresos por subsidio, para los cuales se considera el total de impuestos y transferencias de gobierno, y se comparan respecto al total de ingresos que recibe el sistema:

Tabla 3.11: Subsidios sobre ingresos TransLink, 2022 y 2023

Item	2023 Miles CAD\$	2022 Miles CAD\$
Ingresos por subsidio (impuestos y transferencias de gobierno)	1.694.080	1.405.212
Total de Ingresos	2.626.493	2.134.507
% subsidios / total de ingresos	64%	66%

Fuente: Steer, a partir de “2023 Year-End Financial and Performance Report”

Se observa que, del total de ingresos operacionales en 2023, el 64% correspondió a subsidios por impuestos y transferencias de gobierno. Este monto se debe al apoyo financiero que recibió el sistema, por parte del gobierno de British Columbia, para enfrentar el desafío financiero que significó la pandemia de COVID-19, bajo el ítem de Senior Government Relief Funding. Si se excluye este monto de CAD\$ 478,9 millones, tanto de los ingresos por subsidios como del total de ingresos, el porcentaje de subsidio sobre los ingresos fue de 56,6%.

3.1.5.5 Nivel de subsidio sobre costos operacionales

A continuación, se presentan los ingresos por subsidio, para los cuales se considera el total de impuestos y transferencias de gobierno, y se comparan respecto al total de costos operacionales del sistema:

Tabla 3.12: Subsidios sobre costos operacionales TransLink, 2022 y 2023

Item	2023 Miles CAD\$	2022 Miles CAD\$
Ingresos por subsidio (impuestos y transferencias de gobierno)	1.694.080	1.405.212
Total de costos operacionales	2.153.590	2.004.901
% subsidios / total de costos operacionales	79%	70%

Fuente: Steer, a partir de “2023 Year-End Financial and Performance Report”

Se observa que, del total de costos operacionales en 2023, el 79% fue cubierto mediante los subsidios por impuestos y transferencias de gobierno. Este monto se debe al apoyo que recibió el sistema bajo el ítem de Senior Government Relief Funding. Si se excluye este monto de CAD\$ 478,9 millones de los ingresos por subsidios, el porcentaje de subsidio sobre los costos fue de 56,4%.

3.2 Nueva York

3.2.1 Contexto

El área metropolitana de Nueva York es la mayor área metropolitana de los Estados Unidos con 20,1 millones de habitantes según registró el censo del año 2020. Incluye la ciudad de Nueva York, un gran sector del estado de Nueva York, y varias ciudades de New Jersey y Connecticut. La ciudad de Nueva York está formada por cinco distritos (Brooklyn, Queens, Manhattan, Bronx y Staten Island), cada uno de los cuales coincide con un condado del Estado de Nueva York.

La ciudad de Nueva York, que es a su vez la ciudad más poblada de los Estados Unidos, está ubicada al noreste de Estados Unidos aproximadamente a media distancia entre Washington y Boston. Su ubicación, cercana al océano Atlántico le entregan características particulares de importancia comercial.

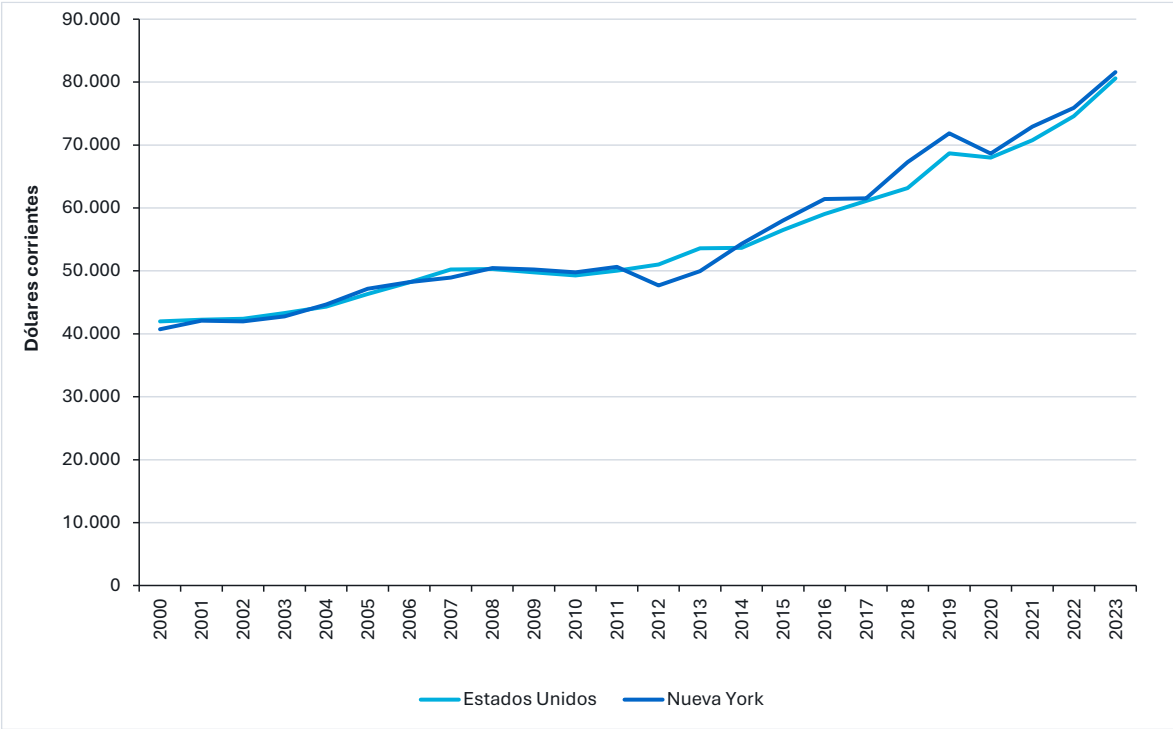
La población de la ciudad de Nueva York a inicios del año 2023 era de 8,26 millones de habitantes¹³. Desde el año 2020 a la fecha la población se ha ido reduciendo permanentemente, aunque la tasa de reducción en el último año fue la menor observada desde el 2020. Este efecto es transversal para el estado completo, pero se estima que es una tendencia que cambiará hacia una de crecimiento.

En términos de Producto Interno Bruto, en el estado de Nueva York éste ha crecido a tasas menores que el PIB nacional. En el período 1998-2023 el crecimiento anual promedio en el estado de Nueva York ha sido de 1,96% mientras que el nacional es de 2,37%.

Respecto del ingreso se comparan en la figura siguiente la mediana del ingreso en el estado de Nueva York, así como el valor a escala nacional. Cabe recordar que la mediana corresponde a aquel nivel donde un 50% de los hogares estarán bajo ese valor y un 50% por encima. Se observa que en la última década el ingreso del estado de Nueva York se ha ubicado por sobre el nacional, en promedio un 2,7%.

¹³ New York City's Current Population Estimates and Trends, NYC Planning, June 2024

Figura 3.14: Comparación mediana de ingreso estado de Nueva York - nacional



Fuente: United States Census Bureau (<https://www.census.gov/data/tables/time-series/demo/income-poverty/historical-income-households.html>)

El área metropolitana de Nueva York, en cambio, presenta un ingreso per cápita medio que se ubica dentro de los más altos del país. De acuerdo con los datos del US Bureau of Economic Analysis el ingreso per cápita medio del área metropolitana, conformada por la ciudad de Nueva York, Newark y la ciudad de Nueva Jersey se encuentra en el lugar N°12 del ranking. Es además cerca de un 30% superior al ingreso per cápita promedio de los Estados Unidos.

Tabla 3.13: Ingreso per cápita del área metropolitana de Nueva York y nacional

	2021	2022	2023
Estados Unidos	64.460	66.244	69.810
Área Metropolitana de Nueva York	83.995	86.058	91.448

Fuente: US Bureau of Economic Analysis

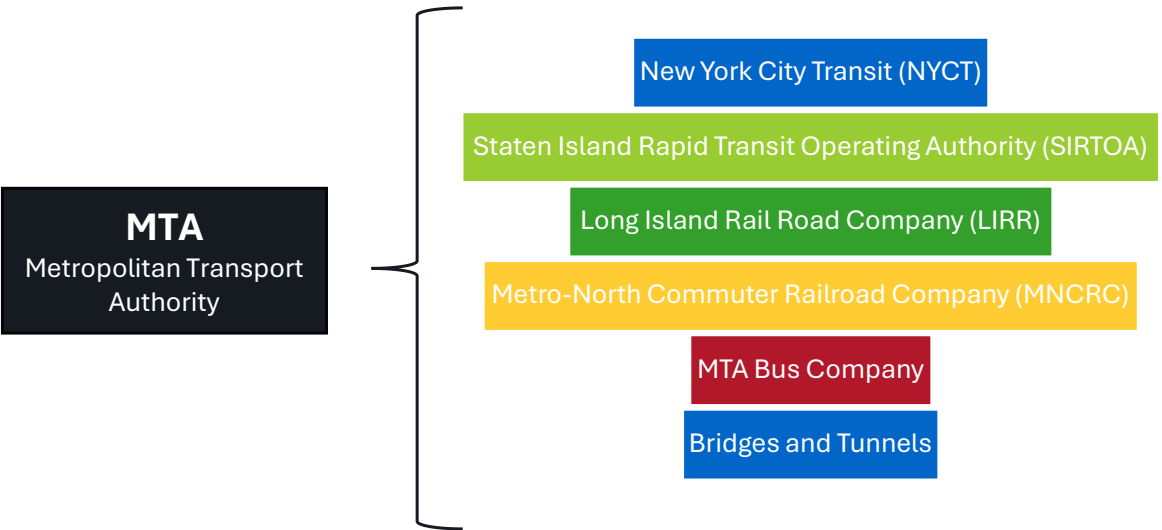
3.2.2 Descripción del sistema

La Autoridad Metropolitana de Transporte (MTA por sus siglas en inglés), tiene la responsabilidad de desarrollar e implementar una política unificada de transporte público en la ciudad de Nueva York y otras siete áreas metropolitanas en el estado de Nueva York: Dutchess, Nassau, Orange, Putnam, Rockland, Suffolk y Westchester. Hoy en día es la autoridad de la red de transporte más grande de los Estados Unidos.

La infraestructura de transportes de la MTA consta de una extensa red de autopistas, túneles y puentes (con peaje y gratuitos), buses regionales y trenes suburbanos, así como el sistema de transporte público de la ciudad de Nueva York.

Lleva a cabo sus responsabilidades a través de subsidiarias y entidades afiliadas:

Figura 3.15: Estructura de filiales y subsidiarias de la Metropolitan Transport Authority (MTA)



Fuente: Steer, en base a MTA (<https://new.mta.info/>)

A continuación, se describen cada una de estas filiales o subsidiarias en relación a los servicios que ofrecen.

New York City Transit (NYCT) y su subsidiaria Manhattan and Bronx Surface Transit Operating Authority (MaBSTOA);

La NYCT es una agencia que gestiona, mantiene y opera los servicios de metro y bus en la ciudad de Nueva York. Al año 2024 es responsable de la operación y mantenimiento de más de 200 rutas de buses locales y 30 rutas de buses expresos en los condados de Manhattan, Brooklyn, Queens, y Bronx, lo que representa más del 80% de la operación de transporte público de superficie.

Cuenta con una flota de 5.780 buses, 6.455 carros de metro y con 472 estaciones de metro¹⁴.

NYCT también administra el servicio *paratransit* a través de la ciudad de Nueva York para entregar transporte a personas con discapacidad.

Staten Island Rapid Transit Operating Authority (SIRTOA): Entrega un servicio local entre St. George y Tottenville, a lo largo de la costa este de Staten Island, conectando unas 22 comunidades de esa zona.

¹⁴ <https://www.osc.ny.gov/files/state-agencies/audits/pdf/sga-2024-22s20.pdf>

MTA Long Island Rail Road (LIRR): Opera servicios ferroviarios en los condados de Nassau y Suffolk y en la ciudad de Nueva York.

MTA Metro-North Commuter Railroad Company (MNCRC): La MNCRC opera servicios de trenes en los condados de Westchester, Putnam, Dutchess, Orange y Rockland y en las ciudades de Nueva York y Connecticut. Sus líneas principales (Hudson, Harlem, y New Haven) circulan hacia el norte desde la Grand Central Terminal, en Manhattan, hasta los suburbios de Nueva York y Connecticut.

Al oeste del río Hudson, las líneas Port Jervis y Pascack Valley de Metro-North operan desde la terminal de Hoboken de NJ Transit y prestan servicio a los condados de Rockland y Orange.

MTA Bus Company: Es responsable por la operación de buses locales y expresos, consolidando la operación y mantenimiento de los buses, así como la adquisición de nuevos buses para el reemplazo de aquellos que alcanzan su vida útil. Opera 47 rutas en Bronx, Brooklyn, y Queens, y 35 rutas de buses expresos entre Manhattan y Bronx, Brooklyn, o Queens. Cuenta con una flota de más de 1.200 buses.

MTA Bridges and Tunnels (B&T): B&T se encarga de la operación de túneles y puentes ubicados todos en la ciudad de Nueva York. Los siete puentes son: Robert F. Kennedy, Throgs Neck, Verrazzano-Narrows, Bronx-Whitestone, Henry Hudson, Marine Parkway-Gil Hodges Memorial, y el puente Cross Bay Veterans Memorial. Adicionalmente está a cargo de dos túneles: el túnel Hugh L. Carey y el Queens Midtown. Los ingresos recaudados por el uso de esta infraestructura a través del cobro de peajes ayudan a subsidiar el transporte público.

3.2.2.1 Red de transporte público

Este sistema de transporte público de Nueva York integra los siguientes modos:

- **Red de buses**

Como se ha mencionado, las rutas de buses son operadas por las entidades MTA Bus Company y New York City Transit. Estos cubren Manhattan, Bronx, Brooklyn, Queens y Staten Island¹⁵, totalizando cerca de 3.670 kilómetros. A modo de ejemplo se presenta en la figura siguiente la cobertura de buses en Brooklyn.

Con una flota que supera los 1.300 buses, la MTA Bus Company opera un total de 44 rutas locales en Bronx, Brooklyn y Queens y 43 servicios expresos entre Manhattan y el Bronx. Adicionalmente opera tres servicios Select Bus en Queens.

Al año 2023, New York City Transit operaba 238 rutas de buses locales, 20 servicios Select Bus¹⁶ y 75 rutas de buses expresos.

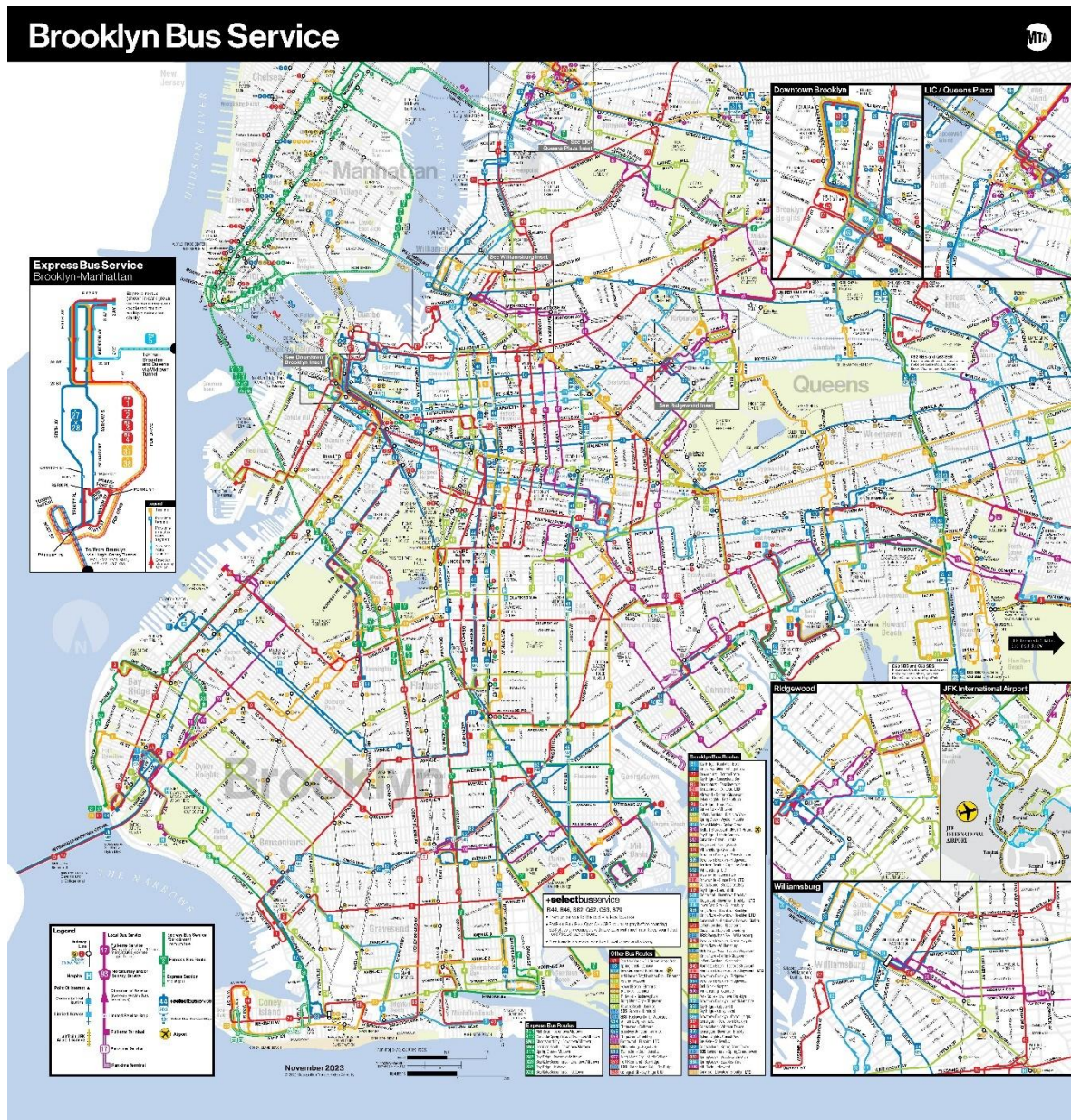
¹⁵ En el link es posible encontrar la cobertura de servicios de buses de cada una de estas zonas: <https://new.mta.info/maps>

¹⁶ El Select Bus Service (SBS) es un servicio de autobús de la MTA (Metropolitan Transportation Authority) de la ciudad de Nueva York que ofrece un servicio rápido, frecuente y confiable en rutas de autobús con gran cantidad de pasajeros.

Las rutas locales comienzan con una o dos letras correspondientes al municipio principal de operación (B=Brooklyn, Bx=Bronx, M=Manhattan, Q=Queens, S=Staten Island). Las rutas expresas de New York City Transit empiezan por la letra X, excepto SIM (**S**taten Island to **M**anhattan), que se utiliza para las rutas expresas establecidas en el marco del rediseño de la red de buses expresas de Staten Island.

Los servicios expresas de MTA Bus Company empiezan por BM para las rutas de Brooklyn a Manhattan, BxM para las rutas del Bronx a Manhattan y QM para las rutas de Queens a Manhattan.

Figura 3.16: Red de buses Brooklyn



Fuente: <https://new.mta.info/maps>

- Red de metro**

La red de metro del MTA cuenta con 28 rutas designadas a través de letras o números, donde algunas de ellas operan con paradas en todas las estaciones, denominadas de tipo local, mientras que otros servicios operan en modo expreso, con paradas en estaciones específicas.

El metro funciona normalmente las 24 horas del día con cinco modalidades de servicio: hora punta, mediodía, tarde, fin de semana y noche, definiéndose estos períodos de la forma que sigue:

Tabla 3.14: Definición de períodos de operación de metro en Nueva York

Período	Horario	Días
Hora punta	6:30 a 9:30 15:30 a 20:00	Lunes a Viernes
Mediodía	9:30 a 15:30	Lunes a Viernes
Tarde	20:00 a 00:00	Lunes a Viernes
Fin de semana	06:30 a 00:00	Sábado y Domingo
Noche	00:00 a 06:30	Lunes a Domingo

Fuente: MTA

A continuación, el listado de rutas de metro. Se ha incluido su descripción principal, aunque en períodos específicos pueden existir algunas variaciones de operación, como por ejemplo que el servicio no opere en ese período, o que pase de una operación local a una de tipo expreso en secciones específicas.

Tabla 3.15: Descripción de servicios de metro en Nueva York

Identificador de ruta	Ruta	Tramo
A	8th Avenue Express	Inwood–207 St, Manhattan desde/hacia Ozone Park–Lefferts Blvd, Far Rockaway, o Rockaway Park, Queens.
C	8th Avenue Express	168 St, Manhattan desde/from Euclid Avenue, Brooklyn.
E	8th Avenue Local	Jamaica Center, Queens desde/hacia World Trade Center, Manhattan.
B	6th Avenue Express	Bedford Park Blvd, Bronx desde/hacia Brighton Beach, Brooklyn, en períodos punta 145 St, Manhattan desde/hacia Brighton Beach, Brooklyn en otros períodos
D	6th Avenue Express	Norwood–205 Street, Bronx desde/hacia Coney Island–Stillwell Av, Brooklyn
F	6th Avenue Local	Jamaica–179 St, Queens desde/hacia Coney Island–Stillwell Av, Brooklyn
M	6th Avenue Local m	Forest Hills–71 Av desde/hacia Middle Village–Metropolitan Av, Queens

Identificador de ruta	Ruta	Tramo
G	Brooklyn–Queens Crosstown	Court Sq, Queens desde/hacia Church Av, Brooklyn
J, Z	Nassau Street	Jamaica Center, Queens desde/hacia Broad St, Manhattan
L	14th Street–Canarsie	8 Av, Manhattan to/from Canarsie–Rockaway Parkway, Brooklyn.
N	Broadway Express	Astoria–Ditmars Blvd, Queens desde/hacia Coney Island–Stillwell Av, Brooklyn.
Q	Broadway Express	96 St, Manhattan desde/hacia Coney Island–Stillwell Av, Brooklyn.
R	Broadway Local	Forest Hills–71 Av, Queens desde/hacia Bay Ridge–95 St, Brooklyn.
S	42nd Street Shuttle	Times Square–42 St desde/hacia Grand Central–42 St, Manhattan
S	Franklin Avenue Shuttle	Franklin Av desde/hacia Prospect Park, Brooklyn
S	Rockaway Park Shuttle	Broad Channel desde/hacia Rockaway Park–Beach 116 St, Queens.
1	Broadway–7th Avenue Local	Van Cortlandt Park–242 St, Bronx desde/hacia South Ferry, Manhattan.
2	7th Avenue Express	Wakefield–241 St, Bronx desde/hacia Flatbush Av, Brooklyn.
3	7th Avenue Express	Harlem–148 St, Manhattan desde/hacia New Lots Av, Brooklyn
4	Lexington Avenue Express	Woodlawn, Bronx desde/hacia Crown Heights–Utica Av, Brooklyn
5	Lexington Avenue Express	Eastchester–Dyre Av, Bronx o Nereid Av, Bronx desde/hacia Flatbush Av, Brooklyn
6	Lexington Avenue Local	Pelham Bay Park o Parkchester, Bronx desde/hacia Brooklyn Bridge, Manhattan
7	Flushing	Flushing–Main St, Queens desde/hacia 34 St–Hudson Yards, Manhattan

Fuente: <https://new.mta.info/document/12331>

La imagen siguiente muestra las rutas de metro descritas:

Figura 3.17: Red de Metro de Nueva York



Fuente: <https://new.mta.info/map/5256>

• Red de trenes

Como se ha mencionado, la MTA opera servicios ferroviarios a través de las subsidiarias MTA Long Island Railroad Company (LIRR), MTA Metro-North Railroad (MNR) y MTA Staten Island Railway (SIR)

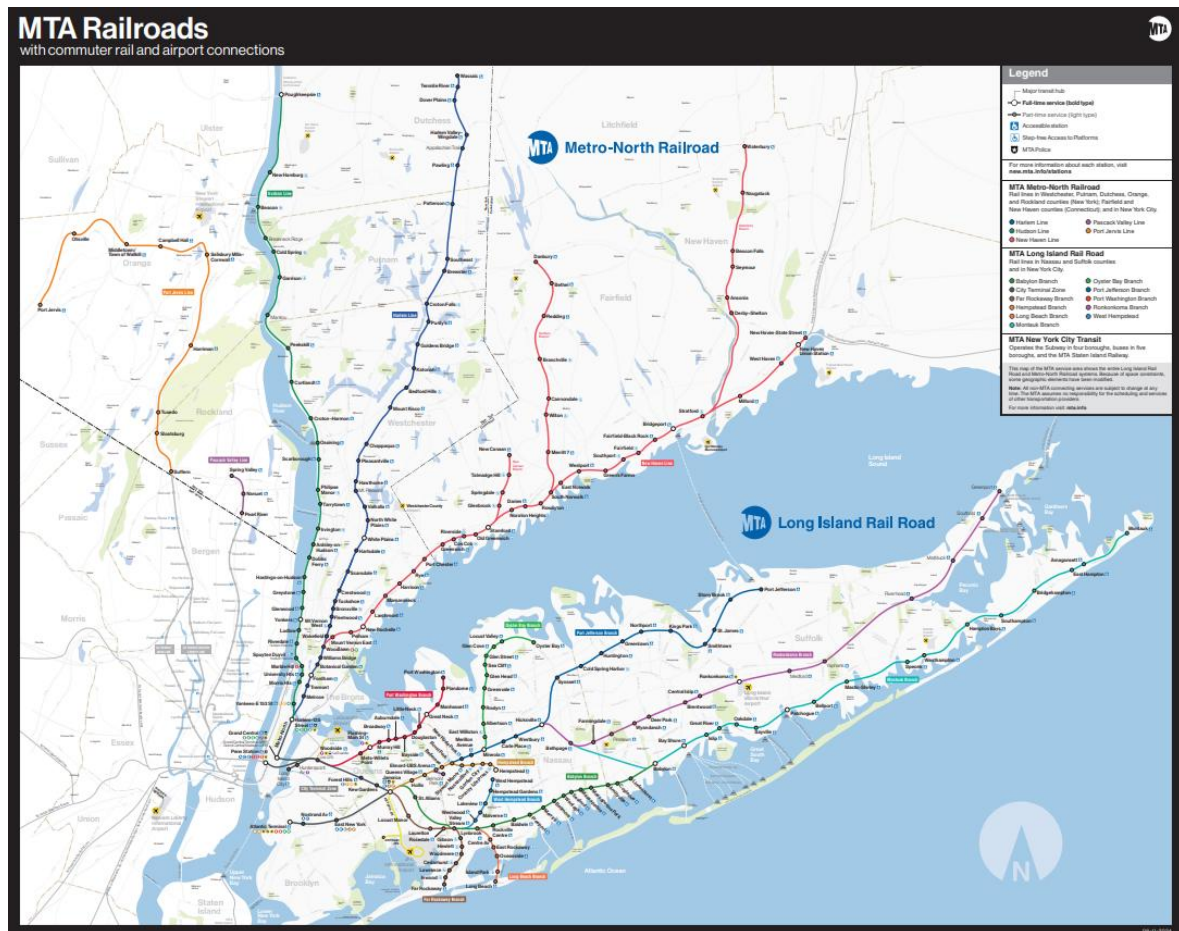
MTA Long Island Railroad incluye más de 1.100 kilómetros de vías en 11 ramales diferentes, que se extienden desde Montauk en el extremo este de Long Island, hasta Penn Station en Manhattan, a unos 200 kilómetros de distancia. Entrega servicio en 126 estaciones de los condados de Nassau y Suffolk, Queens, Brooklyn y Manhattan. Muchos de los servicios tienen su origen o destino en Penn Station o Grand Central Madison en Manhattan. Otros tienen su origen o destino en Atlantic Terminal, en Brooklyn, o en Hunterpoint Avenue o Long Island City, en Queens.

MTA Metro-North Railroad entrega cobertura a usuarios de Nueva York y Connecticut a través de los servicios Harlem, Hudson, New Haven, Port Jervis y Pascack Valley.

Adicionalmente, MTA New York City Transit opera el servicio MTA Staten Island Railway.

La imagen siguiente muestra la cobertura de servicios ferroviarios entregados por la MTA.

Figura 3.18: Red de trenes de Nueva York



Fuente: <https://new.mta.info/map/22461>

3.2.2.2 Composición de flota

Según lo reportado por MTA, al año 2023 la flota del sistema de transporte público de la MTA estaba compuesta por 6.553 carros de metro y 5.800 buses

Dentro de su flota la MTA también cuenta con más de 2 mil vans y taxis destinados a los servicios *paratransit* ADA (Americans with Disabilities Act) que entregan servicios de transporte puerta a puerta para personas con discapacidad que no pueden acceder a servicios de rutas fijas.

En relación a las tecnologías vehiculares de buses el sistema cuenta con buses diésel, gas natural, híbridos diésel-eléctricos, y buses eléctricos que han sido introducidos al sistema desde el año 2017.

La tabla que sigue muestra la composición de flota de los distintos operadores al año 2022. Cabe señalar que esta incluye cerca de 470 buses que se encuentran en proceso de retiro y otros 300 que se encuentran en proceso de adquisición o ingreso al sistema. En la actualidad la flota activa tiene una antigüedad promedio de 8 años.

Tabla 3.16: Tamaño y tipología de flota de buses por operador

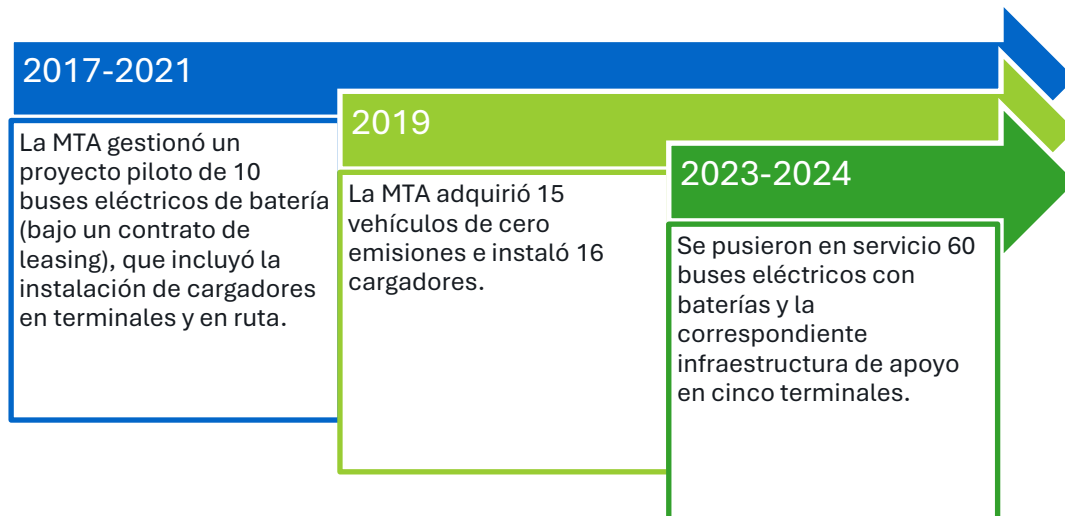
Tipo de operación	Operado por:	N° buses
Local y Select Bus	NYCT	• 2.322 diésel • 495 híbridos (diésel-eléctrico) • 248 gas natural • 80 eléctricos
	MTA Bus	• 499 diésel
	MTA Bus & NYCT	• 694 diésel • 692 híbridos (diésel-eléctrico) • 488 gas natural
Expreso	NYCT	• 444 diésel
	MTA Bus	• 725 diésel
	MTA Bus & NYCT	• 386 diésel

Fuente: New York MTA (Bus) – The Insider's Guide. February, 2022.

3.2.2.3 Electromovilidad

Desde el año 2017 la MTA ha venido ejecutando acciones con el objetivo de mitigar los efectos del cambio climático a través de la implementación de buses limpios.

Figura 3.19: Avances de electromovilidad en Sistema de Transporte Público de Nueva York



Fuente: Steer en base a <https://new.mta.info/project/zero-emission-bus-fleet>

3.2.2.4 Medios de pago

Las tarifas de transporte público se pueden pagar a través de diversos medios de pago:

- Tarjeta de débito o crédito sin contacto
- Smartphone
- MetroCard
- Tarjeta OMNY
- Pago en efectivo (solo en buses)

OMNY es el nombre del sistema de pago sin contacto, que permite el pago de tarifas en buses, metro y trenes.

3.2.2.5 Estructura tarifaria

La tarifa de la mayoría de los servicios de metro y buses Local, Limited y Select Bus es de US\$ 2,9. Los buses expresos por otra parte tienen una tarifa de US\$ 7.

El sistema ofrece tarifa integrada para sus servicios de metro y buses locales, permitiendo con un solo pago el acceso a metro y buses locales con la misma tarifa base de \$2.90, y permitiendo transbordos gratis entre bus y metro (o viceversa) dentro de un periodo de dos horas tras el primer pago.

La tabla que sigue presenta los tipos de tarifas disponibles para los usuarios de buses y metro y la Tabla 3.18 presenta las posibilidades de tarifas para usuarios de tren.

Tabla 3.17: Descripción de tarifas para buses y metro

	Precio	Descripción
Costo por viaje	US\$ 2,9	El mínimo monto que se debe tener disponible es de US\$5,8 y la tarjeta tiene un costo de US\$1. Se puede combinar con abonos
Ilimitado 7-días o 30-días	Abono 7 días: US\$ 34 Abono 30 días: US\$ 132	Permite viajes ilimitados en el período de tiempo elegido. Hay una opción denominada EasyPay que recarga la tarjeta automáticamente cada 30 días.
Ilimitado 7 días Express Bus Plus	US\$ 64	Viajes ilimitados en buses expresos, locales y metro por un período de 7 días.
Viaje individual	US\$ 3,25	Disponible solo en ticket machine. Este medio de pago no obliga a tener una tarjeta cargada con US\$5,8
Tarjeta OMNY para estudiantes		Permite 4 viajes gratuitos cada día de la semana, a cualquier hora. Incluye una transferencia entre metro y buses locales, buses limitados y servicios de buses Select, o una transferencia entre buses.
Tarifa reducida	50% de la tarifa base	Pasajeros de 65 años o más y pasajeros con discapacidades que califiquen pueden solicitar una tarjeta de tarifa reducida
Ilimitado 30 días AirTrain JFK	US\$ 42,50	Tarjeta que permite uso del sistema AirTrain JFK de forma ilimitada, hasta la medianoche, por un periodo de 30 días desde el primer uso.
Ilimitado 10 días AirTrain JFK	US\$ 26,50	Tarjeta que permite uso del sistema AirTrain JFK de forma ilimitada, hasta la medianoche, por un periodo de 10 días desde el primer uso.
AAR MetroCard	4 viajes al día gratis	La MetroCard AAR ofrece a los clientes Paratransit cuatro viajes gratuitos al día utilizando el metro, los buses locales, el Select Bus Service (SBS) y el Staten Island Railway (SIR).

Fuente: MTA

Tabla 3.18: Descripción de tarifas para servicios de trenes

	Descripción
Tarifas punta	Aplican durante día de semana en: - Servicios que llegan a estaciones terminales en Nueva York entre las 6:00 y las 10:00 - Servicios que parten desde estaciones terminales de Nueva York entre 16:00 y 20:00
Tarifas fuera de punta	En otros períodos (no punta) en día laboral. Todo el día en sábado y domingo.
Ticket individual ida	
Ticket individual ida-regreso	
Ticket mensual	Válido para viajes ilimitados durante el mes. Es el ticket más conveniente si se utiliza 3 o más días por semana.
Ticket semanal	Válido para viajes ilimitados dentro de una semana (sábado a viernes).
Ticket para 10 viajes	Válido para 10 viajes ida desde/hacia City Zone 1 (LIRR) o Manhattan (Metro-North). Hay varios tipos disponibles: 10-viajes punta 10-viajes fuera de punta 10-viajes senior, beneficiarios de Medicare o personas con discapacidad 10-viajes intermedios (solo Metro-North): válidos para 10 viajes entre 2 estaciones fuera de Manhattan en la misma línea
CityTicket	Los usuarios pagan US\$ 5 por viaje dentro de la ciudad de Nueva York durante períodos fuera de punta y US\$ 7 durante las horas punta.
Ticket Far Rockaway (sólo LIRR)	Los usuarios pagan US\$ 5 en períodos fuera de punta y US\$ 7 en las horas punta. El billete Far Rockaway sólo se puede comprar en la estación de Far Rockaway. Se puede utilizar para viajar entre Far Rockaway y las estaciones de la zona 1 del LIRR, con algunas excepciones.
Ticket Combo	El billete combinado hace que viajar entre las estaciones de LIRR y Metro-North sea más fácil, barato y accesible. Podrá iniciar un viaje con una línea ferroviaria y transbordar a la otra en Grand Central por una tarifa plana de 8 \$. A partir de ahí, podrá viajar a cualquier punto de ese sistema.
Ticket UniRail o UniTicket	Son tickets conjuntos que ofrecen descuentos especiales para viajar desde determinadas estaciones suburbanas de LIRR y Metro-North en servicios de conexión.
Tarifas reducidas para personas mayores, discapacitados y beneficiarios de Medicare	Las personas mayores, las personas con discapacidad y los beneficiarios de Medicare pueden ahorrar hasta un 50% de la tarifa máxima completa de un solo trayecto. Puede utilizar los

	Descripción
	tickets de tarifa reducida en todos los horarios, excepto en los trenes en hora punta de la mañana de los días laborables.
Tarifas de niño y familia	Niños menores de 5 años viajan gratis. Tarifa familiar: Excepto en los trenes de hora punta de la mañana en dirección a Manhattan, hasta cuatro niños de entre 5 y 11 años pueden viajar por US\$ 1 cada uno si van acompañados de un adulto mayor de 18 años que pague la tarifa. Un quinto niño o más, los niños no acompañados y todos los niños que viajen en los trenes de hora punta de la mañana en dirección a Manhattan pagarán la mitad de la tarifa de adulto (en hora punta o valle), según corresponda.
Tickets escolares mensuales	Existen tarifas especiales para estudiantes menores de 21 años que asistan a centros acreditados de enseñanza primaria o secundaria. Ofrecen un descuento de hasta un tercio del precio de un billete mensual normal.
Ticket grupal	Los grupos organizados de 30 personas o más pueden adquirir tickets de ida y vuelta para un día con un descuento especial. Los grupos más pequeños, de 10 o más personas, pueden ahorrar utilizando billetes de 10 viajes.
Tickets para militares	El personal militar en activo de EE.UU. pagará tarifas reducidas en el LIRR y Metro-North, incluso en los trenes de hora punta.

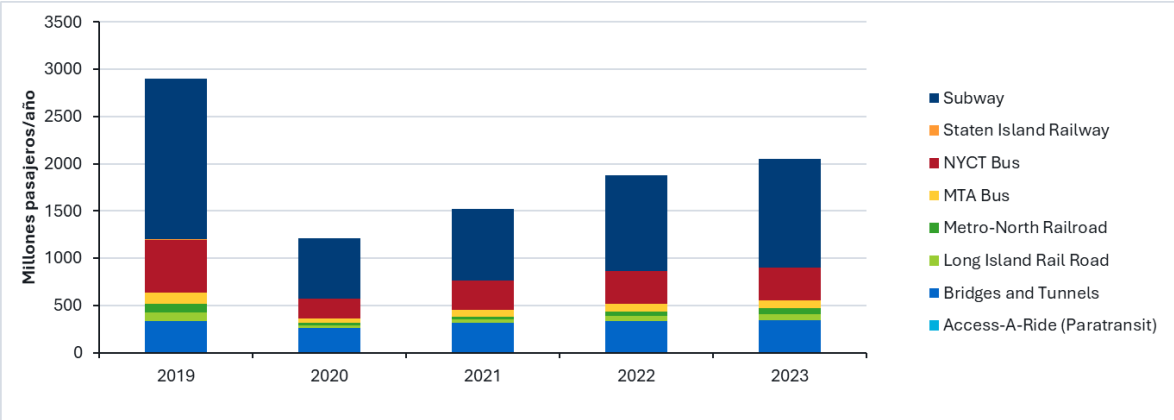
Fuente: MTA

3.2.2.6 Demanda del sistema

Tal como en varias ciudades del mundo, el sistema de transporte público de la ciudad de Nueva York no ha recuperado los niveles de demanda que presentaba previo a la pandemia. En el año 2023 presenta cerca de un 68% de la demanda observada en 2019.

En la figura que sigue se presenta la demanda identificando las distintas componentes asociadas a cada una de las filiales o subsidiarias que operan el transporte público.

Figura 3.20: Demanda histórica MTA



Fuente: MTA

A continuación, se presenta el detalle de la información presentada y adicionalmente la información disponible para el año 2024 que incluye hasta el mes de octubre.

Tabla 3.19: Demanda de pasajeros de MTA (millones de pasajeros al año)

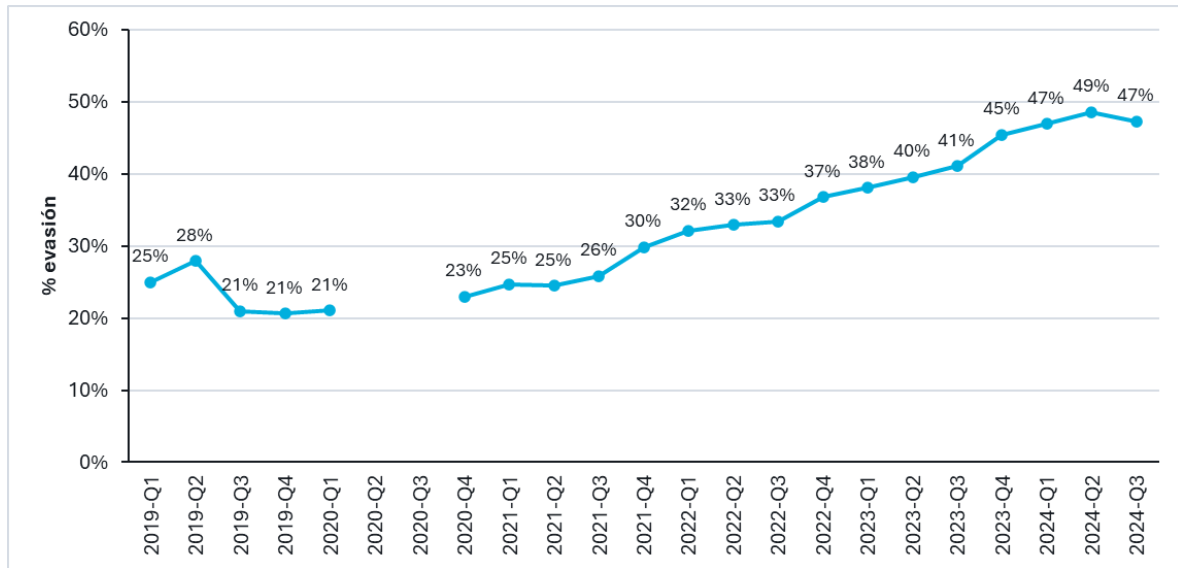
	2019	2020	2021	2022	2023	Ene a Oct 2024
AAR	10,9	7,1	7,8	9,2	11,1	11,0
BT	329,4	253,2	307,3	326,3	335,1	281,5
LIRR	91,1	30,3	35,0	52,5	65,2	62,6
MNR	86,6	27,2	30,7	48,9	60,1	50,0
MTA Bus	120,4	45,9	71,4	82,6	86,2	71,5
NYCT Bus	557,0	208,8	311,9	343,1	340,8	267,7
SIR	4,3	1,4	1,5	2,0	2,2	1,9
Metro	1.697,8	639,5	760,0	1.013,4	1.152,0	987,5

Fuente: MTA

Si se compara el período enero a octubre del año 2024 con el mismo periodo en año 2023, se observa que las componentes asociadas al uso de bus, MTA bus y NYCT bus, decrecen un 1,7% y un 7,6% respectivamente. Lo anterior puede estar explicado, al menos en parte, por los niveles de evasión al pago de tarifa observados en los buses. A continuación, la medición de evasión desde el año 2019 a la fecha, la cual se mide bajo una exhaustiva metodología estadística¹⁷. Se observa que entre 2023 y 2024 la evasión ha aumentado en promedio de 41% a 47%.

¹⁷ Dentro de las ciudades estudiadas, es la única que tiene una metodología replicable al caso de Santiago, donde se hace una detallada medición durante todas las semanas del año

Figura 3.21: Registro de evasión



Fuente: <https://metrics.mta.info/?bus/fareevasion>

Plan anti-evasión¹⁸

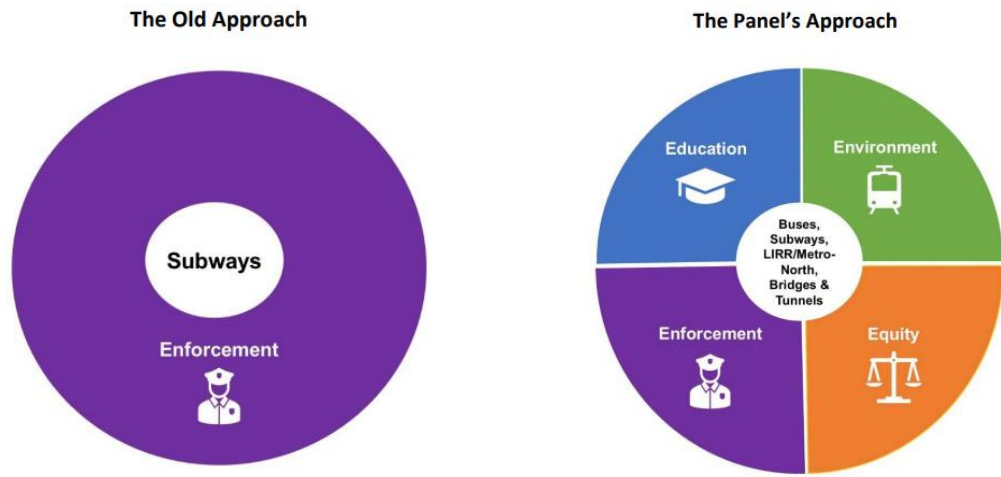
Los altos niveles de evasión, creciente en el tiempo, están impactando significativamente el bienestar financiero de MTA. Para abordar esta situación la MTA ha formado un panel denominado “Blue Ribbon”, compuesto por un grupo de expertos que tienen por objetivo analizar la evasión y proponer soluciones. Las estrategias planteadas se resumen en cuatro ejes, denominados “Las 4 E’s”:

- **Educación:** La MTA debe informar a los usuarios la importancia de pagar la tarifa, especialmente a grupos como los estudiantes.
- **Equidad:** La MTA debe mejorar las ayudas para que los residentes con ingresos bajos puedan pagar la tarifa de transporte público, garantizando al mismo tiempo que las prácticas de fiscalización promuevan la justicia.
- **(Environment) Contexto:** Debe invertirse en nuevas tecnologías y mejoras de diseño para facilitar el pago y disuadir la evasión.
- **(Enforcement) Cumplimiento/Fiscalización:** Centrarse en los infractores graves y ajustar los métodos de cumplimiento de pago para combinar herramientas civiles para la mayoría de los evasores con respuestas específicas para los infractores reincidentes.

El plan considera un cambio de enfoque anti-evasion que originalmente estaba dirigido a la fiscalización del pago en metro y ahora es más amplio buscando abordar los distintos tipos de evasores (de oportunidad, estudiantes, restricciones económicas, etc) en todos los modos de transporte público del sistema.

¹⁸ El detalle de todas las medidas del plan está disponible en: <https://new.mta.info/document/111531>

Figura 3.22: Enfoques del plan anti-evasión, MTA



Fuente: Report of the Blue Ribbon Panel on MTA Fare and Toll Evasion, May 2023

La estrategia de las cuatro E se basa en la idea de que las nuevas estrategias contra la evasión deben responder a las razones por las que las personas evaden en primer lugar.

Por ejemplo, los evasores (especialmente en el metro) suelen clasificarse en varias categorías generales:

Tabla 3.20: Tipo de evasores y tipo de respuesta para enfrentarlos

Tipo	Descripción	Respuestas
Evasor oportunista	Persona que tiene intención de pagar, pero al ver una puerta de emergencia abierta o a otros evadiendo, decide no pagar.	Entorno: Eliminar oportunidades de evasión cerrando puertas de emergencia o reemplazándolas por puertas automatizadas difíciles de evadir. Educación: Mensajes disuasivos en estaciones, apelando a la responsabilidad cívica.
Evasor frustrado	Persona que quiere pagar pero no puede, por ejemplo, porque la máquina de MetroCard está vandalizada.	Entorno: Mejorar mantenimiento de máquinas de pago y lectores OMNY. Fiscalización: Perseguir a los “facilitadores de evasión” que vandalizan equipos o cobran por acceso ilegal.
Evasor con estrés económico	Persona que evade porque pagar el pasaje representa una carga económica significativa.	Equidad: Ampliar el programa Fair Fares (subsidio del 50%) a quienes ganan hasta el 200% del nivel federal de pobreza. Educación: Difundir el programa Fair Fares en comunidades vulnerables. Fiscalización: Permitir que quienes reciban una multa puedan inscribirse en Fair Fares y anularla.
Evasor estudiante	Estudiante que evade cuando su tarjeta gratuita	Educación: Ampliar el beneficio a 5 viajes diarios sin restricciones de horario.

	no cubre sus horarios o actividades.	Entorno: Transición a cuentas OMNY en smartphones para evitar mal uso de tarjetas físicas.
		Fiscalización: Emitir advertencias en lugar de multas, con notificación a padres y escuelas.
Evasor determinado	Persona que evade de forma sistemática y deliberada, incluso facilitando evasión a otros.	Fiscalización: Aplicar “policía de precisión” enfocada en reincidentes y evasores vinculados a delitos.
		Escalada progresiva: Advertencia → Multa → Proceso penal en casos graves.
		Educación: Mensajes que desmitifiquen la evasión como algo “cool” o aceptable.

Fuente: Elaboración propia en base al “Report of the Blue Ribbon Panel on MTA Fare and Toll Evasion”, Mayo 2023

El reporte señala que la evasión se ha elevado significativamente luego de un breve periodo en que se liberó el pago de tarifa entre marzo 2020 y agosto 2020 por razones de seguridad sanitaria en pandemia, permitiendo además el ingreso a buses por puerta trasera, manteniéndose este comportamiento posterior al fin oficial de esa medida

El componente de Educación está dirigido a (i) reforzar el mensaje de obligatoriedad del pago de tarifa y (ii) recordar la presencia de equipos fiscalizadores. La componente de equidad estará dirigida a ayudar a los pasajeros de bajos recursos a pagar la tarifa más que a liberar el pago a través de dar mayor amplitud a los programas de beneficios a la tarifa.

Las medidas asociadas al componente de contexto tienen relación con mejorar aspectos tecnológicos de los dispositivos utilizados por fiscalizadores de modo que puedan identificar con mayor facilidad estado del pago (en los distintos modos) y a reincidentes. Parte de los problemas actuales de fiscalización tienen relación con la posibilidad de conectarse a la red wifi de los buses.

Finalmente, las medidas orientadas a la fiscalización se dirigen por una parte a aumentar la dotación de fiscalizadores, desde los 225 actuales a al menos 300 en el corto plazo, priorizando aquellas rutas con mayores niveles de evasión. Adicionalmente se ha planteado entregar advertencia y no únicamente multas. Y finalmente, se ha planteado que este equipo también apoye la difusión de los programas de beneficios tarifarios para ciertos usuarios.

El plan completo considera un conjunto de más de 40 medidas para buses, metro y trenes, y a continuación se presentan las más relevantes ordenadas por los diferentes ejes de la estrategia:

Tabla 3.21: Recomendaciones por eje y por modo para buses y metro

Eje	Modo	Recomendaciones
Educación	Buses	Lanzar una campaña de concientización dirigida específicamente a los pasajeros de buses sobre la importancia de pagar el pasaje.
		Promover el conocimiento de los equipos Eagle Team y el riesgo de recibir una multa.
	Metro	Campaña pública de mensajes en torno al pago de tarifas, especialmente en torniquetes y puertas de emergencia.

Eje	Modo	Recomendaciones
		Usar mensajes positivos (“carrots”) y disuasivos (“sticks”) para fomentar el pago.
		Personalizar los mensajes con empleados del MTA que trabajan en el vecindario.
		Etiquetar mejoras físicas con el mensaje “Tus tarifas en acción”.
		Traducir los mensajes a múltiples idiomas y adaptarlos culturalmente.
		Recoger datos sobre quién evade y por qué, y cómo afecta la percepción de seguridad.
Entorno	Buses	Mejorar la tecnología portátil de los inspectores (Eagle Team), incluyendo acceso a la base de datos de evasores y escaneo de ID.
		Resolver problemas técnicos con los dispositivos de validación OMNY.
		Medir y publicar datos de evasión en buses expresos.
	Metro	Planificar la sustitución completa de torniquetes por puertas motorizadas de plexiglás.
		Pilotos de mejoras a torniquetes existentes (paneles, aletas, cerraduras nuevas).
		Identificar estaciones donde se puedan eliminar las puertas de emergencia.
		Probar tecnología de bloqueo con retardo en puertas de emergencia.
		Evaluar el impacto de las nuevas puertas de acceso amplias (WAGs).
		Reubicar puertas de emergencia fuera de las rutas de salida más naturales.
Equidad	Buses y Metro	Ampliar el programa Fair Fares: aumentar el umbral de elegibilidad al 200% del nivel federal de pobreza.
		Incrementar la visibilidad del programa en comunidades vulnerables.
		Simplificar el proceso de inscripción y uso.
		Distribuir tarjetas Fair Fares con viajes precargados.
		Aceptar la tarjeta IDNYC como prueba de identidad.
		Permitir que los inspectores distribuyan información sobre Fair Fares.
		Ofrecer la posibilidad de inscribirse en Fair Fares para anular multas por evasión.
Fiscalización	Buses	Contratar al menos 100 nuevos inspectores Eagle Team.
		Reasignar recursos de SBS a buses locales.
		Usar datos para desplegar inspectores de forma equitativa.
		Implementar el enfoque de “advertencia primero” antes de emitir multas.
		Promover el pago mediante “empujones” no coercitivos (por ejemplo, pedir que muestren su tarjeta al subir).
	Metro	Aplicar el enfoque de “advertencia primero” y escalar multas progresivamente.
		Priorizar la fiscalización de evasores reincidentes y vinculados a delitos graves.

Eje	Modo	Recomendaciones
		Dar a los jueces de TAB autoridad para considerar circunstancias económicas.
		Transicionar hacia una fiscalización civil realizada por personal no policial.
		Usar datos para desplegar recursos policiales de forma más precisa.
		Crear estaciones “cero evasión” con campañas comunitarias previas a la fiscalización.
		Continuar y expandir los pilotos de guardias civiles en puertas de emergencia y máquinas expendedoras.
		Colaborar con fiscalías para perseguir casos graves de evasión.

Fuente: Elaboración propia en base al “Report of the Blue Ribbon Panel on MTA Fare and Toll Evasion”, Mayo 2023

No se cuenta con información acerca del avance de la implementación del plan, y, a partir de las cifras de medición de evasión disponibles (Figura 3.21), no es posible verificar la efectividad de éste.

3.2.3 Tipos de beneficios a la tarifa

Como se ha descrito de forma detallada en la sección de estructura tarifaria, el sistema de transporte público cuenta con beneficios de tarifa a distintos grupos:

- Beneficios de reducción de tarifas para usuarios muy frecuentes a través de abonos de 7 días o de 30 días
- Tarifa reducida del 50% para adultos mayores
- Tarifa reducida del 50% para personas con discapacidad
- Cuatro viajes gratuitos por día para estudiantes
- Beneficios de reducción de tarifa para usuarios muy frecuentes que viajan al aeropuerto JFK a través de abonos de 7 días o de 30 días
- Tarjeta para entregar hasta 4 viajes gratuitos a usuarios *paratransit*.

3.2.4 Fuentes de financiamiento

El Sistema de transporte público de Nueva York se financia principalmente a partir de:

- Ingresos por el pago de tarifas de metro, bus y trenes
- Ingresos provenientes de los peajes de puentes y túneles
- Otros ingresos que corresponden principalmente a reembolsos de tarifas y asociados a usuarios *paratransit*, ingresos por publicidad, alquiler y estacionamiento.

Adicionalmente el sistema se financia con impuestos dedicados y subvenciones que provienen del estado y gobiernos locales, que hoy en día conforman las mayores fuentes de ingresos del MTA. Previo a la pandemia los ingresos por tarifas solían ser la mayor fuente de ingresos del sistema. Mientras en el año 2019, los ingresos por tarifas representaban sobre el 40% de los ingresos totales de la MTA, en 2023 la cifra cayó al 27%.

A continuación, la descripción de los diferentes impuestos y subsidios que aportan al financiamiento del sistema de transporte público¹⁹.

Tabla 3.22: Descripción de fuentes de ingreso a partir de subsidios

Nombre de la fuente de ingresos	Descripción
Ayuda al funcionamiento del transporte colectivo metropolitano (MMTOA: Metropolitan Mass Transportation Operating Assistance)	Proporciona subsidios generales para la operación y fondos para la MTA y sus filiales
Impuestos sobre actividades petroleras (PBT: Petroleum Business Taxes)	Impuesto sobre las empresas petroleras que operan en el Estado de Nueva York. Compuesto por: • Impuesto sobre los privilegios comerciales • Impuesto especial sobre la gasolina y el diésel • Pago de tasas de registro vehicular y permisos de conducir
Impuesto al registro de hipotecas (MRT: Mortgage Recording Taxes)	El MRT grava a los prestatarios de hipotecas registradas sobre bienes inmuebles y a los prestamistas institucionales de hipotecas registradas.
Impuestos urbanos	Consiste en dos impuestos distintos que se aplican a determinadas transacciones de bienes inmuebles comerciales e hipotecarias dentro de la ciudad de Nueva York. • Impuesto de registro de hipotecas (MRT) • Impuesto sobre Transferencias Patrimoniales, que grava con 1% el valor de la propiedad en las transacciones de inmuebles comerciales en la ciudad de Nueva York.
Recargo por arriendo de vehículos (For-Hire Vehicle (FHV) Surcharge)	Aplica a los vehículos de alquiler que circulan en sectores específicos de Manhattan.
Impuesto a trabajadores (PMT: Payroll Mobility Tax)/Commuter Transportation Mobility Tax	Es un impuesto que aplica a ciertos empleados y trabajadores independientes con actividad dentro del área metropolitana de Nueva York. Aplica a personas con salarios mayores a US\$ 312.500.
Ingresos fiduciarios de ayuda a la MTA (MTA Aid)	Este aporte se compone de una tarifa por licencia, una tarifa por registro de vehículos, un impuesto a taxis y un impuesto al arriendo de vehículos.
Subsidios directos estatales y locales	Las subvenciones directas estatales y locales consisten en lo siguiente: • Ayuda a la Explotación del Estado de Nueva York: un programa estatal de transporte masivo que proporciona ayuda estatal directa a la MTA.

¹⁹ <https://new.mta.info/budget/dedicated-taxes>

Nombre de la fuente de ingresos	Descripción
	• Ayuda operacional local: pagos efectuados por la ciudad de Nueva York y cada uno de los siete condados suburbanos del distrito metropolitano de transporte de cercanías (MCTD). • Mantenimiento de estaciones: un subsidio abonado por la Ciudad y cada uno de los siete condados suburbanos del MCTD para el funcionamiento, mantenimiento y uso de las estaciones de pasajeros del ferrocarril de cercanías dentro de sus jurisdicciones.
Capital Program Funding from Lockbox Revenues	Corresponden a ingresos que se separan del presupuesto para operación, para ser utilizado en inversiones.
Impuesto al Coche Compartido ('Peer-to-peer car sharing')	El coche compartido entre iguales permite a los propietarios alquilar sus vehículos personales a otros conductores a corto plazo. Se cobra un impuesto de 3% a los ingresos, que se utiliza al financiamiento de MTA.
Sistema de Cámaras de Fiscalización (ACE: Automated Camera Enforcement)	El sistema de control mediante cámaras para fiscalizar el uso prioritario de estas vías por parte de buses de transporte público. Se aplican multas a vehículos particulares ante invasión de estas vías.

Fuente: <https://new.mta.info/budget/dedicated-taxes>

Se observa que existe una amplitud de fuentes de subsidio para el MTA y se destaca que varios de ellos tienen relación con los costos o externalidades que genera el transporte en la ciudad, entre ellos, impuesto a empresas petroleras, impuestos al arriendo de vehículos, multas por invasión de pistas de buses y próximamente recaudación por tarificación vial.

3.2.5 Análisis financiero

A continuación, se presenta el análisis financiero del sistema de transporte público de Nueva York. Este análisis se basa en los reportes financieros de la MTA, principalmente a partir de aquel publicado en agosto de 2024, donde además de contar con las cifras definitivas del año 2023, se actualizó la estimación para el año 2024.

3.2.5.1 Ingresos operacionales

La tabla que sigue presenta los ingresos operacionales registrados por el Sistema en el año 2023 y el presupuestado en el mes de Julio para el año 2024.

Tabla 3.23: Ingresos operacionales MTA (millones de dólares americanos)

Fuente de ingreso	Año 2023	Presupuesto año 2024
Ingresos por tarifa	4.640	5.049
Otros ingresos (ingresos por peajes principalmente)	2.154	1.271
Reembolsos de capital y otros	1.876	2.710
Total	8.670	9.030

Fuente: MTA annual disclosure statement update relating to the 2024 July financial plan, agosto 2024

De la tabla se obtiene que en el caso de Nueva York, los ingresos provenientes del pago de tarifas es entre un 23% y 24% del total de ingresos del sistema.

Tabla 3.24: Ingresos por subsidio MTA (millones de dólares americanos)

Nombre de la fuente de ingresos	Año 2023	Presupuesto año 2024
Ayuda al funcionamiento del transporte colectivo metropolitano (MMTOA)	2.839	3.000
Impuestos sobre actividades petroleras (PBT)	575	645
Impuesto al registro de hipotecas (MRT)	359	313
Impuestos urbanos	382	314
Recargo por arriendo de vehículos (FHV)	322	335
Impuesto a trabajadores (PMT)	2.477	3.265
Ingresos fiduciarios de ayuda a la MTA (MTA Aid)	274	274
Subsidios directos estatales y locales	729	731
Capital Program Funding	674	653
Impuesto al Coche Compartido	1	1
Sistema de Cámaras de Fiscalización (ACE)	9	49
Otros ajustes a subsidios	851	512
Otros acuerdos de financiamiento	830	840
Otros ajustes	638	886
Total subsidios	10.961	11.817

Fuente: MTA annual disclosure statement update relating to the 2024 July financial plan, Agosto 2024

3.2.5.2 Costos operacionales

A continuación se presentan los costos del sistema para el año 2023 y aquellos presupuestados para el 2024 en Julio de ese año. Como se observa los costos del año 2023 más que duplican los ingresos, sin considerar subsidios. En el año 2023 los costos laborales representaron un 75% de los costos totales del sistema y en términos generales logran mantenerse con poca variación hacia el año 2024.

Tabla 3.25: Costos MTA (millones de dólares americanos)

Costos	Año 2023	Presupuesto año 2024
Laboral		
Nómina (salarios)	6.392	7.029
Horas extraordinaries	1.381	1.061

Costos	Año 2023	Presupuesto año 2024
Salud y bienestar	1.601	1.953
OPEB pagos corrientes	814	858
Pensión	2.062	1.500
Otras prestaciones complementarias	1.069	1.119
Gastos generales reembolsables	0	0
Total laboral	13.319	13.520
No laboral		
Electricidad	513	574
Combustible	229	214
Seguros	4	54
Reclamaciones	296	333
Contratos de servicios Paratransit	510	580
Mantenimiento y otros contratos de explotación	776	1.134
Contratos de servicios profesionales	652	1.010
Materiales y suministros	759	842
Otros gastos empresariales	275	300
Total no laboral	4.014	5.041
Otros		
Otros	171	155
Reserva general	185	195
Total otros	356	350
Total	17.689	18.911

Fuente: MTA annual disclosure statement update relating to the 2024 July financial plan, agosto 2024

La proyección de costos efectuada en Julio de 2024 indica un aumento de costos de casi un 7% respecto del año 2023.

3.2.5.3 Resultado operacional

A continuación, se resume el resultado operacional del sistema los años 2023 y 2024. Se observa que en ambos años los subsidios al sistema en suma con los ingresos operacionales (provenientes principalmente de los pagos de pasajeros y peajes de túneles y puentes) logran cubrir los costos del sistema.

Tabla 3.26: Resultado operacional MTA (millones de dólares americanos)

Componente	Año 2023	Presupuesto año 2024
Ingreso operacional	8.670	9.030

Componente	Año 2023	Presupuesto año 2024
Costo operacional	17.689	18.911
Resultado operacional	(9.019)	(9.881)
Subsidios dedicados y subsidios locales y estatales	10.961	11.817
Servicios de deuda	(1.943)	(2.019)
Resultado después del subsidio	0	(83)

Fuente: MTA annual disclosure statement update relating to the 2024 July financial plan, agosto 2024

3.2.5.4 Nivel de subsidio sobre ingresos operacionales

Se estima a continuación el valor de los subsidios del sistema como proporción del total de los ingresos. Se observa que en los años 2023 y 2024 los subsidios representan cerca de un 56% de los ingresos totales.

Tabla 3.27: Subsidios sobre ingresos MTA (millones de dólares americanos)

Componente	Año 2023	Presupuesto año 2024
Ingreso operacional	8.670	9.030
Subsidios dedicados y subsidios locales y estatales	10.961	11.817
Ingresos totales	19.631	20.847
Subsidio/ingresos	55,8%	56,7%

Fuente: MTA annual disclosure statement update relating to the 2024 July financial plan, agosto 2024

3.2.5.5 Nivel de subsidio sobre costos operacionales

Finalmente se estima el valor de los subsidios del sistema como proporción de los costos, representando un 62%.

Tabla 3.28: Subsidios sobre costos MTA (millones de dólares americanos)

Componente	Año 2023	Presupuesto año 2024
Costos operacionales	17.689	18.911
Subsidios dedicados y subsidios locales y estatales	10.961	11.817
Subsidio/costos	62,0%	62,5%

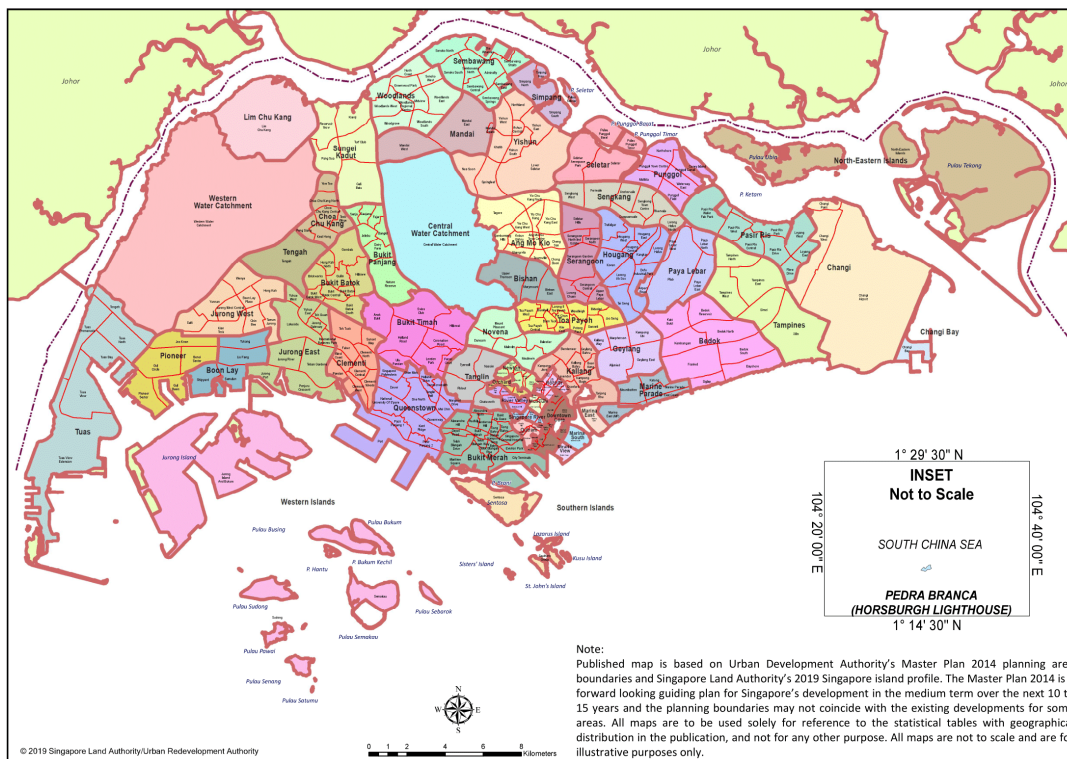
Fuente: MTA annual disclosure statement update relating to the 2024 July financial plan, agosto 2024

3.3 Singapur

3.3.1 Contexto

Singapur es una ciudad-estado ubicada en el sudeste asiático, al sur de la península de Malaca. Su territorio abarca un área total de 710 kilómetros cuadrados, distribuidos en una isla principal y varias islas satélites. Esta ubicación estratégica la ha posicionado como un centro neurálgico de comercio y transporte en Asia. A continuación, se presenta un mapa de la ciudad dividido en subzonas.

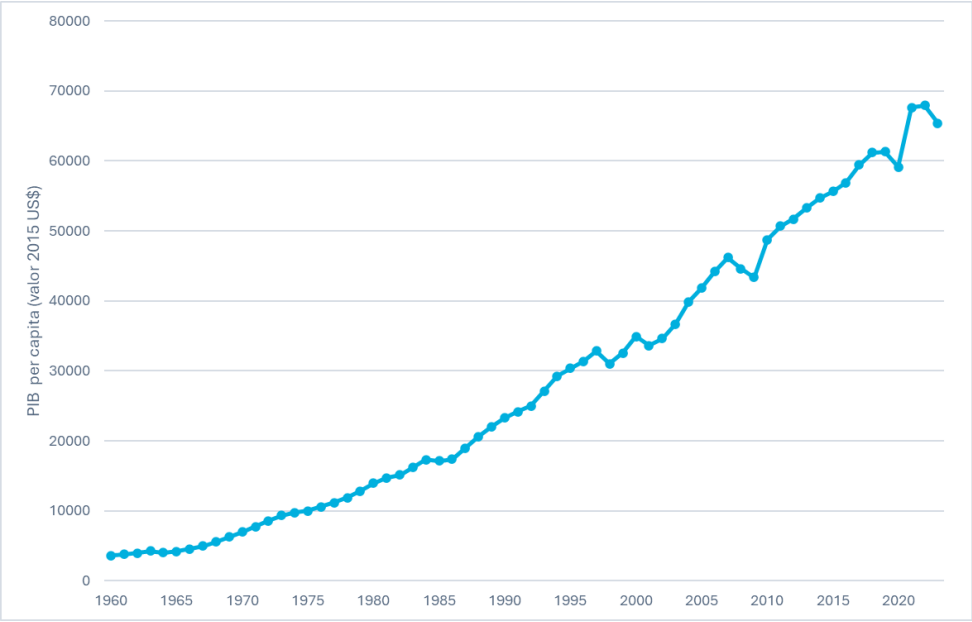
Figura 3.23: Mapa de Singapur dividido en subzonas



Fuente: Singapore Land Authority (2019)

Desde su independencia en 1959, una serie de políticas enfocadas en el desarrollo económico, junto con su posición estratégica, han consolidado a Singapur como un centro aeronáutico, financiero y marítimo. Aunque esto ha incrementado los costos de vida, también ha permitido un crecimiento sostenido del PIB per cápita (véase Figura 3.24) como también otros indicadores de calidad de vida. Además, el país lidera diversos indicadores internacionales, como penetración de internet y niveles bajos de corrupción (Ookla, 2024; Transparency International 2024).

Figura 3.24: Evolución del PIB per cápita de Singapur (Valor dólar US\$ 2015)

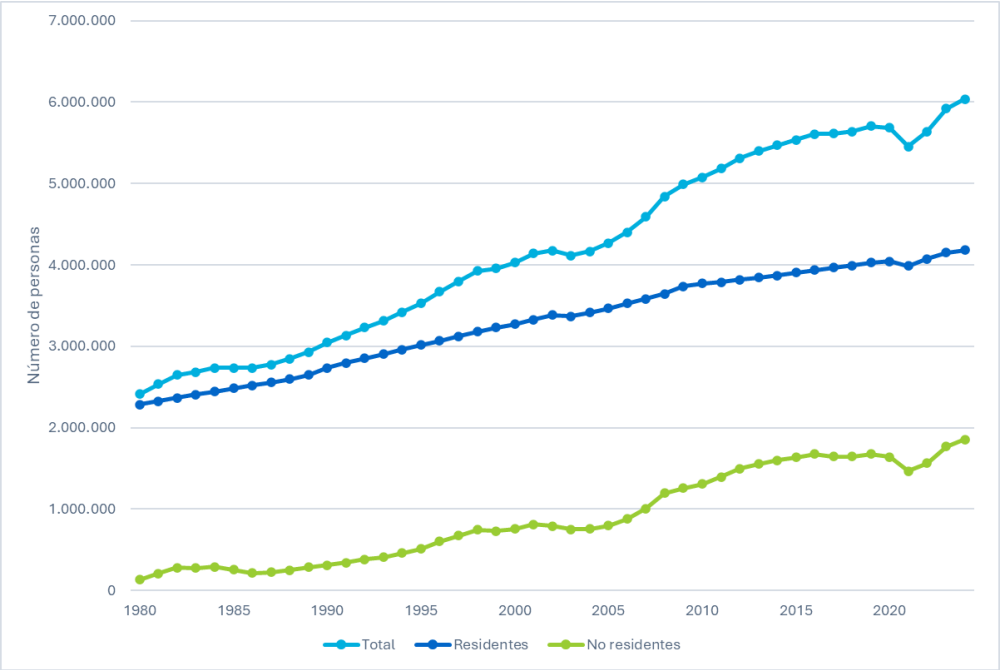


Fuente: World Bank Open Data (2024)

El crecimiento económico ha sido acompañado por un aumento en la población y la urbanización. Singapur cuenta con una población cosmopolita, donde el 30,7% corresponde a no residentes. En la Figura 3.25 se ilustra el crecimiento de la población total, desglosada entre residentes y no residentes. Este aumento demográfico ha convertido a Singapur en uno de los lugares con mayor densidad poblacional del mundo, lo que exige una coordinación efectiva entre el uso del espacio y los sistemas de transporte público.

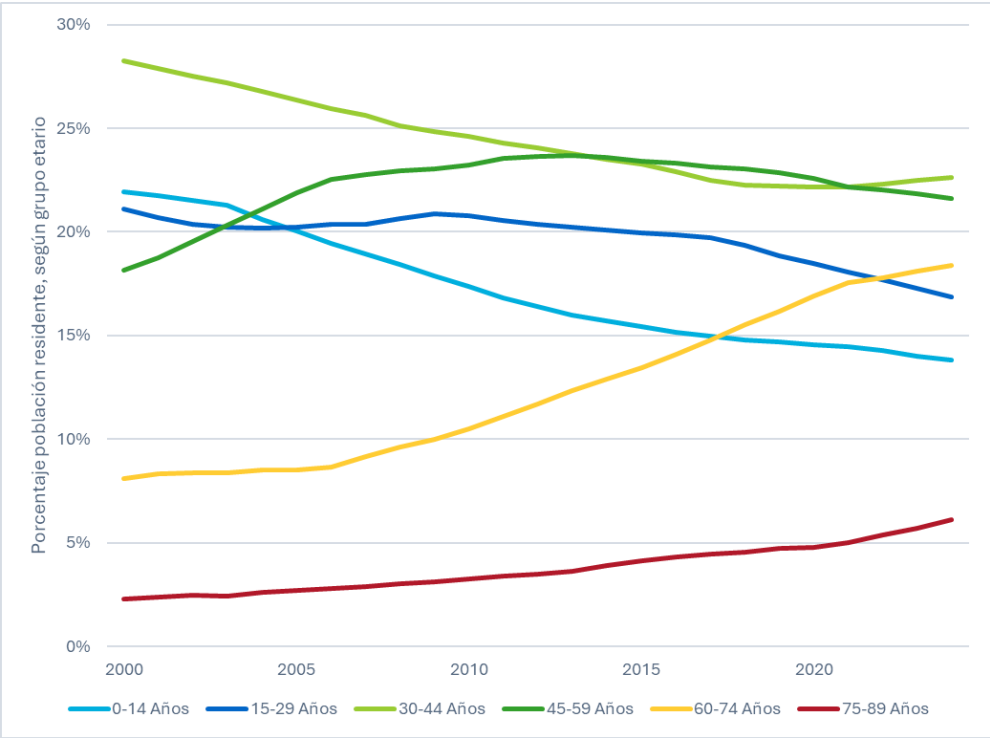
Por otro lado, el crecimiento poblacional de Singapur no ha sido uniforme, sino que se ha envejecido la población. Desde 1990, la mediana de edad de los residentes ha aumentado un 43%, pasando de 29,8 años a 42,8 en 2024. En la Figura 3.26 se ilustra el porcentaje de la población agrupada según rango etario. La población mayor de 60 años ha crecido del 10% en 2000 al 25% en 2024. Este cambio demográfico exige que Singapur ajuste sus políticas públicas y de financiamiento, garantizando que los servicios y sistemas de transporte público se adapten a las necesidades de la población.

Figura 3.25: Evolución poblacional Singapur, residentes y no-residentes



Fuente: Department of Statistics Singapore (2024)

Figura 3.26: Porcentaje de población residente Singapur, según rango etario



Fuente: Department of Statistics Singapore (2024)

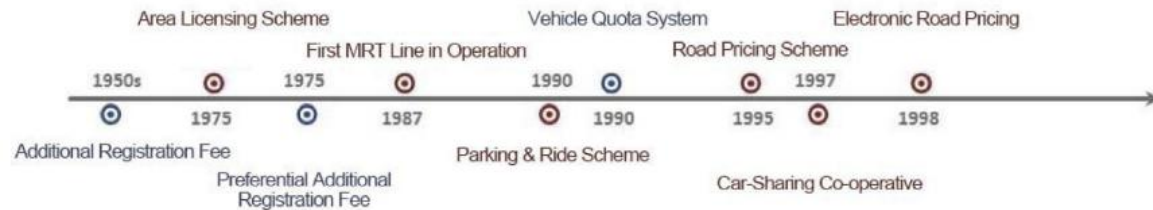
Al ser una ciudad-estado, Singapur cuenta con una estructura administrativa centralizada que permite coordinar los planes estratégicos a nivel nacional. Sin embargo, el territorio se organiza en cinco distritos, cada uno representado por un Concejo de Desarrollo Comunitario (*Community Development Council*, CDC). Estos concejos tienen como objetivo fortalecer las comunidades dentro de sus respectivos distritos, fomentando la cohesión social mediante la formación de redes, la identificación de necesidades y la asignación de recursos para satisfacerlas (People's Association Singapore, 2024).

3.3.2 Descripción del sistema

La Autoridad de Transporte Terrestre (*Land Transport Authority*, LTA) es el principal encargado de la planificación, regulación y desarrollo del sistema de transporte público en Singapur. La LTA es un organismo público, encargado de planificar, diseñar, construir y mantener la infraestructura y los sistemas de transporte de la ciudad (LTA, 2024). Trabaja en conjunto con otros organismos, como la *Urban Redevelopment Authority* (URA), que es responsable del planeamiento urbano y uso del suelo. Específicamente la LTA, tiene funciones en tres áreas: Caminos (transporte privado), Transporte público, y viajes punto a punto (taxis y/o aplicaciones). Las tres áreas están coordinadas para aumentar eficiencia de los sistemas de transporte y logísticos.

En el transporte privado, la LTA construye, gestiona y mantiene la infraestructura vial. Dado el espacio limitado de Singapur, se prioriza el uso eficiente del suelo, fomentando el uso del transporte público y modos de transporte activo. Además, se han implementado diversas medidas para desincentivar el uso del transporte privado. En la Figura 3.27 se presenta una línea de tiempo de los proyectos destinados a reducir la dependencia del automóvil.

Figura 3.27: Línea de tiempo de proyectos para desincentivar el uso del automóvil en Singapur



Fuente: (Diao, 2019)

Como parte de su enfoque hacia el transporte activo, Singapur ha establecido un plan para aumentar las ciclovías de 600 a 1.300 kilómetros entre 2024 y 2030, junto con el desarrollo de calles de tráfico calmado, denominadas *friendly streets* (LTA, 2024). Además, la LTA gestiona la población vehicular y el tráfico a través de medidas como el sistema de tarificación vial electrónico, conocido como *Electronic Road Pricing* (ERP), diseñado para controlar la congestión en la ciudad. Este último es un ejemplo mundial sobre precios dinámicos aplicados al tráfico, lo que ha sido motivo de análisis de diversos estudios en la planificación pública y academia (Agarwal et al., 2015; Chu, 2015; Ping Koh & Keong Chin, 2022)

En cuanto al transporte público, la LTA planifica y administra los sistemas de trenes pesados (MRT), trenes livianos (LRT) y buses. Se encarga de desarrollar nuevas líneas, mejorando la resiliencia y cobertura de la red. La red de transporte público se basa en el MRT el cual es *hub*

del sistema. Finalmente, la LTA supervisa la industria de viajes punto a punto (Point-to-Point, P2P) que complementan el sistema de transporte público masivo, ofreciendo servicios de puntos estratégicos como el aeropuerto internacional Changi, el aeropuerto de la ciudad.

3.3.2.1 Red de transporte público

El sistema de transporte público en Singapur está compuesto por tres modos de transporte: trenes masivos (*Mass Rapid Transit, MRT*), trenes ligeros (*Light Rapid Transit, LRT*) y buses. El MRT, equivalente al metro en Santiago, constituye la columna vertebral del sistema de transporte de la ciudad. En la Figura 3.28 se presenta la red del MRT y el LRT. Esta cubre gran parte de la ciudad, con el 64% de los residentes viviendo a menos de 10 minutos caminando de una estación de tren (LTA, 2019).

Figura 3.28: Sistema de trenes (MRT y LRT) de Singapur

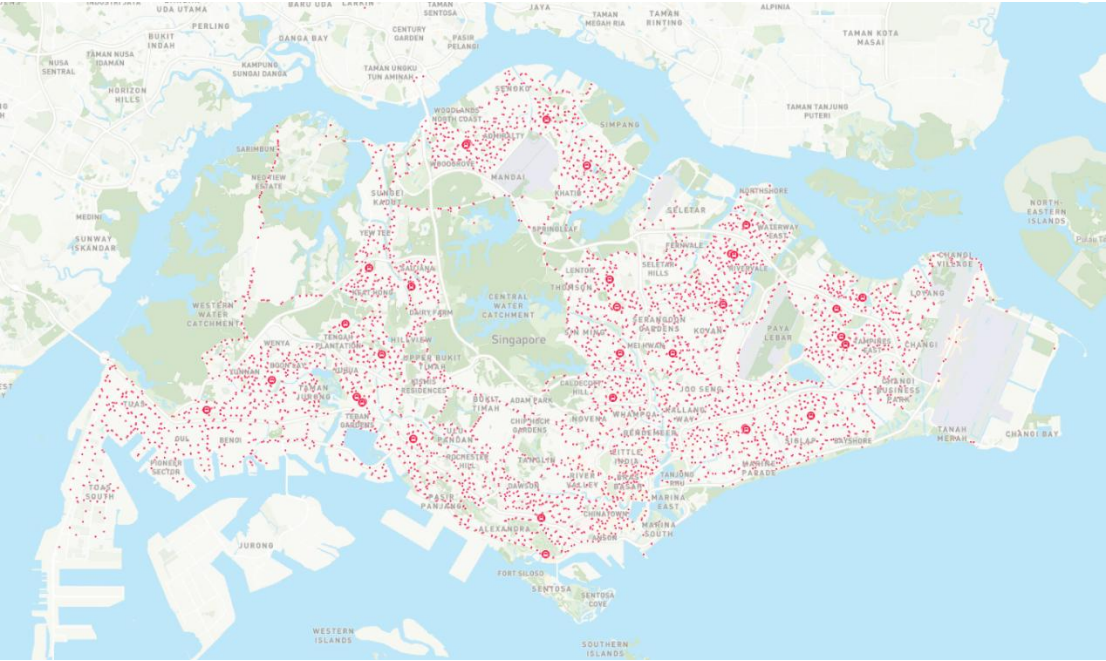


Fuente: LTA (2024)

La red de trenes cuenta con más de 250 kilómetros de extensión total. El MRT comprende seis líneas principales, con más de 140 estaciones distribuidas a lo largo de 229,7 kilómetros. Por su parte, el LRT opera en dos líneas, con más de 40 estaciones y una longitud total de 28,8 kilómetros. Existen dos operadores: SMRT Corporation Ltd (SMRT) y SBS Transit (SBST). SMRT administra las líneas North-South, East-West, Circle y Thomson-East Coast del MRT, además de la línea Bukit Panjang del LRT. SBS Transit opera las líneas North-East y Downtown del MRT, junto con las líneas Sengkang-Punggol del LRT.

El sistema de buses complementa la red de trenes con 397 líneas, que cubren sobre 7,091 kilómetros, y son operadas por cuatro empresas: SBS Transit, SMRT Buses, Tower Transit Singapore y Go-Ahead Singapore. Estos servicios incrementan la accesibilidad a diversos puntos de la ciudad, conectando áreas urbanas no cubiertas por el tren. En la Figura 3.29 se ilustra la ubicación de los paraderos de buses en Singapur.

Figura 3.29: Paraderos de buses en Singapur



Fuente: Cheeaun (2024)

3.3.2.2 Composición de rutas

Los servicios de transporte público en Singapur operan principalmente entre las 5:30 AM y las 12:00 AM. El sistema de trenes está compuesto por seis líneas de tren masivo (MRT) y dos líneas de tren ligero (LRT). A continuación, se presentan los kilómetros operados por ambos sistemas en los años 2022 y 2023.

Tabla 3.29: Kilómetros operados por sistemas de trenes

Tipo de tren	Kilómetros operados 2023 (en miles)	Kilómetros operados 2022 (en miles)	Variación porcentual
MRT	43.579	41.785	4,3%
LRT	7.104	7.037	1,0%

Fuente: DOS (2024)

En cuanto al sistema de buses, existen un total de 397 servicios operados por cuatro empresas. SBS Transit, con 208 servicios, es el mayor operador, seguido por SMRT con 88 servicios, Tower Transit con 65 y Go-Ahead con 36 (SimplyGo, 2024). Estos servicios operan una red que incluye 5.145 paraderos y 47 terminales de buses. Adicionalmente, se han

desarrollado diversos corredores de buses. La Figura 3.30 presenta los corredores actuales y potenciales (futuros y en evaluación) de transporte público.

Figura 3.30: Corredores actuales y potenciales de transporte público en Singapur



Fuente: URA (2024)

Los buses se dividen en cuatro categorías. **Buses públicos estándar** que incluyen tanto servicios troncales como líneas de alimentación hacia estaciones de tren y terminales de buses. Los **buses premium** que ofrecen recorridos sin escalas entre barrios residenciales y centros comerciales o industriales durante horas punta, con tarifas más altas debido a su carácter *express*. Los **servicios directos a la ciudad**, que operan entre los suburbios residenciales y el *Central Business District* (CBD). Finalmente, los **servicios shuttle**, diseñados para conectar puntos de alta demanda, como atracciones turísticas y hospitales.

3.3.2.3 Composición de flota

La flota de buses públicos en Singapur consta de aproximadamente 6.200 vehículos. Estos están divididos en tres tipos: buses simples, que representan el 58,7% de la flota; buses de dos pisos, con un 40,1%; y buses articulados, que constituyen el 1,2% restante (Land Transport Guru, 2024). La edad promedio de la flota es de 13 años. Si bien, la mayoría de la flota supera los 10 años de antigüedad, se han incorporado nuevos modelos con estándares ambientales más estrictos, como la normativa Euro VI y vehículos eléctricos. En la siguiente tabla se presenta la flota de buses agrupados por tipo de bus y modelo.

Tabla 3.30: Flota de buses simples en Singapur

Tipo de bus	Modelo de Bus	Unidades	Propulsión	Operador(es)	Inicio operación
Simple	BYD BC12A04	300	Battery-electric	SBST	2024
Simple	BYD C6	4	Battery-electric	TTS	2019
Simple	BYD K9 (Gemilang)	20	Battery-electric	SBST	2020
Simple	Linkker LM312	20	Battery-electric	SBST, SMRT	2021
Simple	MAN A22 – Euro 5	734	Euro V Diesel	SBST, SMRT, TTS, GAS	2010
Simple	MAN A22 – Euro 6	150	Euro VI Diesel	SBST, SMRT, TTS, GAS	2018
Simple	MAN A22 (electric retrofit)	1	Battery-electric	SMRT	2021
Simple	Mercedes-Benz Citaro	1155	Euro V Diesel	SBST, SMRT, TTS, GAS	2010
Simple	Mercedes-Benz OC500LE	134	Euro V Diesel	SMRT, TTS	2008
Simple	Scania K230UB	501	Euro IV Diesel	SBST, SMRT	2007
Simple		600	Euro V Diesel	SBST, SMRT	2009
Simple	Volvo B5LH	50	Euro VI Diesel-hybrid	SBST, SMRT, TTS	2018
Simple	Volvo B7RLE	1	Euro IV Diesel	SBST	2007
Simple	Yutong E12	10	Battery-electric	SMRT, TTS, GAS	2020
Dos pisos	ADL Enviro500	216	Euro V Diesel	SMRT, TTS	2014
Dos pisos	ADL Enviro500	50	Euro VI Diesel	SBST, SMRT, TTS	2021
Dos pisos	MAN A95 – Euro 5	201	Euro V Diesel	SBST, SMRT, GAS, TTS	2015
Dos pisos	MAN A95 – Euro 6	412	Euro VI Diesel	SBST, SMRT, TTS, GAS	2018
Dos pisos	Scania K310UD	1	Euro IV Diesel	SBST	2010
Dos pisos	Volvo B9TL (Gemilang)	1	Euro V Diesel	SBST	2014

Tipo de bus	Modelo de Bus	Unidades	Propulsión	Operador(es)	Inicio operación
Dos pisos	Volvo B9TL (Wright)	1606	Euro V Diesel	SBST, SMRT, TTS, GAS	2010
Dos pisos	Yutong E12DD	10	Battery-electric	SMRT, TTS, GAS	2020
Articulado	MAN A24	40	Euro V Diesel	SBST, SMRT, TTS	2013

Fuente: Land Transport Guru (2024)

3.3.2.4 Electromovilidad

El gobierno de Singapur está liderando la transición hacia la electromovilidad en la ciudad-estado. Singapur tiene como meta que la mitad de su flota de buses sea eléctrica para 2030 y lograr la electrificación total para 2040. Actualmente, la flota de buses eléctricos cuenta con 375 vehículos. De estos, el 86% pertenece a la marca BYD. BYD es una multinacional china especializada en buses y automóviles eléctricos que también operan en Santiago. Para apoyar esta transición, se han desarrollado diversas instalaciones. Un ejemplo es el depósito de Sengkang West (Figura 3.31) con capacidad de 500 buses eléctricos y 240 cargadores, capaces de cargar un bus en 90 minutos.

Figura 3.31: Cargadores en Sengkang West



Fuente: LTA (2024)

La electromovilidad en Singapur no se limita al transporte masivo, sino que también incluye vehículos livianos, taxis y vehículos particulares. En el caso de los taxis, la LTA ha fijado como objetivo que toda la flota sea eléctrica para 2040. Asimismo, se fomenta el uso de vehículos eléctricos particulares. Actualmente, uno de cada tres vehículos nuevos registrados en Singapur es eléctrico (LTA, 2024), y la isla cuenta con aproximadamente 6.000 puntos de carga distribuidos para facilitar su uso.

3.3.2.5 Estructura tarifaria

El Concejo de Transporte Público (Public Transport Council, PTC) es una organización independiente de la Land Transport Authority (LTA) encargada de determinar las tarifas del transporte público en Singapur (PTC, 2024). Estas tarifas suelen ajustarse anualmente al finalizar el año. La estructura tarifaria en Singapur es dinámica y depende de factores como el modo o tipo de servicio, la distancia recorrida, el horario del viaje, el tipo de usuario, el sistema de pago y los tramos del recorrido.

A modo de ejemplo, en la Tabla 3.31 se presentan las tarifas para adultos en trenes (MRT y LRT) y buses (troncales y expresos). Dada la complejidad para determinar la tarifa exacta, la LTA ha desarrollado una calculadora de tarifas que permite a los usuarios conocer los costos de sus trayectos ([*Fare Calculator*](#)).

Tabla 3.31: Tarifas adultos para trenes y buses en Singapur

Distancia (km)	Tarifas trenes (centavos \$SGD)			Tarifa buses (centavos \$SGD)			
	Tarjeta		Otros horarios	Servicios Troncales		Servicios Express	
	Antes	7:45		Tarjeta	Efectivo	Tarjeta	Efectivo
Baio 3,2	59		109	109	190	169	270
3,3 – 4,2	69		119	119	190	179	270
4,3 – 5,2	80		130	130	210	190	270
5,3 – 6,2	90		140	140	210	200	270
6,3 – 7,2	99		149	149	230	209	270
7,3 – 8,2	106		156	156	230	216	270
8,3 – 9,2	113		163	163	250	223	285
9,3 – 10,2	117		167	167	250	227	285
10,3 – 11,2	121		171	171	250	231	285
11,3 – 12,2	125		175	175	270	235	300
12,3 – 13,2	129		179	179	270	239	300
13,3 – 14,2	133		183	183	270	243	300
14,3 – 15,2	138		188	188	280	248	300
15,3 – 16,2	142		192	192	280	252	315
16,3 – 17,2	146		196	196	280	256	315
17,3 – 18,2	150		200	200	280	260	315
18,3 – 19,2	154		204	204	280	264	315
19,3 – 20,2	157		207	207	290	267	330
20,3 – 21,2	160		210	210	290	270	330
21,3 – 22,2	163		213	213	290	273	330
22,3 – 23,2	166		216	216	290	276	330
23,3 – 24,2	168		218	218	300	278	350
24,3 – 25,2	170		220	220	300	280	350
25,3 – 26,2	172		222	222	300	282	350
26,3 – 27,2	174		223	223	300	283	350
27,3 – 28,2	175		224	224	300	284	350
28,3 – 29,2	176		225	225	300	285	350

Distancia (km)	Tarifas trenes (centavos \$SGD)			Tarifa buses (centavos \$SGD)			
	Tarjeta		Otros horarios	Servicios Troncales		Servicios Express	
	Antes	7:45		Tarjeta	Efectivo	Tarjeta	Efectivo
29,3 – 30,2	177		226	226	300	286	350
30,3 – 31,2	178		227	227	300	287	350
31,3 – 32,2	178		228	228	300	288	350
32,3 – 33,2	179		229	229	300	289	350
33,3 – 34,2	180		230	230	300	290	350
34,3 – 35,2	181		231	231	300	291	350
35,3 – 36,2	182		232	232	300	292	350
36,3 – 37,2	183		233	233	300	293	350
37,3 – 38,2	184		234	234	300	294	350
38,3 – 39,2	185		235	235	300	294	350
39,3 – 40,2	186		236	236	300	296	350
Sobre 40,2	187		237	237	300	297	350

Nota: 1 \$SGD = 724,6 \$CLP

Fuente: Steer (2024), basado en PTC (2023)

Las tarifas varían principalmente en función de la distancia recorrida hasta 40,2 kilómetros. Estos incrementos son parcialmente lineales si se utilizan pagos electrónicos, mientras que el pago en efectivo presenta valores escalonados y generalmente más altos. Los servicios estándar, como buses troncales y alimentadores o trenes MRT/LRT, comparten la misma tarifa base. Sin embargo, existen descuentos si los viajes se realizan antes de las 7:45 AM durante días de semana (50 centavos menos) y recargos adicionales para servicios premium o expresos.

Además, las tarifas varían según el tipo de usuario. En primer lugar, los adultos son quienes pagan la tarifa más alta. En segundo lugar, están los trabajadores subsidiados bajo el esquema Workforce Income Supplement, compuesto por el 20% de menores ingresos en Singapur, quienes obtienen descuentos de hasta un 25% en comparación con la tarifa estándar. En tercer lugar, están los adultos mayores y las personas con discapacidad. Ambos grupos disfrutan de las mismas tarifas con un descuento aproximado del 55%. Además, están exentos de cargos adicionales por viajes que superen los 7,2 km en buses troncales y los 23,2 km en servicios *express* o trenes. En cuarto lugar, los estudiantes cuentan con las tarifas más bajas. Gozan de los mismos beneficios de distancia que los adultos mayores y las personas con discapacidad. Finalmente, los niños menores de 7 años están exentos del pago del transporte público.

El sistema tarifario también permite integración entre modos y servicios de transporte. Al pagar con tarjeta, no se aplican cargos adicionales por cambios entre buses o trenes, siempre que se cumplan los siguientes criterios (LTA, 2024):

- El tiempo máximo entre la primera y última subida no exceda las dos horas.
- Se permiten hasta cinco transferencias gratuitas.
- El tiempo de transferencia entre una estación de tren y un servicio de buses, o entre dos servicios de buses, no debe superar los 45 minutos.

- El tiempo de transferencia entre diferentes estaciones de tren no debe exceder los 15 minutos.
- No se permite repetir el mismo número de servicio de bus dentro del viaje.
- No se puede salir y volver a ingresar a la misma estación de tren.

Además de los pagos por viaje, existe la opción de adquirir pases diarios y mensuales. Los pases diarios son una alternativa conveniente para los turistas, con un costo de 17, 24 y 29 \$SGD para 1, 2 y 3 días, respectivamente. Por otro lado, los pases mensuales están disponibles para diferentes tipos de usuarios y permiten el uso ilimitado del transporte público. Estos pases pueden ser específicos para buses, trenes o ambos. En la siguiente tabla se presentan las tarifas mensuales según el tipo de usuario y el alcance del pase.

Tabla 3.32: Tarifas mensuales del transporte público en Singapur

Tipo de usuario	Solo Bus (\$SGD)	Solo Tren (\$SGD)	Bus y Tren (\$SGD)
Estudiante de primaria	24	21	29
Estudiante de secundaria	29	26,5	49
Estudiante de politécnico	29	26,5	49
Estudiante universitario	55,5	48	81
Militar en servicio	55,5	48	81
Adulto	na	na	128
Trabajador concesionado	na	na	96
Persona con discapacidad	na	na	58
Adulto mayor	na	na	58

Nota: na=no aplica

Fuente: PTC (2023)

Singapur cuenta con un sistema de multas para combatir la evasión en el transporte público. Fue implementado en el 2008, manteniendo las tasas de evasión bajas. En 2007, la evasión en buses se estimaba en 1,7% de los viajes según datos de EZ-Link, y actualmente se considera que este valor es igual o incluso menor. Las multas tienen un valor de 50 \$SGD y se aplican a conductas como el no pago de la tarifa, el mal uso de beneficios, y el traspaso indebido de tickets intransferibles.

3.3.2.6 Medios de pago

Existen cuatro medios de pago en el sistema de transporte público de Singapur: pagos electrónicos estándar, pases o tarjetas concesionadas, pases para turistas y efectivo.

El pago electrónico estándar puede realizarse de dos maneras. Directamente desde la banca, utilizando tarjetas de crédito con *tap* o aplicaciones móviles (*wallets*). O a través de la red financiera/informativa del sistema de transporte, utilizando la aplicación SimplyGo o las tarjetas de viaje EZ-Link. No existen diferencias operativas entre el uso de medios bancarios o los del sistema de transporte público. Sin embargo, las tarjetas de crédito extranjeras tienen un cargo adicional de 50 centavos por viaje. Por otro lado, la tarjeta EZ-Link (equivalente a la

tarjeta bip! de Santiago), tiene un costo de 10 \$SGD, de los cuales 5 \$SGD quedan disponibles como saldo para viajes (SimplyGo, 2024).

Los otros dos medios de pago también están asociados al sistema SimplyGo. En primer lugar, las tarjetas concesionadas funcionan de manera similar a los pases escolares de Santiago. Estas tarjetas contienen el nombre y la foto del usuario. Como también incluyen información sobre las tarifas reducidas según el tipo de usuario o el pago mensual. Por otro lado, las tarjetas para turistas son una extensión de las EZ-Link que permiten viajar por ciertos días ilimitadamente. Finalmente, el pago en efectivo está disponible únicamente en los buses. Este medio tiene un costo mayor al electrónico y exige que el monto sea exacto, ya que no se entregan vueltos.

Dado que el sistema tarifario se basa en la distancia recorrida, las estaciones de tren exigen el uso de la tarjeta (u otro medio de pago) tanto al ingresar como al salir. Ambas marcas deben realizarse con el mismo medio de pago, ya que, de lo contrario, podrían generarse cobros duplicados o indeseados.

3.3.2.7 Demanda del sistema

Según datos del Censo del 2020, un 57,8% de la población sobre 15 años utiliza el transporte público para llegar al trabajo o escuela. La Tabla 3.33 ilustra la partición modal de la ciudad de Singapur, indicando la mediana de los tiempos de viaje. Dentro del transporte público, los buses públicos (individualmente e integrado a MRT/LRT) representan el modo de transporte más común. Esto último se evidencia en la Tabla 3.34 que presenta los pasajeros promedio diarios (en miles) por modo de transporte público durante 2022 y 2023.

Tabla 3.33: Partición modal Singapur (2020)

Modo de transporte	Partición modal	Mediana tiempo de viaje (min)
Solo Bus	15%	37
Solo MRT/LRT	13,3%	45
MRT/LRT + Bus	25,7%	60
Otro transporte público	3,9%	60
Taxi	3%	30
Vehículo particular	27,7%	30
Transporte activo	1,6%	20
No requiere transporte ⁽¹⁾	9,8%	8

Fuente: DOS (2020); (1) Población que vive donde trabaja/estudia o camina hacia su destino

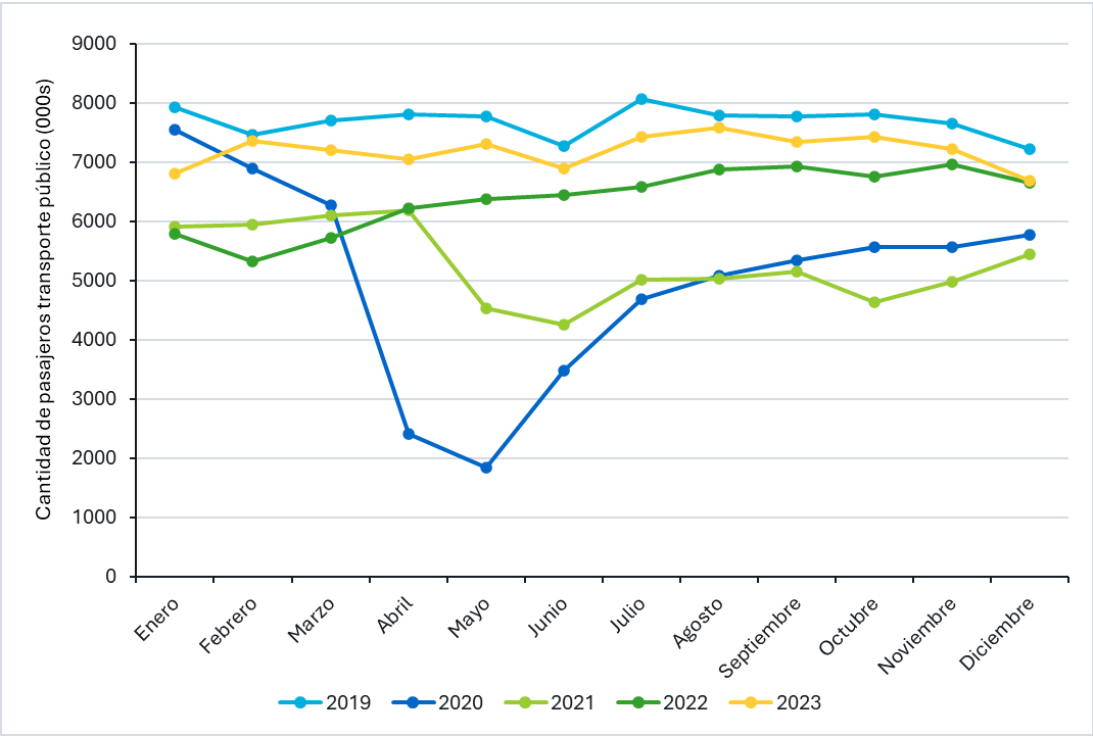
Tabla 3.34: Pasajeros diarios promedio por modo de transporte público Singapur (en miles)

Modo/Año	2022	2023	Variación porcentual
Buses públicos	3.461	3.747	8%
MRT	2.745	3.243	18%
LRT	184	202	10%
Total	6.390	7.192	13%

Fuente: LTA (2024)

A pesar del incremento del último año, los volúmenes de pasajeros aún no alcanzan los niveles pre-pandemia. La Figura 3.32 muestra la evolución de la demanda promedio diaria entre 2019 y 2023. El 2023 tiene un volumen de pasajeros en torno al 94% del registrado en 2019.

Figura 3.32: Número de pasajeros promedios diarios entre 2019 y 2023



Fuente: Steer, basado en LAT (2024)

3.3.3 Tipos de beneficios a la tarifa

El transporte público en Singapur ofrece diversos tipos de beneficios tarifarios para mejorar la accesibilidad y eficiencia del sistema. Por el lado de accesibilidad, se ofrecen rebajas tarifarias a grupos con menor capacidad de pago. A continuación, se resumen los principales beneficios según el tipo de usuario:

Tabla 3.35: Tipos de beneficios al usuario del sistema de transporte público de Singapur

Tipo de beneficio	Descripción	Grupo de interés
Workfare Transport Concession Card	Descuento de hasta un 25% en la tarifa para ciudadanos o residentes entre 30 y 60 años que reciban complementos a la renta. Pase mensual por 96 \$SGD.	Adultos con menor poder adquisitivo
Persons with Disabilities Concession Card	Descuento de hasta un 55% en la tarifa para ciudadanos o residentes menores de 60 años que presenten una discapacidad certificada. No cargos adicionales sobre ciertas distancias. ⁽¹⁾ Pase mensual por 58 \$SGD.	Adultos con discapacidad
PASSion Silver Concession Card	Descuento de hasta un 55% en la tarifa para ciudadanos de 60 años o más. No cargos adicionales sobre ciertas distancias. ⁽¹⁾ Mayores tiempos en cruces peatonales Green Man+. Pase mensual por 58 \$SGD.	Ciudadanos de 60 años o más
Senior Citizen Concession Card	Tarjeta especial para residentes permanentes de 60 años o más Pase mensual por 58 \$SGD.	Residentes de 60 años o más
Full-Time National Servicemen (NSF) / PASSion NSF	Tarjeta especial para personas militares activos Pase mensual por 81 \$SGD. Pase mensual de buses y MRT/LRT por 55,5 y 48 \$SGD.	Militares activos
School Smart Card	Descuento en tarifas para estudiantes tiempo completo en alguna escuela gubernamental, menores a 21 años. No cargos adicionales sobre ciertas distancias. ⁽¹⁾ Pase mensual entre 39 y 49 \$SGD. Si es primerio o secundario Pase mensual buses entre 24 y 29 \$SGD. Pase mensual MRT/LRT entre 21 y 26,5 \$SGD.	Estudiantes en escuelas gubernamentales, menores de 21 años
Non-MOE School Smart Card	Descuento en tarifas para ciudadanos de hasta 13 años que estudien tiempo completo en alguna escuela privada. No cargos adicionales sobre ciertas distancias. ⁽¹⁾ Pase mensual entre 39 y 49 \$SGD. Si es primerio o secundario Pase mensual buses entre 24 y 29 \$SGD. Pase mensual MRT/LRT entre 21 y 26,5 \$SGD.	Ciudadanos menores de 13 años de escuelas privadas
Institute of Technical Education Student Concession Card	Descuentos en tarifas a estudiantes tiempo completo de ITE, menores de 21 años. No cargos adicionales sobre ciertas distancias. ⁽¹⁾ Pase mensual por 49 \$SGD. Pase mensual de buses y MRT/LRT por 29 y 26,5 \$SGD.	Estudiantes tiempo completo de ITE, menores de 21 años
Diploma Student Concession Card	Descuentos en tarifas a estudiantes tiempo completo en escuelas gubernamentales selectas de educación superior técnica como ITE o politécnicos. No cargos adicionales sobre ciertas distancias. ⁽¹⁾ Pase mensual por 49 \$SGD. Pase mensual de buses y MRT/LRT por 29 y 26,5 \$SGD.	Estudiantes tiempo completo en escuelas técnicas selectas
Undergraduate Concession Card	Descuentos en tarifas a estudiantes tiempo completo en universidades gubernamentales selectas.	Estudiantes tiempo completo

Tipo de beneficio	Descripción	Grupo de interés
	No cargos adicionales sobre ciertas distancias. ⁽¹⁾ . Pase mensual por 81 \$SGD. Pase mensual de buses y MRT/LRT por 55,5 y 48 \$SGD.	en universidades selectas
Private Education Institution Student Concession Card	Descuentos en tarifas a ciudadanos menores a 21 años que estudiante tiempo completo. No cargos adicionales sobre ciertas distancias. (1). Pase mensual por 81 \$SGD. Pase mensual de buses y MRT/LRT por 55,5 y 48 \$SGD.	Ciudadanos menores de 21 años que estudien tiempo completo
Child Concession Card	Niños menores a 7 años y que midan menos de 0,9 metros están exentos del pago.	Niños menores a 7 años

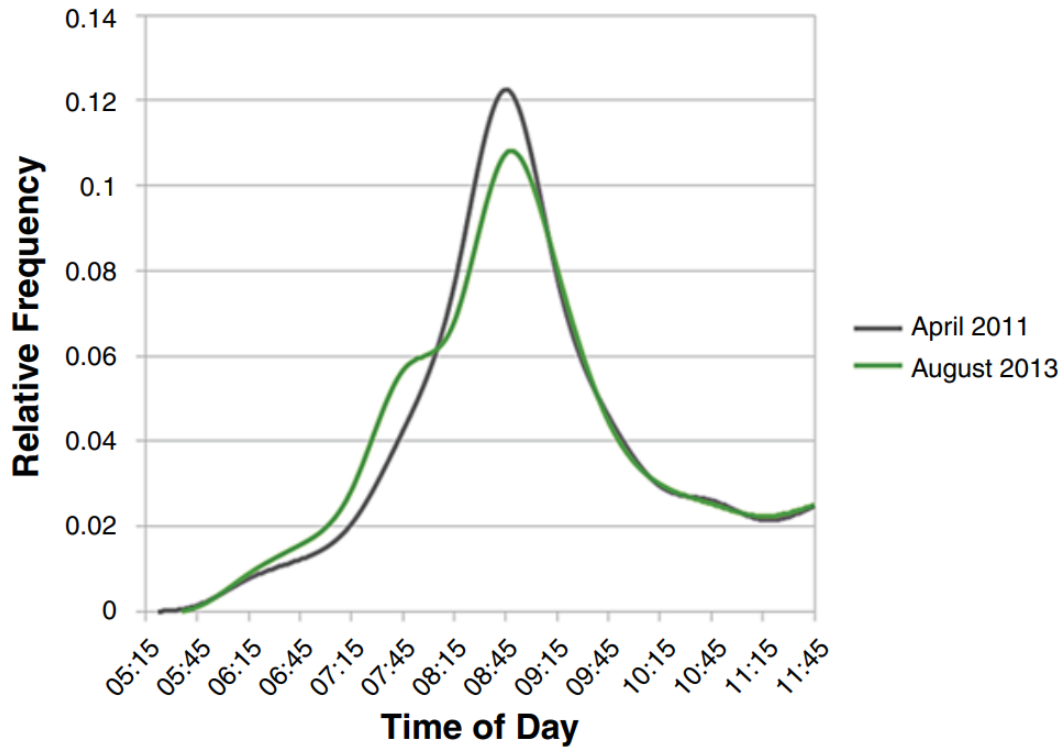
(1) No hay cargos adicionales en viajes superiores a 7,2 km en buses troncales o superiores a 23,2 km en buses expresos y MRT/LRT.

Fuente: Steer, basado en información de SimplyGo (2024)

Además, Singapur ha implementado el *Travel Smart Programme*, cuyo objetivo es optimizar la operación del sistema redistribuyendo la demanda en el tiempo y espacio. Este programa tiene dos iniciativas principales:

- **Travel Early, Pay Less:** Otorga un descuento de 50 centavos a usuarios que inicien sus viajes en tren antes de las 07:45 AM en días de semana. Este beneficio busca reducir la demanda durante las horas punta. La Figura 3.33 muestra el impacto de esta iniciativa.
- **Travel Smart Journeys:** Ofrece descuentos y créditos a usuarios que optan por rutas o servicios estratégicos dentro de las horas punta. Este sistema está diseñado para redistribuir la demanda entre los servicios de transporte público.

Figura 3.33: Impacto del descuento tarifario a viajes previos a la hora punta en Singapur



Fuente: Lorvic et al. (2016)

3.3.4 Fuentes de financiamiento

El sistema de transporte público de Singapur recaudó un total de 5.472 millones de \$SGD durante el año financiero 2023/2024. Estos ingresos provienen de diversas fuentes: ingresos operacionales, que representan el 41,8% del total; ingresos no operacionales, equivalentes al 3,9%; y subsidios estatales, que constituyen el 54,3% del total (LTA, 2024).

Los ingresos operacionales sumaron 2.285 millones de \$SGD. Los principales componentes son los ingresos tarifarios y la tarifa de administración gubernamental, los cuales representan el 41,2% y el 39,5%, respectivamente. Los ingresos tarifarios provienen directamente de los pagos de los usuarios por el uso del transporte público. Mientras que la tarifa de administración gubernamental corresponde a un ingreso contractual pagado por el gobierno a LTA para gestionar y administrar el transporte público. Este apartado es complementado por otros ingresos operacionales, como los derechos de registro de vehículos y los permisos de operación.

Adicionalmente, la LTA ha diversificado sus fuentes de ingreso fuera de las operaciones del transporte público. Durante el mismo período, se obtuvieron 216 millones de \$SGD en ingresos no operacionales, provenientes de actividades financieras como inversiones en bonos, depósitos y otros instrumentos financieros.

Finalmente, el gobierno de Singapur cubre los déficits financieros del sistema con subsidios estatales provenientes del presupuesto nacional. Estos subsidios se dividen en tres tipos:

- **Subsidios a activos:** Equivalente a 1.369 millones de \$SGD, se considera un ingreso no operativo. Estos subsidios no se reconocen en el año en que se reciben, sino que se amortizan gradualmente junto con la depreciación del activo, cubriendo su costo anual.
- **Subsidios Operacionales:** Por un monto de 1.323 millones de \$SGD, están diseñados para cubrir el déficit operativo del sistema, asegurando que las tarifas se mantengan accesibles para los usuarios.
- **Subsidios Asociados a Bonos:** Con un total de 279 millones de \$SGD, están destinados a cubrir los intereses de los bonos emitidos por la LTA para financiar proyectos de inversión.

3.3.5 Análisis financiero

A continuación, se presenta el análisis financiero del sistema de transporte público de Singapur. Este análisis se basa en el reporte financiero anual de la LTA y sus derivados, elaborado el último año por EY. Acá se desglosan los ingresos y costos del sistema por año fiscal, abarcando desde el 1 de junio hasta el 31 de mayo del año siguiente.

3.3.5.1 Ingresos operacionales

Se comenzó analizando los ingresos operacionales del sistema de transporte público. La Tabla 3.36 presenta los ingresos por componente de ingreso para los últimos dos años. Durante el año financiero 2024 (junio 2023 a mayo 2024), ingresaron un total de 2.285 millones de \$SGD. El principal ingreso proviene de las tarifas de los usuarios de trenes y buses. En segundo lugar, muy cercano al primero, se encuentra la tarifa de administración gubernamental, un ingreso contractual que cubre parte de la operación y gestión del sistema. Finalmente, el tercer componente corresponde a los otros ingresos operacionales, los cuales incluyen montos asociados a tarifas de vehículos, la venta de bienes y diversos cargos administrativos y de licencias.

Además de los ingresos operacionales, se incluyen ingresos financieros, que la LTA clasifica como no operacionales. Estos ingresos provienen de actividades financieras como intereses de depósitos, inversiones en bonos y otros instrumentos financieros. Aunque no están directamente ligados a la operación del transporte público, se registran como parte de los ingresos previos a la inclusión de los subsidios estatales.

Tabla 3.36: Ingresos operacionales del Sistema de transporte público en Singapur

Ítem	2024 (millones de \$SGD)	2023 (millones de \$SGD)
Tarifa administración gubernamental	902	849
Ingresos tarifarios	941	841
Ingresos arriendo vehículos	98	103
Cargos por licencia transporte publico	1	1
Otros ingresos operacionales	343	341
Ingresos operacionales	2.285	2.135
Ingresos financieros	216	59
Ingresos previos a subsidios	2.501	2.194

Fuente: EY (2024)

Al incluir los subsidios que se detallan más adelante en la sección 3.3.5.3 se obtiene que los ingresos provenientes del pago de tarifas por parte de los usuarios equivalen a cerca de un 17% de los ingresos totales del sistema.

3.3.5.2 Costos operacionales

Se analizaron los costos operacionales de la LTA, desglosados por categoría. El costo total alcanzó los 5.279 millones de \$SGD, una cifra que duplica los ingresos operacionales. El principal costo corresponde a los pagos de servicios y bonificaciones a operadores de transporte público, que sumaron 1.956 millones de \$SGD. Este gasto está determinado por los esquemas de contratación vigentes: el *Bus Contracting Model* (BCM) para los buses y el *New Rail Financing Framework* (NRFF) para MRT/LRT. El segundo componente es la depreciación de plantas y equipos, con un total de 1.472 millones de \$SGD. Otros costos operativos relevantes son los honorarios a empleados (555 millones de \$SGD), los intereses de bonos de financiamiento (279 millones de \$SGD) y los gastos relacionados con el mantenimiento de la infraestructura y equipos (211 millones de \$SGD). La Tabla 3.37 presenta los costos operacionales para los años financieros 2024 y 2023.

Tabla 3.37: Costos operacionales del Sistema de transporte público en Singapur

Ítem	2024 (millones de \$SGD)	2023 (millones de \$SGD)
Depreciación de plantas y equipos	1.472	1.399
Intereses de bonos	279	297
Pagos operadores de transporte	1.956	2.037
Empleados	555	536
Mantenimiento	211	187
Tecnología de información	156	155
Cobros de agencias	91	90
Servicios públicos	56	67
Gastos asociados al inventario	175	22

Ítem	2024 (millones de \$SGD)	2023 (millones de \$SGD)
Comunicaciones	9	9
Gastos de interés	14	14
Baja de propiedades/equipo	20	7
Otros	252	268
Costos operacionales	5.279	5.088

Fuente: EY (2024)

3.3.5.3 Resultado operacional

A continuación, se presentan los resultados operacionales y anuales del sistema de transporte público de Singapur, resumidos en la Tabla 3.38. En ambos años analizados, los costos operacionales duplican los ingresos operacionales, generando déficits operativos cercanos a los 3.000 millones de \$SGD. La LTA requiere el apoyo de subsidios para mantener la sostenibilidad financiera del transporte público en la ciudad-estado. Para cubrir estas pérdidas, el gobierno de Singapur destinó 2.971 millones de \$SGD en subsidios durante 2024. Estos subsidios reflejan el compromiso del gobierno con un sistema de transporte público accesible y de alto nivel.

Adicionalmente, la LTA ha diversificado sus fuentes de financiamiento mediante ingresos no operacionales, que alcanzaron 216 millones de \$SGD en 2024. Estas actividades financieras complementan los ingresos tradicionales de operación, evidenciando la necesidad de ampliar las estrategias de financiamiento.

Tabla 3.38: Costos operacionales del Sistema de transporte público en Singapur

Ítem	2024 (millones de \$SGD)	2023 (millones de \$SGD)
Ingresos operacionales	2.285	2.135
Costos operacionales	(5.279)	(5.088)
Resultado operacional	(2.994)	(2.953)
Ingresos inversiones	216	59
Superávit/(Déficit) antes del subsidio	(2.778)	(2.894)
Subsidios del gobierno	2.971	2.923
Superávit/(Déficit) antes del subsidio	193	29
Impuestos	(20)	(41)
Resultado anual	173	(12)

Fuente: EY (2024)

3.3.5.4 Nivel de subsidio sobre ingresos operacionales

En esta subsección se analiza la relación entre los subsidios gubernamentales y los ingresos operacionales del sistema de transporte público de Singapur. La Tabla 3.39 presenta el desglose de los subsidios, así como la proporción de estos en comparación con los ingresos

totales. Los subsidios representan aproximadamente la mitad del financiamiento total del sistema, alcanzando el 54,3% en 2024 y el 50% en 2023.

Tabla 3.39: Subsidios sobre ingresos del Sistema de transporte público en Singapur

Ítem	2024 (millones de \$SGD)	2023 (millones de \$SGD)
Ingresos operacionales	2.285	2.135
Ingresos financieros	216	59
Subsidios a activos	1.369	1.111
Subsidios operacionales	1.323	1.514
Subsidios de bonos	279	298
Subsidios totales	2.971	2.194
Ingresos totales	5.472	4.388
Subsidios/Ingresos	54,3%	50,0%

Fuente: EY (2024)

3.3.5.5 Nivel de subsidio sobre costos operacionales

Por último, se analizó la relación entre los subsidios y los costos operacionales del sistema de transporte público de Singapur. La Tabla 3.40 muestra los costos totales desglosados por componentes principales, así como los subsidios clasificados por tipo. En ambos años, la proporción entre subsidios y costos operacionales fue cercana al 50%.

El desglose de costos y subsidios refleja la naturaleza específica de cada componente. Los subsidios a activos están diseñados principalmente para cubrir la depreciación de plantas y equipos, con una magnitud similar a estos. Por otro lado, los subsidios operacionales se enfocan en cubrir los costos operacionales, como los pagos a los operadores de transporte. Finalmente, los subsidios de bonos tienen una magnitud similar al gasto en intereses de bonos de financiamiento, reforzando el vínculo entre los subsidios y las necesidades de inversión a largo plazo.

El desglose de costos y subsidios refleja la naturaleza específica de cada componente. Los subsidios a activos cubren la depreciación de plantas y equipos, con un valor cercano a sus 1.472 millones de \$SGD. Por otro lado, los subsidios operacionales se destinan a cubrir los costos recurrentes del sistema como los pagos a los operadores de transporte. Finalmente, los subsidios de bonos se alinean con el gasto en intereses de bonos de financiamiento, ambos con órdenes de magnitud similares.

Tabla 3.40: Subsidios sobre costos del Sistema de transporte público en Singapur

Ítem	2024 (millones de \$SGD)	2023 (millones de \$SGD)
Depreciación de plantas y equipos	1.472	1.399
Intereses de bonos	279	297
Pagos operadores de transporte	1.956	2.037
Otros componentes	1.572	3.733

Ítem	2024 (millones de \$SGD)	2023 (millones de \$SGD)
Costos operacionales	5.279	5.088
Subsidios a activos	1.369	1.111
Subsidios operacionales	1.323	1.514
Subsidios de bonos	279	298
Subsidios totales	2.971	2.194
Subsidios/Costos	56,3%	43,1%

Fuente: EY (2024)

3.4 Estocolmo

3.4.1 Contexto

Estocolmo se encuentra en la costa este de Suecia, situada en un archipiélago de más de 30,000 islas que conecta el Mar Báltico con el interior del país. Adicionalmente, su ubicación la convierte en un punto de conexión natural para el comercio marítimo entre Europa del Norte, los países bálticos, y Rusia. Está cerca de otras capitales nórdicas como Helsinki, Copenhague y Oslo, lo que refuerza su papel como un centro regional. Estocolmo está conformada por 14 islas que se unen entre sí a través de 57 puentes.

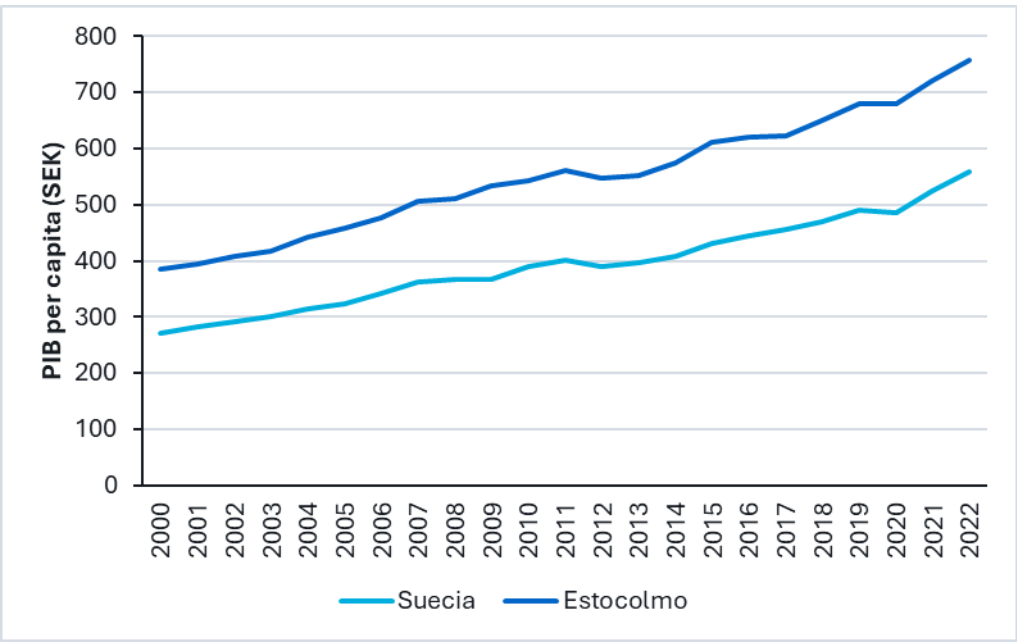
Figura 3.34: Mapa de Estocolmo



Fuente: <https://stockholmmmap360.com>

En las últimas dos décadas, Estocolmo ha experimentado un notable crecimiento económico, consolidándose como un centro global de innovación y tecnología. Su economía ha transitado de la industria tradicional a sectores avanzados como tecnología de la información, biotecnología y sostenibilidad. Empresas multinacionales como Spotify y Klarna surgieron en la región, atrayendo inversiones y talento internacional. Además, su enfoque en infraestructura moderna, transporte eficiente y energía limpia ha impulsado su desarrollo. Estocolmo también ha reforzado su posición como un nodo logístico en el Mar Báltico. Su PIB per cápita ha crecido a una tasa de 3,7% promedio en la última década. A continuación, se presenta la evolución de su PIB per cápita.

Figura 3.35: Evolución del PIB per cápita de Suecia y Estocolmo

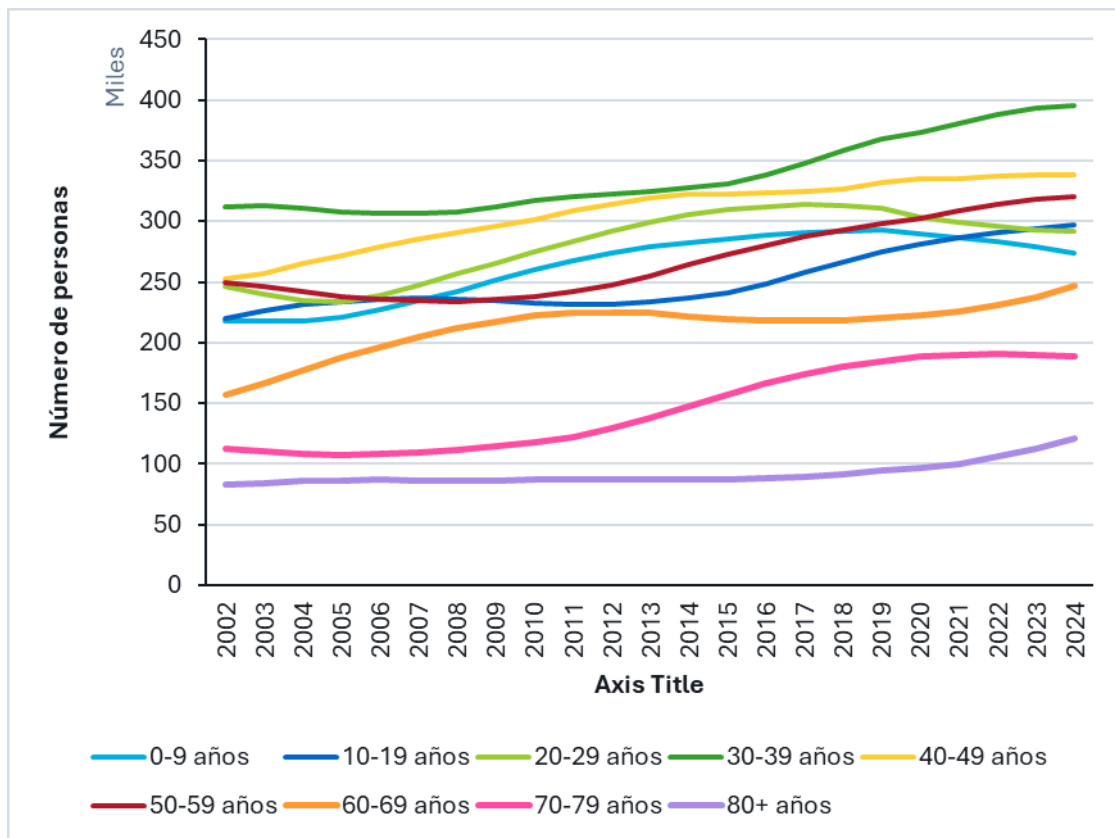


Nota: 1 \$SEK = 89,95 \$CLP

Fuente: Steer, basado en <https://www.statistikdatabasen.scb.se/>

La población de la Región de Estocolmo ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años. En 2019, la región tenía 2,4 millones de habitantes, lo que representa un aumento mayor al 4% con respecto a los 2,3 millones de habitantes en 2018. Este crecimiento se ha mantenido relativamente constante durante la última década, con 325,000 habitantes más en 2019 en comparación con 2010. El aumento de la población se atribuye principalmente a la natalidad y la migración extranjera (Region Stockholm, 2024). A 2024 la población de Estocolmo se estima en 2,47 millones de personas (statistikdatabasen, 2024)

Figura 3.36: Evolución poblacional en Estocolmo, según rango etario



Fuente: Steer, basado en <https://www.statistikdatabasen.scb.se/>

3.4.2 Descripción del sistema

La región de Estocolmo está organizada administrativamente bajo la autoridad de Region Stockholm, responsable de la planificación del transporte público, atención sanitaria y desarrollo regional. Este organismo coordina a los 26 municipios que conforman la región, incluyendo la ciudad de Estocolmo, la cual cuenta con su propio gobierno local. Cada municipio gestiona servicios como educación, vivienda y planificación urbana. Region Stockholm supervisa áreas estratégicas como Storstockholms Lokaltrafik (SL) para transporte y proyectos de infraestructura regional. Además, el consejo regional, elegido democráticamente, establece políticas públicas, asigna presupuestos y asegura la cooperación entre municipios para fomentar el crecimiento sostenible y la calidad de vida.

En la región de Estocolmo, la entidad responsable de la planificación, el desarrollo y la gestión del sistema de transporte público es la Administración de Transporte de la Región de Estocolmo (Trafikförvaltningen). Su objetivo principal es asegurar que los residentes y visitantes de la región tengan acceso a un sistema de transporte público seguro, eficiente, sostenible y funcional.

La Administración de Transporte supervisa la operación de tres entidades principales:

- **SL (Storstockholms Lokaltrafik):** Es el principal sistema de transporte público en la región de Estocolmo, que opera una amplia red de buses, trenes de cercanías, metro, tranvías y transporte marítimo.
- **Waxholmsbolaget:** Es una compañía de transporte marítimo que forma parte del sistema de transporte público de la región de Estocolmo. Es responsable de proporcionar servicios de ferry y transporte de carga a las islas del archipiélago de Estocolmo.
- **Färdtjänsten:** Es un servicio de transporte especializado para personas con discapacidades que tienen dificultades para utilizar el transporte público regular.

La Administración de Transporte trabaja en estrecha colaboración con la Junta de Tráfico (Trafiknämnden) de la Región de Estocolmo, que cumple con las responsabilidades de la región como autoridad regional de transporte público. Ambas entidades se basan en el programa regional de provisión de transporte para tomar decisiones y planificar el desarrollo del sistema de transporte público.

Responsabilidades clave de la Administración de Transporte:

- **Planificar y desarrollar el sistema de transporte público:** Esto incluye la creación de nuevas rutas, la mejora de la infraestructura existente y la introducción de nuevas tecnologías.
- **Gestionar los contratos con los operadores de transporte público:** La Administración de Transporte es responsable de adjudicar y gestionar los contratos con los operadores de transporte público, como SL, Waxholmsbolaget y Färdtjänsten.
- **Fijar las tarifas y los precios de los billetes:** La Administración de Transporte establece las tarifas y los precios de los billetes para el transporte público en la región de Estocolmo.
- **Supervisar el rendimiento del sistema de transporte público:** La Administración de Transporte supervisa el rendimiento del sistema de transporte público, incluyendo la puntualidad, la fiabilidad y la satisfacción del cliente.
- **Promover el uso del transporte público:** La Administración de Transporte realiza campañas de marketing y comunicación para promover el uso del transporte público.

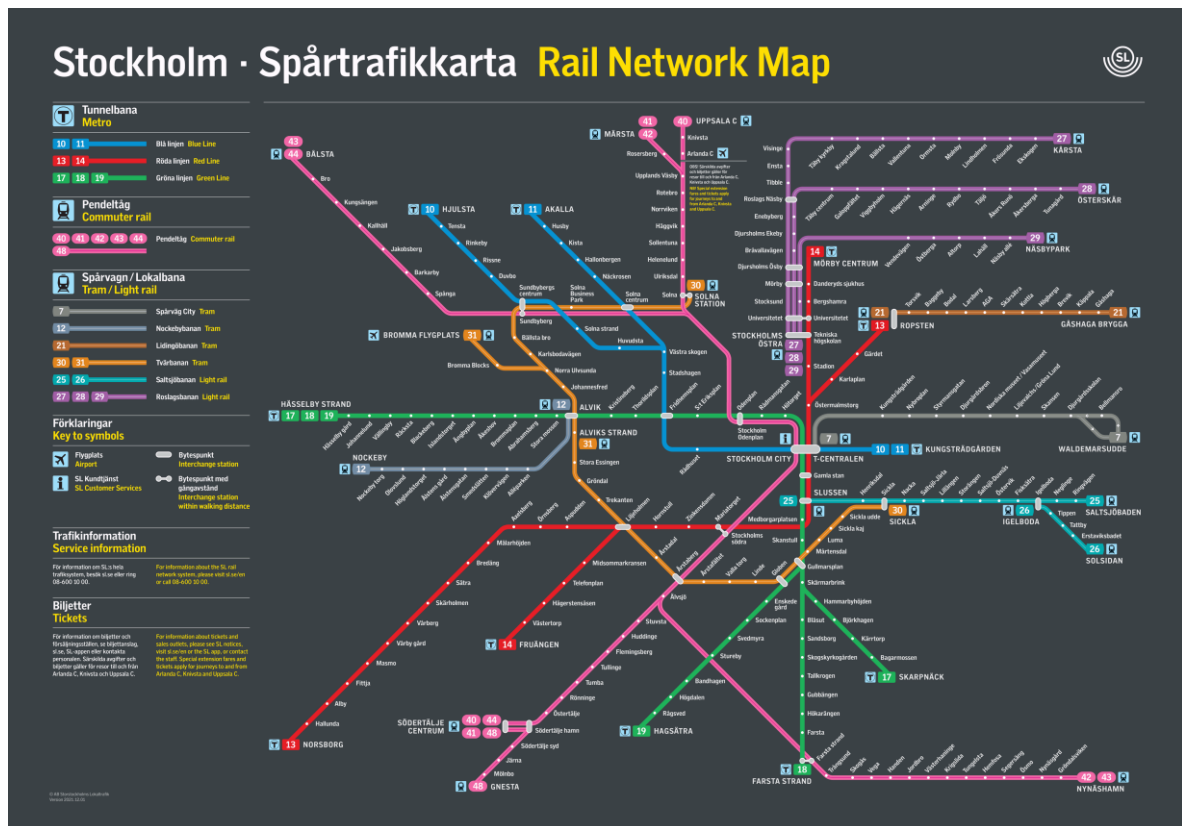
3.4.2.1 Red de transporte público

La red de transporte público de Estocolmo se compone por buses, trenes de cercanías, metro, trenes ligeros, tranvías y transbordadores.

- **Buses:** La red de buses de SL está compuesta por 472 líneas regulares que cubren una distancia total de 9.552 kilómetros. Además de las líneas regulares (líneas de buses troncales-azules, y locales-rojos), hay 24 líneas de servicio y 11 líneas que operan fuera de la región.
- **Tren de cercanías (Pendeltåg):** La red de trenes de cercanías tiene 6 líneas que abarcan 241 kilómetros. Hay 54 estaciones de tren de cercanías.
- **Metro (Tunnelbana):** El metro de Estocolmo tiene 3 líneas principales (azul, roja y verde), con sus divisiones se transforman en 7 líneas, que cubren 108 kilómetros y dan servicio a 100 estaciones.
- **Tranvía y tren ligero (Spårvagn/Lokalbana):** La red de tranvías y trenes ligeros está compuesta por 8 líneas diferentes:

- Lidingöbanan: 1 línea, 9 kilómetros y 13 estaciones.
- Nockebybanan: 1 línea, 6 kilómetros y 10 estaciones.
- Roslagsbanan: 3 líneas, 65 kilómetros y 40 estaciones.
- Saltsjöbanan: 2 líneas, 17 kilómetros y 17 estaciones.
- Spårväg City: 1 línea, 5 kilómetros y 11 estaciones.
- Tvärbanan: 2 líneas, 19 kilómetros y 28 estaciones.

Figura 3.37: Mapa de servicios de metro, tren de cercanías, tren ligero y tranvías



Fuente: <https://sl.se/>

3.4.2.2 Composición de rutas

Los servicios de transporte público en Estocolmo operan principalmente entre las 5:00 AM y las 1:00 AM, con servicio las 24 horas los fines de semana para el metro; mientras que para los buses, trenes de cercanías, trenes ligeros y tranvías existen servicios nocturnos para algunas rutas claves y frecuencias reducidas.

El sistema de buses de tiene diferentes tipos de rutas: líneas troncales (buses azules) y líneas normales (buses rojos). Las líneas de buses azules son rutas principales, de alta capacidad y frecuencia, que conectan áreas clave, mientras que las líneas de buses rojos son rutas locales, que conectan barrios residenciales con estaciones de metro o tren. Existen 4 operadores de buses VR, Keolis, Nobina y Transdev.

La siguiente tabla muestra la cantidad de líneas de buses por distrito, con su longitud y cantidad de paradas asociadas, y la figura siguiente es un mapa de las rutas en la ciudad interior.

Tabla 3.41: Rutas, longitud de las rutas y paradas en buses operados por SL en 2022

Zona	Número de líneas	Longitud de las líneas (kilómetros)	Número de paradas
Bromma	15	135	213
Ekerö	19	451	263
Manos	32	578	347
Huddinge/Botkyrka/Söderort	71	983	795
Centro de la ciudad	26	228	319
Järfälla/Upplands-Bro	23	350	289
Lidingö	16	152	118
Nacka/Värmdö	59	1205	457
Al norte de la ciudad	43	930	484
Norrtälje	33	1453	1000
Nynäshamn	12	416	265
Sigtuna/Upplands Väsby	30	517	424
Sollentuna	11	206	201
Solna/Sundbyberg	22	243	232
Södertälje	27	524	341
Neumáticosö	22	431	191
Vallentuna	11	231	194
Líneas de servicio	24	299	
Otras rutas (fuera de la región)	11	220	
Total	507	9552	6133

Fuente: Fakta om SL och länet 2022

Tipo de buses	Detalle
	Buses con dos ejes traseros azules: 7
	Buses de dos pisos: 39
	Midibus: 9
	Minibús: 5

Fuente: Fakta om SL och länet 2022

A inicio de la década de 2010 Estocolmo se puso como meta que todos sus buses de transporte público funcionaran con combustible 100 % libre de fósiles en 2025. Este objetivo se alcanzó en septiembre de 2018, 7 años antes de la fecha límite, y para ese momento la composición de la flota por tipo de combustible era la siguiente.

Tabla 3.43: Composición de la flota de buses de por tipo de combustible

Tipo de combustible	Porcentaje de la flota
B100 Biodiesel RME (éster metílico de aceite de colza)	51
Diésel renovable HVO100 (aceite vegetal hidrogenado)	13
Biogás	15
Etanol	21

Fuente: <https://biofuel-express.com/news/stockholm-is-the-worlds-first-capital-with-100-fossil-free-bus-services/>

La siguiente tabla muestra la cantidad y tipo de vagones de los servicios de tren ligero, tranvía, metro y trenes de cercanías.

Tabla 3.44: Cantidad y tipo de vagones de los servicios de tren ligero, tranvía, metro y trenes de cercanías

Servicio	Cantidad de vagones	Tipo de vagones
Roslagsbanan	101	35 st X10p, 34 st UBxp, 32 st Ubo
Spårväg City	8	A35B
Saltsjöbanan	30	15 st C10/C11
Tvärbanan	62	37 st A32*, 25 st A35
Lidingöbanan	9	A36
Metro	439	C6: 21 C14: 98 C15: 12 C20: 271 C30: 37

Servicio	Cantidad de vagones	Tipo de vagones
Tren de cercanías	129	71 st X60* 12 st X60A* 46 st X60B

Fuente: Fakta om SL och länet 2022

Respecto del transporte marítimo operan 25 buques, más 50 embarcaciones alquiladas a operadores externos. Los 25 buques que operan son:

- Vaxholmsbolaget: 21
- Transbordadores Djurgården de SL: 4 (uno de ellos eléctrico)

3.4.2.4 Electromovilidad

Si bien la incorporación de buses eléctricos en el sistema de transporte público de Estocolmo recién comenzó en 2021, al año 2022 operaban 21 buses articulados y 10 buses simples, el sistema ya estaba comprometido con la transición a combustibles renovables. Al año 2011 el 44% de la flota de buses usaba combustibles renovables, y entre 2020 y 2022 se estabilizó en el 97% de la flota.

Hay varios procesos de renovación de flota que están avanzando en Estocolmo, con miras a que todos los buses operando en el sistema sean eléctricos al 2035, sin embargo, estos procesos han tenido dificultades y se han ido retrasando.

La meta es lograr una operación con energía 100% renovable en un futuro cercano. En 2022, la red ferroviaria, incluyendo metro, trenes de cercanías y tranvías, ha alcanzado el 100% de energía renovable. El transporte marítimo está avanzando hacia la sostenibilidad, con un 56% de energía renovable en 2022. La región está invirtiendo en infraestructura para expandir la red de transporte público, incluyendo la electrificación de la flota de buses.

La siguiente tabla muestra la reducción en emisiones de CO₂ por pasajero-kilómetro en los diferentes modos, respecto del año 2011.

Tabla 3.45: Emisiones de CO₂ por pasajero-kilómetro, según modo

Modo de Transporte	Base 2011	2021	2022
Buses	94	46	34
Transporte ferroviario	1,39	1,94	1,39
Tráfico marítimo de pasajeros	614	425	299
Servicio de transporte Färdtjänsttrafik	158	108	95

Fuente: Fakta om SL och länet 2022

3.4.2.5 Estructura tarifaria

La estructura tarifaria del transporte público en Estocolmo se basa en un sistema de tarifas unificado que permite a los usuarios utilizar diferentes medios de transporte (metro, buses, tranvías, trenes de cercanías y ferris) con un solo pasaje. Este modelo simplifica el sistema y promueve el uso combinado de los servicios disponibles.

Hasta 2021, el sistema de transporte público estaba dividido en varias zonas (A, B y C), y las tarifas se calculaban en función de la cantidad de zonas atravesadas durante un viaje.

Actualmente, el sistema ha adoptado una tarifa única para toda el área de la Región de Estocolmo, independientemente de la distancia o el número de medios de transporte utilizados. Esto facilita los desplazamientos y reduce la complejidad para los usuarios.

- Tipos de boletos y precios (2024):
 - Boletos individuales: Válidos por 75 minutos desde su activación.
 - Precio: Adultos: 39 SEK; jóvenes (7-19 años) y personas mayores (+65): 26 SEK.
- Pases de tiempo limitado:
 - 24 horas: Precio: Adultos: 165 SEK; jóvenes/mayores: 110 SEK.
 - 72 horas: Precio: Adultos: 330 SEK; jóvenes/mayores: 220 SEK.
 - 7 días: Precio: Adultos: 455 SEK; jóvenes/mayores: 310 SEK.
- Pases de largo plazo:
 - 30 días: Precio: Adultos: 990 SEK; jóvenes/mayores: 660 SEK.
 - 90 días: Precio: Adultos: 2970 SEK; jóvenes/mayores: 1980 SEK.
 - 365 días: Precio: Adultos: 12,200 SEK; jóvenes/mayores: 8140 SEK.

En el sistema de transporte público de Estocolmo se realizan constantemente controles a los boletos. Entre 2021 y 2022 se realizaron aproximadamente 5,6 millones de controles de boletos cada año, y se aplicaron aproximadamente 30 mil y 42 mil multas respectivamente. Si bien los informes de SL no entregan cifras de evasión, a partir de las multas y controles se podría estimar que esta es menor al 1%.

3.4.2.6 Medios de pago

Existen varias opciones de pago para facilitar el acceso a los servicios. Estos métodos son flexibles y adaptados a diferentes necesidades de los usuarios.

Tabla 3.46: Tipos de medios de pago del sistema

Tipo de medio de pago	Descripción	Dónde y cómo recargar o comprar
SL Access Card (Tarjeta SL):	Es una tarjeta recargable que se utiliza para cargar boletos individuales, pases de tiempo limitado (24 horas, 72 horas, etc.) y pases de largo plazo (30 días, 90 días, 365 días).	Se puede recargar en:
		Máquinas expendedoras en estaciones de metro y tren.
		Tiendas y quioscos afiliados.
		En línea, a través del sitio web o la aplicación de SL.

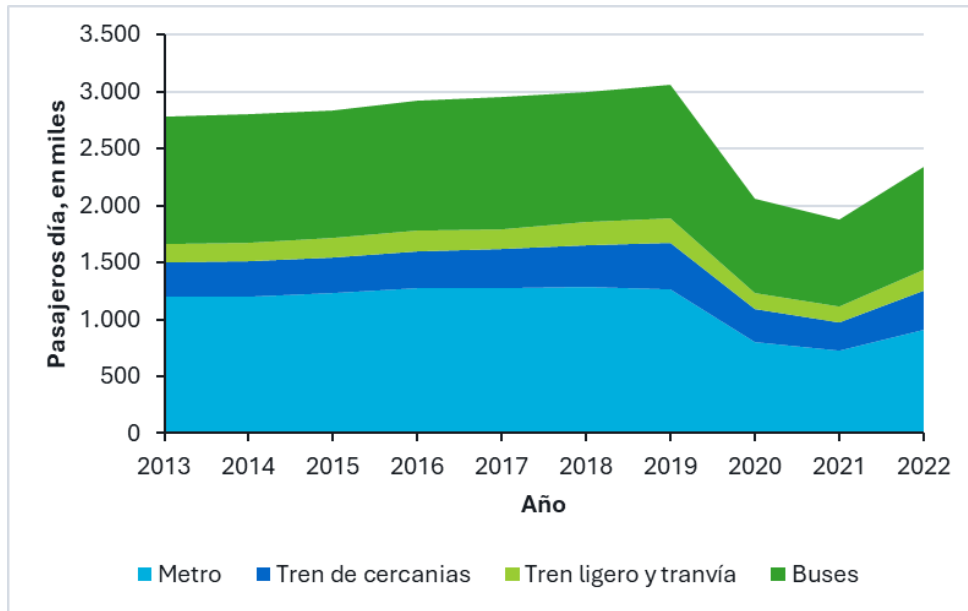
Tipo de medio de pago	Descripción	Dónde y cómo recargar o comprar
SL App (Aplicación móvil):	Los usuarios pueden comprar boletos directamente desde la aplicación oficial de SL.	Métodos de pago compatibles:
		Tarjetas de crédito/débito.
		Servicios de pago digital como Swish (muy popular en Suecia).
		El boleto se activa en el teléfono y se muestra al personal de control cuando se solicita.
Pago con tarjeta de crédito o débito sin contacto:	Desde 2021, SL permite pagar directamente utilizando tarjetas de crédito o débito con tecnología sin contacto (contactless) en torniquetes y buses.	Métodos aceptados:
		Visa, Mastercard y otros compatibles con NFC.
Boletos en papel (limitado):	Algunos boletos de corto plazo (por ejemplo, de 24 horas) pueden adquirirse en papel.	Se pueden adquirir en quioscos o centros de servicio de SL
	Este método se usa cada vez menos debido a la digitalización.	

Fuente: <https://sl.se/>

3.4.2.7 Demanda del sistema

La demanda de pasajeros del sistema de transporte público en Estocolmo se ha ido recuperando después de los años afectados por la pandemia, sin que todavía se recuperen los niveles de viajes del 2019. El 2022 se realizaron 2,3 millones de viajes al día en el sistema de transporte público, siendo esto un 24,4% mayor a la cantidad de viaje del 2021, pero estando todavía 23,6% por debajo de la cantidad de viajes de 2019.

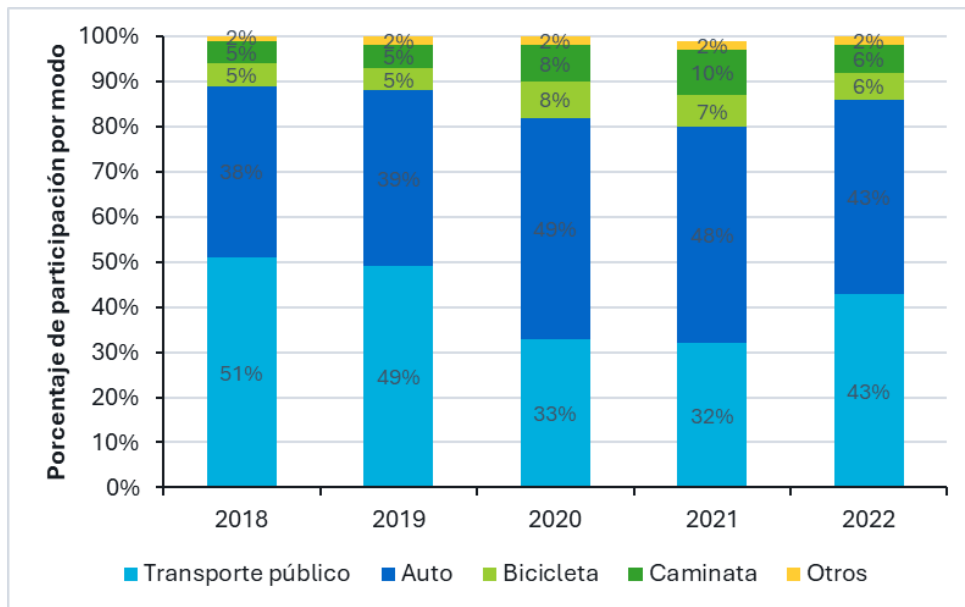
Figura 3.39: Número de pasajeros por modo de transporte en un día laborable de invierno, en miles



Fuente: Steer, basado en Fakta om SL och länet 2022

La participación del transporte público en el total de viajes que se realizan en Estocolmo también se ha visto afectada por la pandemia, donde paso de cerca del 50% entre 2018 y 2019 a niveles de 33% entre 2020 y 2021. El 2022 se logró aumentar la participación del transporte público, pero recién tuvo un porcentaje similar al del auto. Los modos activos aumentaron su participación durante la pandemia, pero han bajado a niveles bastante cercanos a los anteriores a ella.

Figura 3.40: Porcentaje de participación entre todos los modos, entre 2018 y 2022



Fuente: Steer, basado en Fakta om SL och länet 2022

3.4.3 Tipos de beneficios a la tarifa

Los beneficios a las tarifas en Estocolmo se dan principalmente por edad, y en casos especiales, los estudiantes a tiempo completo pueden acceder a beneficios. La tarifa rebajada es de 2/3 de la tarifa normal, para todos los tipos de pasajes y pases. La siguiente tabla resumen el tipo de beneficio por tipo de usuarios.

Tabla 3.47: Tipos de beneficios por tipo de usuario

Tipo de usuario	Tipo de beneficio
Niños menores de 7 años cuando van acompañados de un adulto con boleto válido	Gratuito
Jóvenes entre 7 y 19 años	Tarifa rebajada
Personas mayores de 65 años	Tarifa rebajada
Estudiantes a tiempo completo cumpliendo condiciones	Tarifa rebajada

Fuente: <https://sl.se/>

3.4.4 Fuentes de financiamiento

Las principales fuentes de financiamiento del sistema son los ingresos por explotación y las subvenciones. Los ingresos por explotación se dividen en los ingresos por la venta de pasajes (con sus diferentes modalidades, como pases de temporada, pasajes sencillos) y otros ingresos por la explotación como la publicidad y arriendos. Las subvenciones provienen principalmente de la Región de Estocolmo.

3.4.5 Análisis financiero

A continuación, se presenta el análisis financiero del sistema de transporte público de Estocolmo. Este análisis se basa en el reporte anual de hechos y estadísticas de SL (Fakta om SL och länet 2022) e información reportada por Trafik Analys en sus publicaciones sobre el transporte público regional en 2022 y 2023 (Regional linjetrafik 2023) y las tablas que los acompañan.

3.4.5.1 Ingresos operacionales

Los ingresos operacionales del sistema provienen de la venta de pasajes en un porcentaje importante. Estos ingresos se dividen según el tipo de pasaje, siendo los pases de temporada los que generan mayores ingresos seguidos por los pasajes sencillos. La siguiente tabla muestra la evolución de los ingresos por tipo de pasaje en los últimos años.

Tabla 3.48: Ingresos por tipo de pasaje en millones de SEK

Tipo de pasaje	2018	2019	2020	2021	2022
Pases de temporada	5.874	6.088	3.731	3.324	4.747
Comprobante de pago anticipado	1.811	1.905	1.047	1.000	565
Pasaje sencillo	517	617	539	1.451	2.852

Tipo de pasaje	2018	2019	2020	2021	2022
Otras entradas	129	140	86	104	99
Total	8.330	8.750	5.403	5.879	8.262

Fuente: Steer, basado en Fakta om SL och länet 2022

La Región de Estocolmo está encargada de cubrir los costos que no son cubiertos por los ingresos de explotación a través de subsidios. A continuación de desglosan los ingresos por fuente de financiamiento para el 2022.

Tabla 3.49: Ingresos totales por fuente en miles de SEK

Fuente de ingreso	2022	2023
Ingresos por pasajes	9.740.264	10.345.096
Ingresos otros negocios	2.213.990	2.632.629
Subsidios de la región de Estocolmo	10.945.920	11.352.438
Subsidio del gobierno nacional	840.019	419.928
Total	23.740.193	24.750.091

Fuente: Regional linjetrafik 2023 y 2022

Dentro de los subsidios de la región de Estocolmo se incluyen transferencias provenientes de los cargos por congestión, que pueden alcanzar un 5% del subsidio que entrega la región.

En base a lo anterior se obtiene que los ingresos provenientes del pago de tarifas equivalen en el caso de Estocolmo a un 41% del total de ingresos del sistema.

3.4.5.2 Costos operacionales

A continuación, se presentan las compensaciones que se pagan a los operadores del sistema administrado por SL. Se observa que el principal costo corresponde a la operación de buses (52,7% del total de los costos anuales), seguido por la operación del metro (21,5% del total de los costos anuales).

Tabla 3.50: Operadores de transporte público y compensación en 2022

	Kilómetros de operación	Horas de operación	Costos de operación (SEK)
Buses	122.913.197	4.952.432	7.612.865.000
VR	26.907.246	1.115.334	1.561.456.000
Keolis	44.227.673	2.048.771	3.528.637.000
Nobina	38.043.090	1.341.813	1.988.301.000
Transdev	13.735.188	446.515	534.471.000
Tren ligero y tranvía	8.138.163	288.681	1.058.926.000
AB Stockholms Spårvägar	987.795	51.131	249.461.000
VR	4.395.519	164.468	609.133.000
Transdev	2.754.849	73.082	200.332.000
Tren de cercanías	12.728.901	226.828	2.092.084.000
MTR	12.728.901	226.828	2.092.084.000
Tráfico marítimo		120.089	585.967.000
Blidösbolaget1		63.775	371.500.000
Ingmarsö Sjötjänst AB		2.884	22.543.000
Madam Rederi AB		6.542	21.635.000

	Kilómetros de operación	Horas de operación	Costos de operación (SEK)
Rederi AB Ballerina		37.225	147.775.000
Djurgårdens färjetrafik		9.663	22.514.000
Metro	13.097.195	387.568	3.103.770.000
MTR	13.097.195	387.568	3.103.770.000
Total	156.877.456	5.975.598	14.453.612.000

Fuente: Rapport om den allmänna trafikplikten för kollektivtrafiken i Stockholms län 2022

Adicional a los costos de operación existen otros costos asociados al sistema que no han sido especificado, pero que son relevantes, en la siguiente tabla se puede ver la composición de costos para los años 2022 y 2023.

Tabla 3.51: Costos totales del sistema en miles de SEK

Costos de sistema	2022	2023
Costos operacionales	14.750.188	14.469.972
Otros costos	8.894.273	10.292.176
Total	23.644.461	24.762.148

Fuente: Regional linjetrafik 2023 y 2022

3.4.5.3 Resultado operacional

Al comparar el total de ingresos operacionales (Tabla 3.49) con los costos operacionales (Tabla 3.51), se obtiene el resultado operacional del sistema que se presenta a continuación:

Tabla 3.52: Resultados operacionales de SL en 2022 y 2023

Item	2022 Miles SEK\$	2023 Miles SEK\$	2023/22 Var. %
Total ingresos operacionales	23.740.193	24.750.091	4,3%
Total costos operacionales	23.644.461	24.762.148	4,7%
Resultado operacional	95.732	-12.057	-112,6%

Fuente: Steer, a partir de Regional linjetrafik 2023 y 2022

Se observa que el aumento de costos de operación el 2023 fue superior al aumento de ingresos totales, por lo cual el 2023 no se logran cubrir todos los costos del sistema, aun con los subsidios. No se tienen los datos finales de 2023 entregados por la Región de Estocolmo o SL, así que como responsable de la operación del sistema de transporte público la Región de Estocolmo tuvo que aumentar el monto del subsidio para cubrir los costos en 2023.

3.4.5.4 Nivel de subsidio sobre ingresos operacionales

Se estima a continuación el valor de los subsidios del sistema como proporción del total de los ingresos. Se observa que en los años 2022 y 2023 los subsidios representan entre un 48% y 50% de los ingresos totales.

Tabla 3.53: Subsidios sobre ingresos SL (miles de SEK\$)

Item	2022 Miles SEK\$	2023 Miles SEK\$
Ingreso operacional	11.954.254	12.977.725
Total subsidios	11.785.939	11.772.366
Ingresos totales	23.740.193	24.750.091
Subsidio/ingresos	49,65%	47,56%

Fuente: Steer, a partir de Regional linjetrafik 2023 y 2022

3.4.5.5 Nivel de subsidio sobre costos operacionales

Finalmente se estima el valor de los subsidios del sistema como proporción de los costos, representando entre un 48% y 50%

Tabla 3.54: Subsidios sobre costos SL (miles de SEK\$)

Item	2022 Miles SEK\$	2023 Miles SEK\$
Total de costos operacionales	23.644.461	24.762.148
Total subsidios	11.785.939	11.772.366
Subsidio/costos	49,85%	47,54%

Fuente: Steer, a partir de Regional linjetrafik 2023 y 2022

3.5 Curitiba

3.5.1 Contexto

El municipio de Curitiba es la capital del estado de Paraná y está ubicado en la Región Sur de Brasil. Con una población de 1,7 millones de personas (IBGE 2022), la capital de Paraná es la cuarta ciudad más rica de Brasil y la octava en términos de población del país. En términos nominales (considerando la inflación), el PIB de Paraná creció un 104,8% en los últimos 11 años, pasando de R\$ 348 mil millones en 2014 a los R\$ 713 mil millones proyectados en 2024.

La Región Metropolitana de Curitiba (RMC) está compuesta por 29 municipios y, según datos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE – 2022), la Región Metropolitana tiene 3.559.366 habitantes, en un área de 15.419 km².

Figura 3.41: Mapa de la ciudad y Región Metropolitana de Curitiba



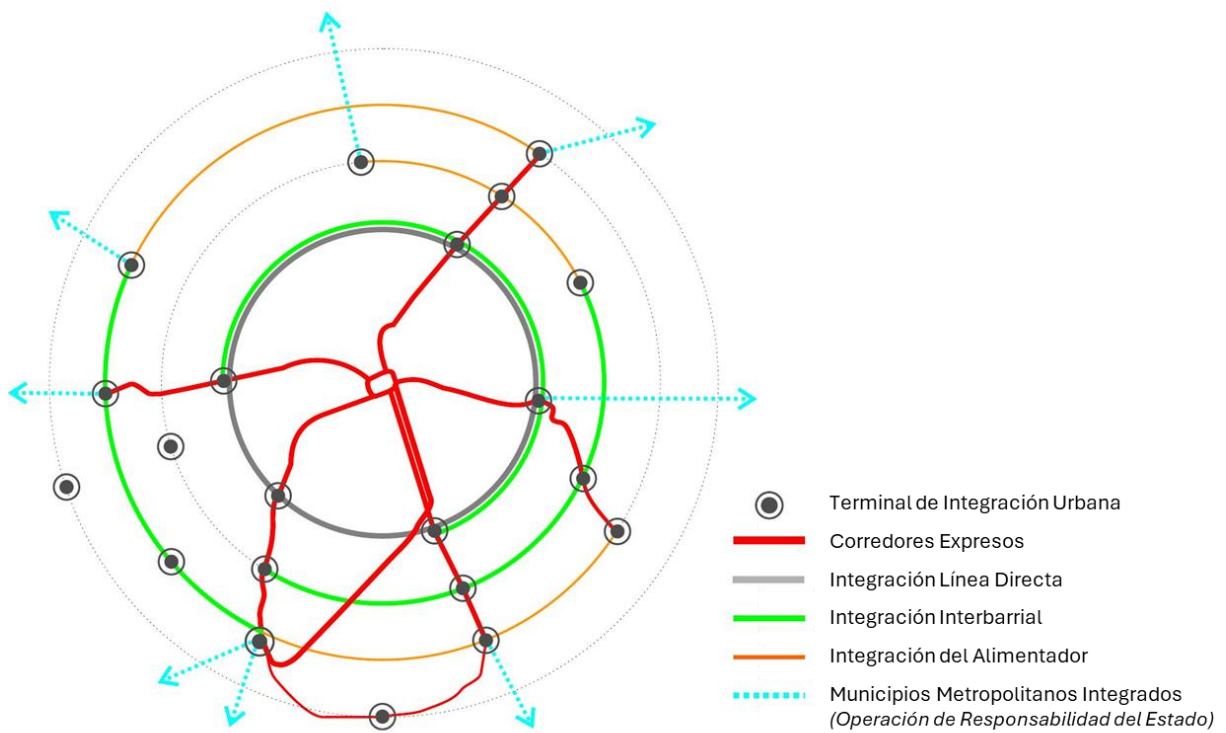
Fuente: COMEC, 2012

3.5.2 Descripción del sistema

La Red Integrada de Transporte Público (RIT) de Curitiba permite a los usuarios utilizar más de una línea de autobús con el pago de una sola tarifa. El proceso de integración se realiza a través de terminales de integración donde los ciudadanos pueden desembarcar de una línea y embarcarse en cualquier otra dentro de ese espacio sin realizar un nuevo pago. Así, el usuario puede crear su propia ruta para recorrer diferentes barrios de Curitiba.

Curitiba mantiene la infraestructura de transporte del RIT a disposición del Sistema de Transporte Público Metropolitano para integraciones físicas tarifarias. El Estado, a través del COMEC, mantiene 13 municipios accediendo a la RIT.

Figura 3.42: Características de la RIT



Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

Las principales características de la RIT son:

- Integración con la ordenación territorial y el sistema vial, configurando una ciudad con crecimiento lineal
- Amplia accesibilidad con pago de una única tarifa
- Prioridad del transporte público sobre el transporte individual
- Caracterización de troncales/alimentadores
- Terminales de integración cerrados
- 83 kilómetros de vías o carriles exclusivos, con corredores de transporte
- Terminales fuera de los ejes principales que aumentan la integración
- Utilización de la RIT por el Sistema Metropolitano

El sistema de transporte funciona con vías estructurales, donde se implementó un **sistema trinario** formado por tres grandes avenidas. Sobre la avenida central existe un corredor exclusivo de buses flanqueado por dos rutas de tráfico lento que operan en sentido opuesto: una va hacia el Centro y la otra hacia el Barrio.

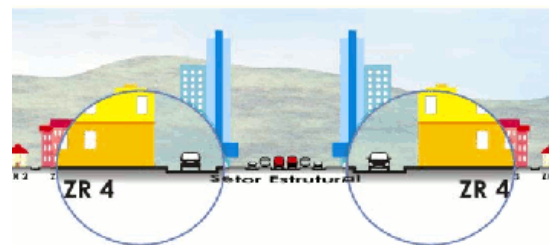
Figura 3.43: Sistema trinario de vías de Curitiba



Vía Central: exclusivo para la circulación de líneas expresas (transporte masivo) y dos carriles lentos para acceso a actividades aledañas. El carril exclusivo proporciona ganancias significativas en la velocidad operativa de las líneas rápidas, como se representa en la figura siguiente y al lado.



Vías Estructurales: dos vías paralelas a la vía central de sentido único, ubicadas a una cuadra del eje, destinadas a las conexiones centro-barrio y barrio-centro, para la circulación de vehículos particulares, como se representa en la figura siguiente y al lado.



Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

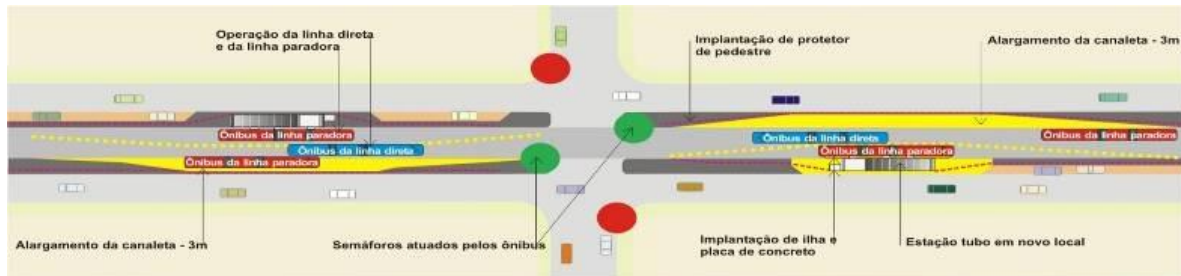
Los **corredores de transporte público**, componente de los sistemas trenarios, son elementos clave de los ejes estructurales del desarrollo, pues:

- Ordenan el crecimiento lineal de la ciudad
- Se caracterizan por las mayores densidades de población
- Se prioriza la instalación de equipamiento urbano en ellos
- Concentran la infraestructura urbana
- Define su propio paisaje urbano
- Permite la integración con la ordenación territorial
- Ordena el sistema vial y el transporte público

Como parte del proceso de evolución del sistema, desde marzo de 2010, Curitiba inició un programa de obras para mejorar las vías exclusivas, permitiendo la creación de un tercer carril junto a las estaciones intermedias, cuyo objetivo fue crear zonas de adelantamiento que permitieran la implementación de **servicios expresos** que utilizan el mismo corredor que los servicios normales, pero que únicamente paran en los terminales y en la zona central de la ciudad, disminuyendo el tiempo de viaje.

La siguiente figura muestra el diagrama de funcionamiento del servicio expreso (linha direta) y de parada en las estaciones-tubo.

Figura 3.44: Funcionamiento de servicio expreso y de parada en las estaciones



Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

En la siguiente figura se muestra el tipo de estaciones en los corredores de transporte público, su forma es la que da origen al nombre con la que se conocen estas paradas en Curitiba, “estaciones-tubo”.

Figura 3.45: Estación-tubo en Curitiba



Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

3.5.2.1 Red de transporte público

La ciudad de Curitiba cuenta actualmente con un total de 114 km de red de buses y no dispone de red de metro. En la ciudad de Curitiba operan las siguientes categorías de líneas:

- **Expresso Ligeirão:** operado por vehículos biarticulados de color azul o rojo, en vías exclusivas, con número reducido de paradas. Proporcionan desplazamientos más rápidos. El embarque y desembarque se realiza a nivel en terminales y estaciones-tubo.
- **Expresso:** son operados por vehículos biarticulados, de color rojo, que conectan las terminales de integración con el centro de la ciudad a través de vías exclusivas. El embarque y desembarque se realiza a nivel en las terminales y estaciones-tubo a lo largo de la ruta.
- **Linha Direta (Ligeirinho):** operan con vehículos de colores plateados o grises, con paradas en promedio cada 3 km, con embarque y desembarque nivelados en las estaciones-tubo. Se trata de líneas complementarias, principalmente líneas rápidas e Interbarrios.
- **Interbairros:** son operados por vehículos padrón o articulados, de color verde, que conectan los diferentes barrios y terminales sin pasar por el centro de la ciudad.
- **Alimentador:** son operados por vehículos micro, comunes o articulados, de color naranja o amarillo, que conectan las terminales de integración con los barrios de cada región.
- **Troncal:** operan con vehículos padrón o articulados, de color amarillo o naranja, que conectan las terminales de integración con el centro de la ciudad, utilizando vías compartidas.

En la ciudad de Curitiba también operan líneas especiales:

- **Circular Centro:** operado con un vehículo minibús, atiende los principales atractivos de la región central de Curitiba, como plazas, centros comerciales, estaciones de buses y la Biblioteca Pública (tarifa diferenciada).
- **Convencional:** operan con micro vehículos o regulares, de colores amarillo o naranja, que conectan los barrios con el centro de la ciudad, sin integración tarifaria.
- **Linha Turismo:** partiendo del Centro, pasa por los principales parques y atractivos turísticos de la ciudad (tarifa diferente).

La siguiente figura muestra la Red Integrada de Transporte Público de Curitiba.

Indicador	Valor
Terminales	22
Estaciones-tubo	329
Puntos de parada	6.500
Km recorridos (día hábil)	300.773
Viajes (día hábil)	14.166
Edad media de la flota (años)	7,48
Consortios / Empresas	3 consorcios / 10 empresas

Notas:

Pasajero Transportado: considera todos los pasajeros que pasaron por el torniquete, independientemente del tipo de pago, más las integraciones realizadas en Terminales, Estaciones-tubo y Vehículos;

Pasajero Equivalente: pasajero que paga considerando las diferencias de pasajes (Domingo, Estudiantes, Circular Centro y Turismo); y

Datos no incluidos: SITES – Sistema Integrado de Transporte de Educación Especial.

Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

La prestación del servicio de Transporte Público en el municipio de Curitiba se otorgó mediante la concesión de 3 grupos, de acuerdo con los contratos firmados el 01 de septiembre del 2010.

Tabla 3.56: Empresas operadoras

Descripción	Nombre	Empresas Operadoras
Lote 1	Consortio Pontual	5
Lote 2	Consortio Transbus	2
Lote 3	Consortio Pioneiro	4

Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

En 2024, el sistema de transporte público de Curitiba cumplió 50 años desde que los primeros buses expresos comenzaron a circular por Curitiba, en sus rutas exclusivas, convirtiéndose en una referencia histórica y mundial en movilidad urbana. El servicio funciona de las 05:45 hasta 23:40 del día.

Curitiba tiene potencial para expandir su red de transporte público de media y alta capacidad (Metro + BRT) en 92 km para 2054. La siguiente tabla muestra las ampliaciones planificadas en Curitiba.

Tabla 3.57: Expansión prevista por modo de transporte

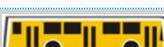
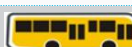
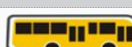
Sistemas de Metro		Trenes Urbanos		Sistemas de BRT	
Red Base	Ampliación	Red Base	Ampliación	Red Base	Ampliación
0 km	20 km	0 km	0 km	114 km	72 km

Fuente: ENMU+Boletim+Informativo+4+vf.pdf

3.5.2.2 Composición de flota

La siguiente tabla presenta la flota actual que opera en la ciudad de Curitiba por categoría de línea e indicando la capacidad del vehículo.

Tabla 3.58: Composición de Flota

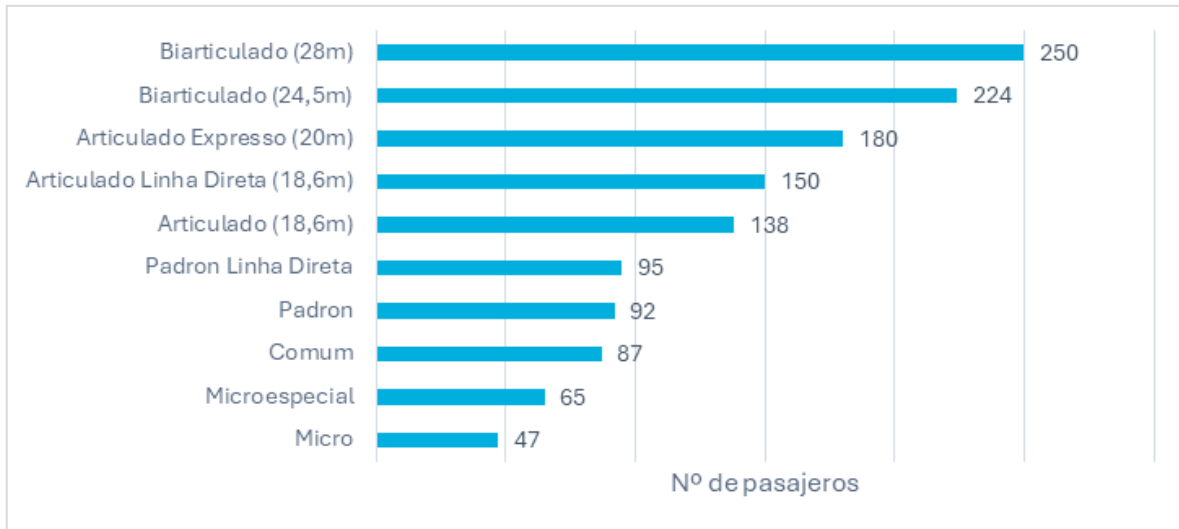
Categoría de línea	Tipo de Vehículo	Capacidad del vehículo	Flota Operativa		N° de líneas
			Subtotal	Total	
Expresso Ligeirão	Biarticulado 	250	44	44	03
Expresso	Biarticulado 	230/250	97	128	05
	Articulado 	170	31		
Linha Direta	Articulado 	150	38	219	15
	Padrón 	110	181		
Interbairros	Articulado 	140	91	102	08
	Padrón 	100	1		
	Híbrido 	79	10		
Alimentador	Articulado 	140	71	426	129
	Común 	85	326		
	Micro Especial 	70	29		
Troncal	Articulado 	140	5	78	15
	Común 	85	60		
	Híbrido 	79	10		
	Micro Especial 	70	3		
Convencional	Común 	85	102	217	74
	Híbrido 	79	10		
	Micro Especial 	70	102		
	Micro 	40	3		
Turismo	Double-Deck 	65	12	12	01
Total			1.226		250

Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

El sistema de transporte público, salvo líneas especiales, se dimensiona en función de la demanda, del número de viajeros a transportar y de la capacidad máxima del vehículo.

La URBS realiza evaluaciones periódicas comprobando el número de viajeros que utilizan las líneas de transporte público, por tipo de día (hábil, sábado y domingo), y por periodo punta y fuera de punta. El número de viajes se define a partir de esta comparación entre la oferta y el número de pasajeros en un periodo mínimo de una hora. Con estos criterios se consideran las siguientes capacidades máximas para los vehículos que se presentan en la siguiente tabla.

Figura 3.48: Capacidad máxima por tipo de autobús



Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

Por ejemplo, para una demanda de 1.100 (mil cien) pasajeros/hora, utilizando un vehículo Padrón, cuya capacidad es de 110 pasajeros, necesitaremos 10 viajes/hora. Este criterio se aplica para definir el número de viajes en horas punta. Fuera de este horario, se flexibilizan los criterios para mantener una frecuencia mínima de buses.

3.5.2.3 Electromovilidad

El Banco Nacional de Desarrollo Económico Social (BNDES) aprobó un financiamiento por valor de R\$ 380 millones para que el Municipio de Curitiba (PR) adquiriera 54 buses eléctricos a batería e implemente dos estaciones de carga, con sus respectivos equipos de recarga. La inversión en la electrificación de la flota de buses, con recursos del Fondo Climático, forma parte del Nuevo Programa de Aceleración del Crecimiento (PAC), en el eje de inversión “Ciudades Sostenibles y Resilientes - Movilidad Urbana Sostenible”.

A finales de 2023, el Nuevo PAC abrió un proceso de selección para que estados y municipios envíen propuestas para la adquisición de buses bajo Refrota. La propuesta de Curitiba, que fue seleccionada por el Gobierno Federal, también está incluida en el Programa de Movilidad Sostenible PlanClima del municipio.

Los nuevos buses eléctricos, de fabricación nacional, serán utilizados en la línea Inter 2, responsable de transportar aproximadamente 91 mil pasajeros por día, y que atraviesa 28 de los 75 barrios de Curitiba donde se concentran alrededor de 600 mil habitantes. La línea conecta los centros BRT de la ciudad y la ruta incluye 19 paradas, que se producen en 13 estaciones de metro y seis terminales de integración.

Figura 3.49: Bus eléctrico en Curitiba



Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

Dos líneas de buses de Curitiba ya han recibido buses 100% eléctricos lo que marca el inicio de la electromovilidad en el transporte público de la ciudad. La flota cuenta con siete vehículos: seis en las líneas 010-Interbairros I (sentido horario) y 011-Interbairros I (sentido antihorario), y uno en la línea 863-Água Verde.

Los buses eléctricos, de marcas BYD y Volvo, son los primeros de la flota de Curitiba en incorporar aire acondicionado para mayor comodidad de los pasajeros. Cuentan con pisos bajos para facilitar el embarque y desembarque de personas con movilidad reducida, además de puertos USB para cargar teléfonos celulares y un sistema de aviso de cierre de puertas.

3.5.2.4 Estructura tarifaria

La tarifa pagada por los usuarios del sistema RIT en 2024 es de R\$ 6,00 y tradicionalmente se ajusta en marzo de cada año. La tarifa en 2024 no ha sido ajustada y la iniciativa beneficia a los aproximadamente 11,8 millones de pasajeros que pagan por mes en el sistema.

Las tarifas disponibles en el sistema de transporte público de Curitiba se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3.59: Tarifas disponibles en el sistema de transporte público de Curitiba.

Descripción	Valor de la tarifa [R\$]	Valor de la tarifa [CLP\$]
Tarjeta URBS (convencional)	R\$ 6,00	\$ 971,65
Tarjeta de débito y crédito (incluye tarifa de conveniencia)	R\$ 6,13	\$ 992,71

Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

Los pasajeros del transporte público de Curitiba tienen integración tarifaria para cambiar de línea de autobús o de estación-tubo sin tener que pagar una nueva tarifa, dentro de las 2 horas de iniciado el viaje.

La única restricción para utilizar la integración tarifaria es tener la tarjeta de transporte URBS, que también permite el acceso a Ruas da Cidadania, donde el pasajero ahorra un billete al regresar al autobús.

3.5.2.5 Medios de pago

El sistema de transporte público municipal de Curitiba cuenta con tres métodos de pago certificados: **tarjeta de transporte recargable**, **tarjeta de débito** y **tarjeta de crédito**. El pago se podrá realizar con cualquiera de las tarjetas acercándola al validador, siempre que la tarjeta tenga la función habilitada.

La **tarjeta de transporte** existe en 5 tipos diferentes que se presentan en la siguiente figura y se describen a continuación.

Figura 3.50: Tarjetas de transporte para el pago



Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

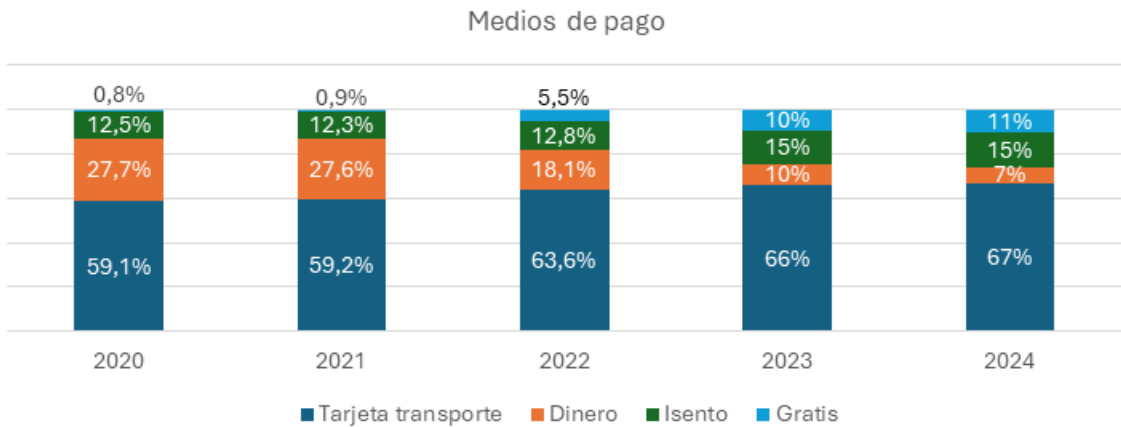
- **Tarjeta usuario:** la tarjeta usuario es de uso personal, intransferible y no desechable. Ofrece modernidad, seguridad y agilidad para los usuarios de la Red Integrada de Transporte;
- **Tarjeta isento:** grupos exentos de pago de acuerdo con la legislación específica vigente, por ejemplo, para personas de 65 años o más y personas con discapacidad;

- **Tarjeta estudiante:** destinado a estudiantes que tengan derecho a recibir el beneficio del pase escolar, de acuerdo con la legislación vigente y las condiciones definidas por normativa específica. Permite acceder a un descuento del 50% en la tarifa;
- **Tarjeta Avulso:** tarjetas destinadas a usuarios no registrados. La tarjeta Avulso se puede cargar con un monto máximo para ser utilizado en 25 viajes;
- **Tarjeta Curitiba +:** es una tarjeta prepagada, valorada en R\$ 180 reales, con créditos válidos por 30 días para uso ilimitado y exclusivo para hora fuera de punta en todo el sistema de transporte público de Curitiba, con excepción de la Línea Turismo.

El pago también se puede realizar con tarjetas de débito y crédito siempre que las tarjetas tengan tecnología de pago sin contacto, pero no permite utilizar el beneficio de integración tarifaria, el cual está disponible sólo para usuarios de **tarjetas de transporte**.

El gráfico siguiente presenta la evolución de la distribución de los medios de pago utilizados, en el período de 2020 hasta 2024.

Figura 3.51: Medios de pago en el periodo de 2020 hasta 2024



Fuente: Datos URBS y Desarrollo Steer.

3.5.2.6 Demanda del sistema

La siguiente tabla y gráfico presentan la demanda mensual del transporte público en Curitiba en el período de 2017 hasta 2024. Se observa que los volúmenes de pasajeros registrados previo a la pandemia no se han recuperado, encontrándose la demanda del año 2024 un 9% por debajo de la demanda de 2019.

Tabla 3.60: Demanda del sistema (miles de pasajeros)

Mes	2017 ¹	2018 ¹	2019 ¹	2020	2021	2022	2023	2024
Enero	13.722	13.501	13.119	-	8.128	10.114	11.762	11.909
Febrero	14.142	13.914	13.521	-	8.40	11.113	11.562	12.274
Marzo	15.903	15.647	15.205	12.215	7.074	13.539	13.081	13.803

Mes	2017 ¹	2018 ¹	2019 ¹	2020	2021	2022	2023	2024
Abril	16.691	16.423	15.958	4.937	8.004	12.578	12.636	14.487
Mayo	15.985	15.728	15.283	6.130	8.735	13.801	14.429	13.873
Junio	15.604	15.353	14.919	6.490	8.413	13.255	13.420	13.543
Julio	15.072	14.829	14.410	6.346	9.640	13.057	12.700	13.081
Agosto	16.610	16.343	15.880	7.078	10.248	14.394	14.717	14.416
Septiembre	15.895	15.639	15.196	7.604	10.254	12.865	13.152	13.795
Octubre	16.958	16.686	16.214	8.740	11.030	13.123	13.530	14.719
Noviembre	15.417	15.169	14.740	8.591	11.758	12.973	13.470	13.381
Diciembre	7.631	7.508	7.296	8.234	11.548	12.289	12.185	6.623 ²
Total	179.630	176.740	171.740	76.363	113.233	153.101	156.644	155.903

*Información parcial; Para los años 2017, 2018 y 2019, solo existen valores totales. Por lo tanto, los valores mensuales se calcularon mediante la distribución porcentual de los meses del año 2024, Fuente: Datos URBS y Desarrollo Steer.

Figura 3.52: Demanda del sistema de Curitiba 2017 al 2024



Fuente: Datos URBS/bemparana.com.br y Desarrollo Steer.

Si bien existen algunos datos puntuales de medición de evasión al pago de tarifa, no se cuenta con un porcentaje preciso o representativo de la ciudad, sin embargo, es posible concluir que en general en los últimos años las cifras de evasores parecen haber ido en aumento.

3.5.3 Tipos de beneficios a la tarifa

La siguiente tabla presenta los tipos de usuarios que se benefician de descuentos, viajes gratuitos y legales, el número de personas registradas y el uso promedio por mes.

Tabla 3.61: Descuentos y gratuidades en el sistema de Curitiba

Beneficiario		Gratuidad / Descuento
Ancianos	Mayores de 65 años	Gratis
Personas con discapacidad	Ingresos inferiores a 3 salarios mínimos	Gratis
Acompañantes	Ayuda a personas discapacitadas o ancianos que demuestran no poder viajar solas.	Gratis
Estudiantes	Ingreso familiar hasta 5 salarios mínimos	Descuento de 50%
Jubilados por discapacidad	Ingresos inferiores a 2 salarios mínimos	Gratis
Agentes judiciales	Presentación de identificación	Gratis
Vigilancia	Equipo de inspectores de transporte público	Gratis
Operadores del sistema	Conductores, recaudadores etc.	Gratis
Carteros	Uniforme	Gratis
Policía y Guardias municipales	Uniformes	Gratis

Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

3.5.4 Fuentes de financiamiento

El sistema de transporte público de Curitiba es financiado principalmente por los usuarios que pagan la tarifa del bus. En diciembre de 2022, el sistema comenzó a aceptar pagos con tarjeta de crédito y débito con tecnología de pago sin contacto.

3.5.5 Análisis financiero

La siguiente tabla presenta los resultados operativos del mes de marzo de 2024, ya que es la única información publicada en el sitio de URBS.

Tabla 3.62: Resultado operacional del sistema de Curitiba

Descripción	Valor de la tarifa Marzo 2024 [R\$/mes]	Valor de la tarifa Marzo 2024 [CLP\$/mes]
Costo estimado	(i) 80.206.895,73	(i) 13.080.054.750,48
Ingreso estimado	(ii) 66.646.764,00	(ii) 10.868.682.974,56
Déficit proyectado para el sistema	(iii) -13.560.131,73	(iii) -2.211.371.775,92

Notas:

- i. Costos proyectados para la prestación del servicio.
- ii. Ingresos proyectados según la previsión de pasajeros de pago equivalentes.
- iii. Déficit que surge de la diferencia entre los costos y los ingresos esperados.

Fuente: www.urbs.curitiba.pr.gov.br

Por otro lado, a continuación, se presentan los costos de cada componente incluido en el cálculo de la tarifa técnica y su participación. De esta tabla se observa que el personal y beneficios (32,22%) y el combustible y lubricantes (19,26%) son los componentes más importantes de la tarifa técnica.

Tabla 3.63: Composición de la Tarifa Técnica

Componentes	Costo promedio (R\$/km)	Participación % Mar/24
Combustible/Lubricantes/Arla(1)	R\$ 2,4084	19,26%
Rodaje	R\$ 0,3150	2,52%
Piezas y accesorios	R\$ 0,8255	6,60%
Personal y beneficios	R\$ 4,0290	32,22%
Cargas sociales y CPRB (2)	R\$ 1,4918	11,93%
Costo de administración	R\$ 0,6670	5,33%
Amortización	R\$ 0,7501	6,00%
Margen de utilidad	R\$ 1,2783	10,22%
Impuestos y tasas	R\$ 0,7388	5,91%
Costo / Km - Total	R\$ 12,5040	100%

Notas:

(1) Arla – Agente Reductor de Líquidos Automotrices

(2) CPRB – Contribución a la seguridad social sobre los ingresos brutos

Fuente: <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br>

3.5.5.1 Subsidios operacionales

Si bien varias capitales ya anunciaron aumentos en las tarifas de autobús a finales de año, Curitiba las mantendrá congeladas hasta 2025. A diferencia de ciudades como São Paulo, Río de Janeiro, Florianópolis, Recife, Natal y Belo Horizonte, Curitiba incluso planea reducir las tarifas públicas en virtud del nuevo contrato de concesión, cuyo anuncio está previsto para finales de año. Actualmente, la tarifa es de R\$ 6,00 reales para los residentes de Curitiba y de la Región Metropolitana que utilizan la red de transporte público más integrada de Brasil. Por segundo año consecutivo, Curitiba no experimentará aumentos en las tarifas del transporte público.

Según el presidente de URBS, el subsidio total para pasajeros en 2025 para implementar las reducciones, la tarifa cero y el mantenimiento de los precios de las tarifas ascenderá a R\$ 294,78 millones de reales, casi el doble de los R\$ 149,45 millones asignados en 2024, incluyendo fondos del Municipio y del Gobierno Estatal.

El subsidio se utiliza para cubrir la diferencia entre el costo real del sistema (tarifa técnica) y la tarifa social que pagan los pasajeros, que es de R\$ 6,00 reales. Se estima que la tarifa técnica promediará R\$ 8,56 reales en 2025. La diferencia, R\$ 2,56 reales por pasaje, está subsidiada por el gobierno.

Actualmente, la ciudad de Curitiba ofrece los siguientes beneficios tarifarios:

- Domingo de mitad de precio
 - Los domingos y festivos, el valor de la tarifa del transporte público, previsto en el Decreto 35/2025, es de R\$ 3,00 reales y se aplica a pagos en efectivo y con tarjetas de transporte, débito y crédito.
- Tarifa cero para quienes la necesitan
 - A través del programa "Tarifa Cero para los Necesitados", las personas registradas en el SINE pueden recibir pasajes de ida y vuelta gratuitos a los lugares de entrevistas de trabajo.
- Tarifas más bajas durante las horas de menor demanda
 - Además de la oferta de mitad de tarifa los domingos, el ayuntamiento mantendrá tarifas reducidas en algunas líneas de autobús durante las horas valle. El beneficio (un descuento de R\$ 1,00 real sobre la tarifa actual) entró en vigor en 2019. Once líneas ofrecen una tarifa de R\$ 5,00 reales entre las 9:00 y las 16:00, paga con tarjeta de transporte.

Programa Nacional de Asistencia a la Movilidad de las Personas Mayores en Áreas Urbanas (PNAMI)

En 2022, el Senado federal aprobó el proyecto de ley que crea el Programa Nacional de Asistencia a la Movilidad de las Personas Mayores en Áreas Urbanas (PNAMI). El proyecto de ley será tramitado en la Cámara de Diputados, traspasando al Gobierno Federal el costo de los pasajes gratuitos para personas mayores en los sistemas de transporte público.

Según las proyecciones de la URBS, el Ayuntamiento de Curitiba paga aproximadamente 65,5 millones de reales para cubrir entradas gratuitas para personas mayores de 65 años.

Hasta la fecha, el proyecto de ley no ha sido aprobado por el Gobierno Federal y los costos de las contribuciones gratuitas siguen siendo pagados por la Ciudad de Curitiba.

3.6 Análisis comparativo

A continuación, se presenta un análisis comparativo entre los sistemas de transporte público de cinco ciudades: Vancouver, Nueva York, Singapur, Estocolmo y Curitiba, junto con el sistema RED Movilidad de Santiago de Chile. En la Tabla 3.60 se resumen las principales características de cada sistema. Esta tabla abarca aspectos sociodemográficos de la ciudad, operacionales y técnicos que incluyen modos de transporte y flota de buses. Asimismo, se incluyen metas de electromovilidad-sustentabilidad, revisión de la tarifa detallando beneficios y medios de pago. Finalmente, se agregan componentes financieros (ingresos, costos y subsidios), así como otras métricas para facilitar el análisis.

Todos los sistemas de transporte analizados requieren subsidios para su funcionamiento. Aunque el monto y la finalidad de estos varían según la ciudad, el porcentaje de cobertura es similar, representando entre el 45% y el 70% de los ingresos totales. Estos subsidios permiten

operar diversos modos de transporte de manera eficiente, además de garantizar un sistema accesible que ofrece tarifas reducidas a ciertos grupos de la población.

En esta línea, se calculó la tarifa media por pasajero. Esta tarifa, equivalente a la división entre ingresos por venta de pasajes y el total de viajes, es menor que la tarifa estándar de adulto en cada sistema. Esto refleja transacciones de menor costo o gratuitas, representadas por pases diarios y beneficios a poblaciones específicas. Nueva York registra la tarifa promedio más alta (2.485 CLP/pax), seguida por Vancouver (1.206 CLP/pax) y Estocolmo (1.129 CLP/pax). Este resultado se explica por la multimodalidad de sus sistemas y el mayor costo de vida. Singapur destaca con la tarifa media más baja, a pesar de su alto PIB per cápita.

Se incluyó un indicador que mide el costo del transporte público como porcentaje del salario mínimo en cada país. Este indicador permite analizar el impacto sin que el costo de vida de cada ciudad distorsione los resultados. Curitiba y Nueva York presentan el mayor costo relativo del transporte público, con un 13,7% y 8,1% del salario mínimo, respectivamente. Santiago alcanza un 3,2%, con un valor similar al de Vancouver (2,7%). Por último, se encuentra Singapur que es del cercano al 0,8%

Tabla 3.64: Resumen comparativo de las ciudades analizadas y Santiago

	Vancouver	Nueva York	Singapur	Estocolmo	Curitiba	Santiago
Población	2,95 millones de hab.	8.26 millones de hab.	6,04 millones de hab.	2,47 millones de hab.	1,7 millones de hab.	8,4 millones de hab.
PIB per cápita anual del país (World Bank, 2023)	43.431 \$USD/hab.	82.769 \$USD/hab.	84.734 \$USD/hab.	55.517 \$USD/hab.	10.295 \$USD/hab.	17.068 \$USD/hab.
Salario mínimo mensual del país	2.550 \$CAD/mes (1) 1.792.904 \$CLP/mes	1.218 \$USD/mes 1.231.714 \$CLP/mes	1.600 \$SGD/mes (2) 1.185.338 \$CLP/mes	Suecia no tiene sueldo mínimo (ni algún valor referencial)	1.412 \$R/mes 234.127 \$CLP/mes	500.000 CLP/mes
Tipo de autoridad	Metropolitana (TransLink)	Metropolitana (MTA)	Metropolitana/Nacional (LTA) -Singapur es ciudad/estado-	Regional (SL)	Metropolitana (COMEC) Municipal (URBS)	Metropolitana (DPTM)
Demanda anual del sistema (transacciones)	391,6 millones (3)	2.052,7 millones	2.625,1 millones	839,5 millones	156,6 millones	1.324 millones
Modos de transporte incluidos	• Buses • Metro • Trenes de cercanías • Ferries	• Buses • Metro • Trenes de cercanías • Ferries	• Buses • Metro • Trenes ligeros	• Buses • Metro • Trenes de cercanías • Ferries	• Buses	• Buses • Metro • Trenes de cercanías
Flota total de buses	1.627 buses	5.800 buses	6.217 buses	2.396 buses	1.226 buses	6.502 buses
Flota de buses eléctricos	266 buses	80 buses	375 buses	31 buses	7 buses	2.505 buses

	Vancouver	Nueva York	Singapur	Estocolmo	Curitiba	Santiago
Metas de electromovilidad - sustentabilidad	2030: Reducción del 25% GEI 2050: Carbono neutralidad;	2040: Tener una flota 100% cero emisiones	2030: Flota 50% eléctrica 2040: Flota 100% eléctrica	2030: Carbono neutralidad	2050: 100% del transporte de pasajeros vías energías renovables	2040: Flota 100% eléctrica
Tipo de tarifa	Fija para Buses Zonal para trenes (3 zonas) y barcazas (2 zonas)	Fija para buses y metro Varía para los trenes según horarios punta y fuera de punta	Tarifas dinámicas en función de la distancia y otros parámetros.	Tarifa fija y única para todos los modos del sistema	Tarifa fija	Fija por modo y por periodo del día
Tipo de integración tarifaria	Tarifa integrada entre los modos que componen el sistema. Al cambiar de un modo a otro se paga un margen adicional Validez hasta 90 minutos para la mayoría de los viajes sin pagos en efectivo.	No hay integración tarifaria entre los modos del sistema	Tarifa integrada entre los modos que componen el sistema. Al cambiar de un modo a otro se paga un margen adicional Validez hasta dos horas de viaje con hasta cinco transbordos.	Tarifa completamente integrada entre todos los modos del sistema. Un boleto es válido por 75 minutos desde su activación	Tarifa completamente integrada entre todas las líneas de buses del sistema. La integración es válida dentro de dos horas iniciado el viaje.	Tarifa integrada entre los modos que componen el sistema. Al cambiar de un modo a otro se paga un margen adicional
Tarifas	Tipo de usuario: Menor a 13 años; Entre 13 y 18 años; Adultos mayor; Adulto	Tipo de usuario: Niños; Estudiantes, Personal militar; Adultos mayor; Adulto	Tipo de usuario: Niños; Estudiantes, Personal militar; Adultos mayor; Adulto	Tipo de usuario: Niños; Adultos mayor; Adulto	Tipo de usuario: Niños; Estudiantes; Adulto mayor; Trabajadores específicos	Tipo de usuario: Estudiante, Adulto, Adulto Mayor.

	Vancouver	Nueva York	Singapur	Estocolmo	Curitiba	Santiago
	Temporalidad: Viaje único, Abono (diario, mensual).	Temporalidad: Viaje único, Abono (diario, semanal, 10 días, mensual o tickets de viajes).	Temporalidad: Viaje único, Abono (diario, mensual). Distancia de viaje	Temporalidad: Viaje único, Abono (diario, 2 días, semanal, 10 días, mensual, 3 meses, anual).	(Policías, Carteros, etc.); Temporalidad: Viaje único, Abono mensual.	
Tarifas con descuentos	Gratuito: Niños de 12 años o menos. Descuento en la tarifa: Usuarios entre 13 a 18 años; Usuarios de 65 años o más; Personas con discapacidad.	Gratuito: Niños de 5 años o menos; Estudiantes Descuento en la tarifa: Usuarios hasta 21 años; Usuarios de 65 años o más; Usuarios del sistema con discapacidad; Personal militar	Gratuito: Niños de menores a 7 años Descuento en la tarifa: Estudiante secundarios; Estudiantes educación superior universidades selectas y/o hasta 21 años; Usuarios de 65 años o más; Usuario del sistema con discapacidad; Personal militar	Gratuito: Niños de menores a 7 años Descuento en la tarifa: Jóvenes entre 7 y 19 años; Usuarios mayores a 65 años; Estudiantes universitarios tiempo completo.	Gratuito: Adultos mayores a 65 años, Personas con discapacidad, Trabajadores especiales Descuento en la tarifa: Estudiantes.	Gratuito: Estudiantes educación básica Descuento en la tarifa: Estudiantes educación secundaria y superior; Usuarios mayores a 65 años.
Medios de pago	Tarjeta electrónica (Compass Card)	- MetroCard - Tarjeta OMNY - Pago en efectivo (solo en buses)	- App SimplyGo - Tarjeta EZ-Link - Pago en efectivo (solo en buses)	- SL Access Card - SL App	Tarjeta electrónica (Usuario; Isento;	Tarjeta electrónica (Bip!).

	Vancouver	Nueva York	Singapur	Estocolmo	Curitiba	Santiago
	- Ticket de viajes (Compass Ticket) - Tarjetas bancarias sin contacto - Efectivo	- Tarjetas bancarias sin contacto - Smartphone	- Tarjetas bancarias sin contacto - Tarjetas concesionadas SimplyGo	- Tarjetas bancarias sin contacto - Boletos en papel	- Estudiante; Avulso; Curitiba +) - Tarjetas bancarias sin contacto	- Código QR (bip!QR). - App Banco Estado QR.
Fuentes de financiamiento (4)	- Ingresos por tarifa - Otros ingresos operacionales (publicidad, estacionamientos) Impuestos (a la propiedad, combustibles, etc.) Transferencias del gobierno - Ingreso por inversiones y finanzas	- Ingresos por tarifa - Ingresos por peajes de puentes y túneles - Otros ingresos operacionales (publicidad, estacionamientos) Impuestos (sobre actividades petroleras, hipotecas, urbanos, etc.) Subsidios del gobierno	- Ingresos por tarifa - Tarifa de administración gubernamental - Otros ingresos operacionales (publicidad, estacionamientos) Subsidios del gobierno - Ingresos financieros	- Ingresos por tarifa - Otros ingresos operacionales (publicidad, arriendos) Subsidios de la región de Estocolmo Subsidios del gobierno	- Ingresos por tarifa Subsidios/Pagos municipales No hay mayor detalle de las fuentes de financiamiento. Se está evaluando el subsidio del gobierno federal	- Ingresos por tarifa Subsidios del gobierno a la oferta y demanda
Ingresos Operacionales (inc. Subsidios) del sistema	2.626 MM \$CAD 1.846.866 MM \$CLP	20.847 MM \$USD 21.057.575 MM \$CLP	5.472 MM \$SGD 4.053.857 MM \$CLP	24.750 MM \$SEK 2.268.092 MM \$CLP	66 MM \$R (marzo 2024) 10.869 MM \$CLP	544.384 MM \$CLP

	Vancouver	Nueva York	Singapur	Estocolmo	Curitiba	Santiago
Proporción de ingresos proveniente del pago de tarifas	22%	24%	17%	41%	80%	33%
Costos Operacionales del sistema	2.154 MM \$CAD 1.514.336 MM \$CLP	18.911 MM \$USD 19.102.020 MM \$CLP	5.279 MM \$SGD 3.910.876 MM \$CLP	24.762 MM \$SEK 2.269.191 MM \$CLP	80 MM \$R (marzo 2024) 13.080 MM \$CLP	1.656.088 MM \$CLP
Subsidio operacional del sistema	1.694 MM \$CAD 1.191.223 MM \$CLP	11.817 MM \$USD 11.936.363 MM \$CLP	2.971 MM \$SGD 2.201.025 MM \$CLP	11.772 MM \$SEK 1.078.787 MM \$CLP	No disponible	1.111.704 MM \$CLP
Subsidio / ingreso operacional [%]	64%	56,7%	54,3%	47,6%	No disponible	67,1%
Subsidio / costo operacional [%]	79%	62,5%	56,3%	47,5%	No disponible	67,1%
Ingresos por venta de pasajes / total de transacciones	1,71 \$CAD/pax 1.206 \$CLP/pax	2,46 \$USD/pax 2.485 \$CLP/pax	0,32 \$SGD/pax 237 \$CLP/pax	12,32 \$SEK/pax 1.129 \$CLP/pax	4,83 \$R (marzo 2024) 801 \$CLP	403 \$CLP
Subsidios operacionales / total de transacciones	4,33 \$CAD/pax 3.041 \$CLP/pax	5,76 \$USD/pax 5.818 \$CLP/pax	1,13 \$SGD/pax 842 \$CLP/pax	14,02 \$SEK/pax 1.285 \$CLP/pax	No disponible	852 \$CLP

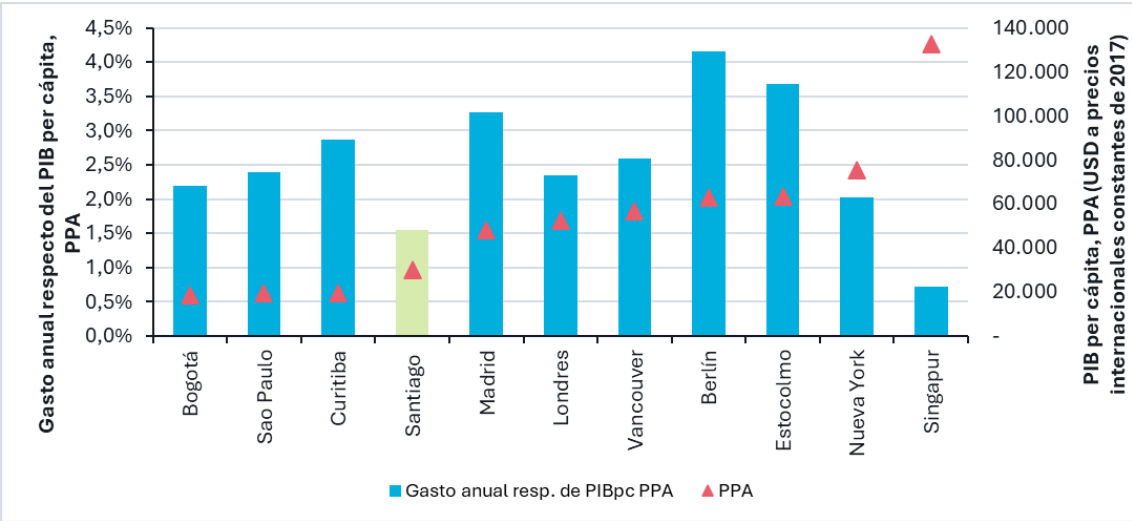
	Vancouver	Nueva York	Singapur	Estocolmo	Curitiba	Santiago
Costo mensual transporte público (5) / salario mínimo mensual [%]	2,7%	8,1%	0,8%	No aplica Suecia no tiene sueldo mínimo (ni algún valor referencial)	13,7% (marzo 2024)	3,2%

Notas: (1) Sueldo mínimo en British Columbia. (2) Singapur no tiene salario mínimo; se usa el *Local Qualifying Salary* (LQS) como referencia. (3) Los viajes incluyen transbordos, contabilizando el ingreso de cada pasajero a una zona tarifaria. (4) En **negrita** componentes del subsidio. (5) Para determinar el costo mensual en transporte público se consideró la tarifa promedio por transacción, calculada como la división entre ingresos por venta de pasajes por total de transacciones, y se asume que al mes se realizan 40 transacciones en transporte público por usuario.

Fuente: Steer.

Adicionalmente a los análisis comparativos expuestos anteriormente, se buscó analizar el costo del Sistema Red para un usuario adulto frente a otras ciudades del mundo. Se obtuvo la tarifa de cada uno de estos sistemas de transporte público y a partir de ella se estimó el costo de transporte de un adulto durante un año considerado 44 viajes por mes. Se estimó un indicador de costos de transporte respecto del PIB per cápita.

Figura 3.53: Indicador gasto en transporte en relación a PIB per cápita, a Paridad de Poder Adquisitivo



Fuente: Steer; <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.PP.CD>

La comparación arroja que la ciudad de Santiago estaría entre aquellas que tienen un menor gasto de transporte respecto de su PIB per cápita con un indicador de 1,6%. Dentro de este grupo solo Singapur tiene un indicador menor que Santiago con un 0,7% de gasto de transporte respecto de su PIB per cápita.

4 Estimación de demanda 2024-2026

4.1 Demanda histórica 2023-2024

Se presenta en esta sección el análisis de demanda del sistema de transporte público de Red Movilidad, la cual abarca la provincia de Santiago y las comunas de San Bernardo, Puente Alto, Lampa y Padre Hurtado, tanto desde la perspectiva de los viajes como de las transacciones registradas. El análisis considera los distintos modos disponibles y los distintos tipos de usuarios para los cuales el sistema tiene registro.

4.1.1 Análisis agregado

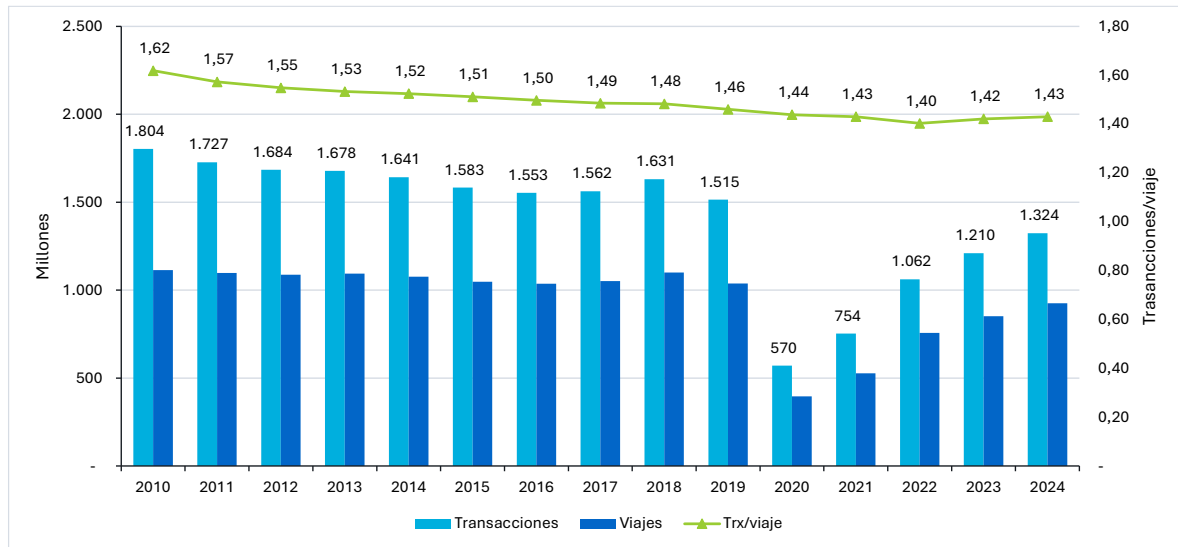
Con el fin de comprender a cabalidad la evolución de la demanda del sistema y contar con suficiente información para efectuar posteriormente su proyección, se ha analizado los datos de demanda agregados desde el año 2010, situándonos en años más recientes en análisis más detallados.

Se observan en la figura siguiente los viajes registrados en el sistema desde el año 2010 hasta el año 2023. Entre el año 2010 y 2019 se observa que en general el volumen de viajes registrado se mantuvo, con un promedio de 1.075 millones de viajes por año. Las transacciones en este mismo período, en cambio, fueron decreciendo a una tasa promedio de 1,9% anual. El año 2018 se observa un incremento en viajes y transacciones explicado principalmente por el inicio de la operación de la Línea 6 de metro. Luego, si se analizan las cifras a nivel mensual, en el año 2019 se observa también un incremento hasta el mes de septiembre, el que se explica por el inicio de operación de la línea 3, pero que se interrumpe por el impacto en movilidad debido al estallido social en octubre de 2019.

Posterior a la significativa caída debido a la pandemia por Covid-19, la demanda ha ido en permanente aumento, con un total de 1.324 millones de transacciones registradas en 2024, un 18,8% menos que el año 2018, el cual podría considerarse último año normal prepandemia. Entre 2023 y 2024 las transacciones en el sistema registraron un aumento de 9,4% equivalente a 114 millones de transacciones.

En la figura se muestra también el indicador de transacciones por viaje, que muestra que el sistema ha ido reduciendo el número de transbordos por viaje y converge a un promedio de 1,4 etapas por cada viaje.

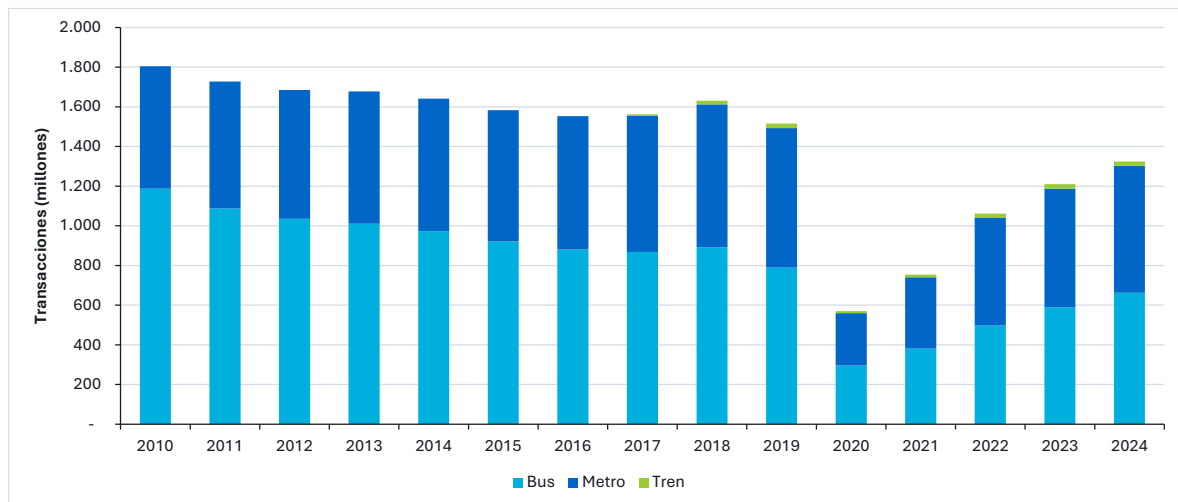
Figura 4.1: Viajes y transacciones históricas, año 2010 a la fecha



Fuente: Steer con información de DTPM

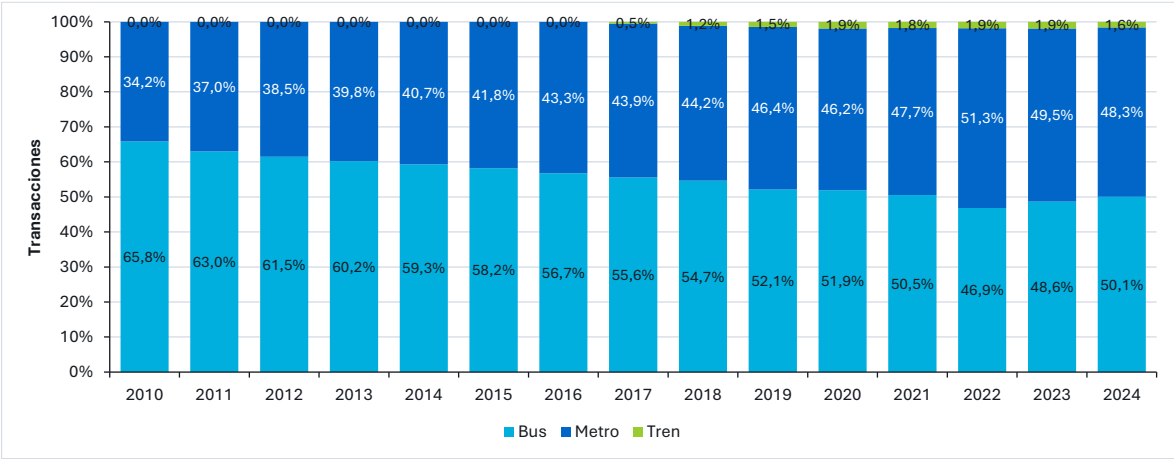
A continuación, se presentan las transacciones registradas entre los años 2010 y 2024, identificando el modo en el que se realizaron. Se puede observar que en el año 2010 las transacciones en buses superaban ampliamente las efectuadas en el modo metro, representando las de buses casi el 66% del total del sistema y las del modo metro un 34%. En la medida que el sistema ha ido incrementando la oferta de metro e incorporando ajustes en las rutas de buses con el fin de mejorar los niveles de integración, la componente de validaciones en metro ha ido aumentando, representando hoy más del 48% del total de transacciones.

Figura 4.2: Transacciones históricas por modo bus, metro y tren



Fuente: Steer con información de DTPM

Figura 4.3: Proporción de transacciones históricas por modo

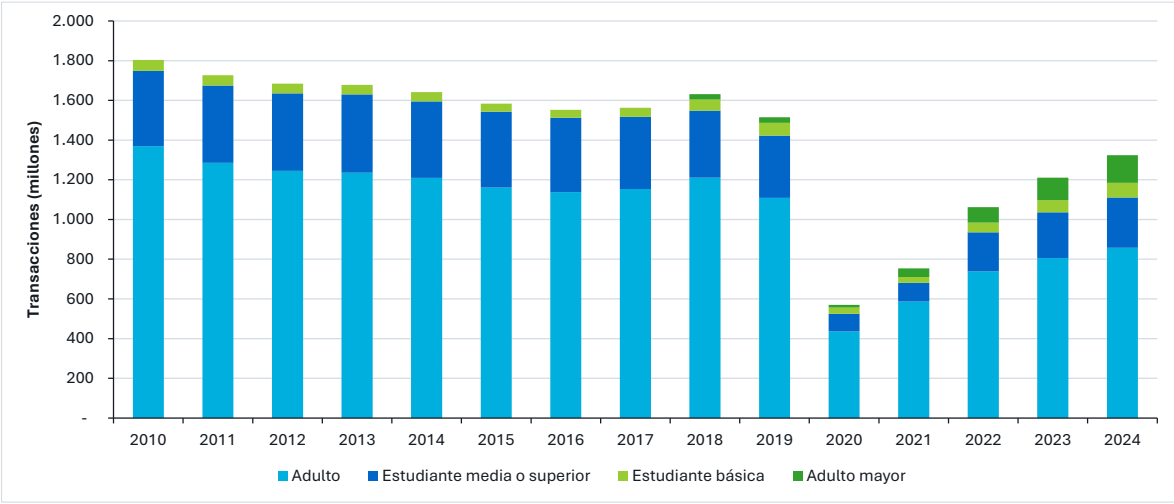


Fuente: Steer con información de DTPM

La siguiente figura muestra las transacciones identificando los tipos de usuarios del sistema. A partir del año 2018 se muestran los usuarios Adulto Mayor de forma individualizada. Anterior a esa fecha se encuentran incluidos dentro de la categoría Adulto. Cabe recordar que a partir del año 2020 se implementó la rebaja tarifaria a adultos mayores con lo cual pagan el 50% de la tarifa normal de adultos. Previo a eso, contaban con un beneficio exclusivo para el modo metro a través de la tarjeta TAM Metro.

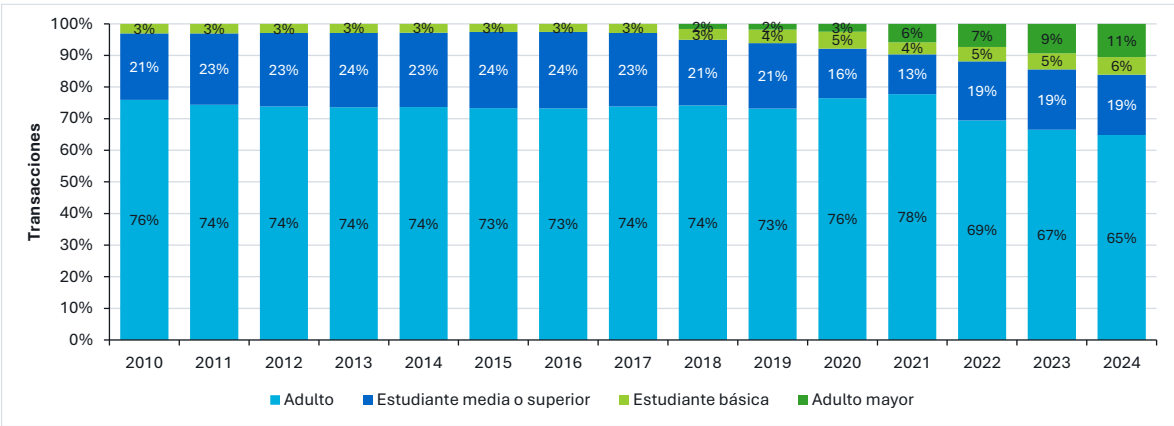
Se observa en las figuras siguientes cómo ha ido aumentando la representación de estos usuarios dentro de las transacciones totales del sistema.

Figura 4.4: Transacciones históricas por tipo de usuario



Fuente: Steer con información de DTPM

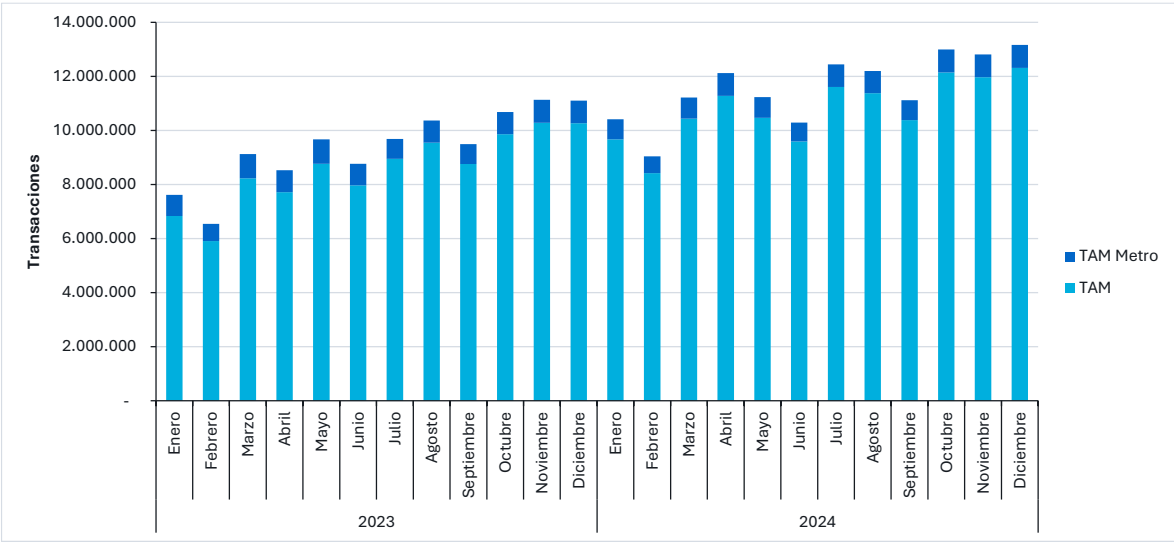
Figura 4.5: Proporción de transacciones históricas por tipo de usuario



Fuente: Steer con información de DTPM

Respecto del usuario Adulto Mayor se muestra en la figura siguiente la evolución mensual en los años 2023 y 2024 de los pagos con Tarjeta de Adulto Mayor (TAM) y la TAM exclusiva para modo Metro donde se observa claramente el crecimiento de transacciones efectuadas por este tipo de usuario, particularmente pagando con la tarjeta que permite uso de todos los modos del sistema.

Figura 4.6: Transacciones adulto mayor en período 2023-2024



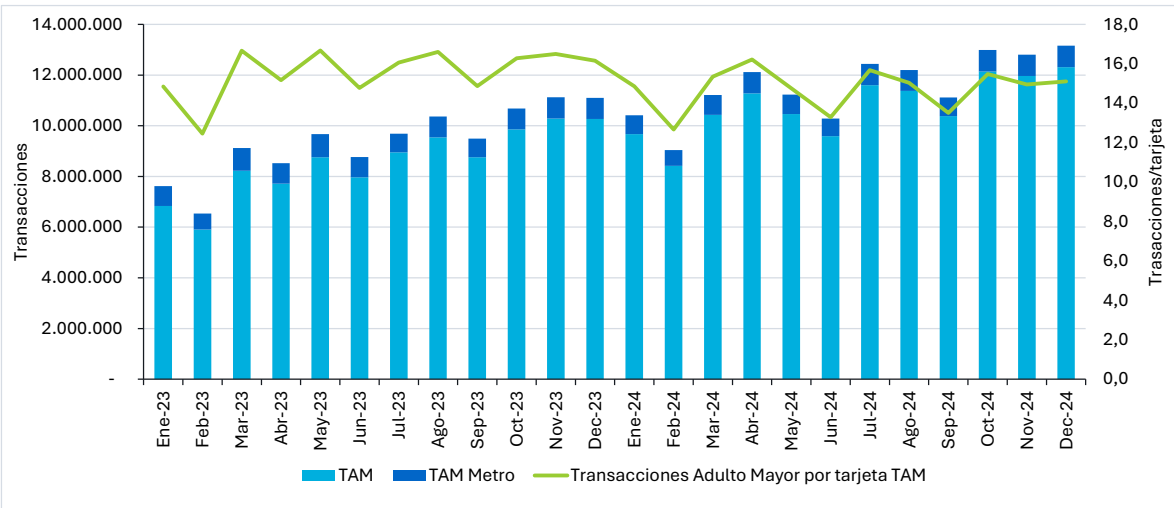
Fuente: Steer con información de DTPM

Se analizó la evolución de la demanda en relación a la adquisición de tarjetas de adulto mayor buscando entender si el aumento de transacciones se vincula a un aumento del número de usuarios o bien a un aumento de frecuencia de viajes de este tipo de usuarios (por ejemplo, debido al beneficio de tarifa reducida).

Se tiene del Informe de Gestión del año 2022 que al final de dicho período se acumulaba un total de 460.096 tarjetas TAM. Por otra parte, se obtuvo las tarjetas vendidas en cada mes de

los años 2023 y 2024 con lo cual se obtiene el acumulado de tarjetas mes a mes. Se relacionaron las transacciones de adulto mayor con el número de tarjetas TAM del sistema obteniéndose que las transacciones por cada tarjeta es un valor que se ha mantenido bastante estable en los últimos dos años en unas 15 transacciones mensuales por cada mes.

Figura 4.7: Transacciones adulto mayor en período 2023-2024, e indicador de transacciones/tarjeta TAM



Fuente: Steer con información de DTPM

4.1.2 Medios de pago

En el año 2022 se implementaron nuevos medios de pago en el sistema. Por una parte, el denominado Pasaje QR permite pagar la tarifa a través de un medio de pago autorizado por una entidad financiera. Este sistema se encuentra disponible por el momento con Banco Estado y se efectúa generando un código QR desde la aplicación del banco en un teléfono móvil.

Por otra parte, se encuentra disponible el pago QR a través de la aplicación Red Movilidad. Se requiere generar una cuenta bip!QR la que se vincula a una cuenta de débito o crédito. De forma similar se genera un código QR el cual se utiliza como medio de pago. Cabe señalar que la cuenta BIP!QR se puede cargar con un monto específico, funcionando de esta forma como una ‘billetera virtual’ para el pago de tarifa sobre cualquier modo de transporte dentro del sistema.

Por el momento estos medios de pago se encuentran disponibles solo para el pago de tarifa Adulto. En la tabla se muestra distribución de transacciones por medio de pago:

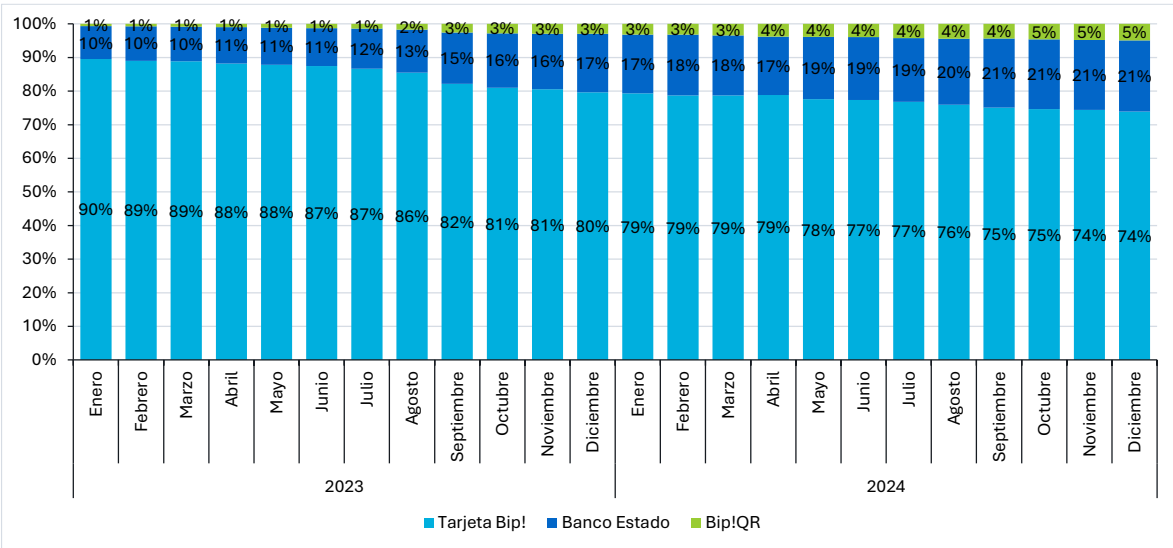
Tabla 4.1: Validaciones de usuario Adulto por medio de pago

Año	Mes	Tarjeta Bip!	Banco Estado	Bip! QR	Total
2023	Enero	52.554.417	5.743.947	395.888	58.694.252
	Febrero	44.770.778	5.160.690	356.585	50.288.053
	Marzo	62.260.044	7.219.585	573.867	70.053.496
	Abril	55.483.322	6.837.654	584.324	62.905.300
	Mayo	60.479.664	7.611.324	775.520	68.866.508
	Junio	57.594.677	7.395.138	837.788	65.827.603
	Julio	61.117.326	8.407.186	973.966	70.498.478
	Agosto	62.614.913	9.376.175	1.235.888	73.226.976
	Septiembre	54.661.427	10.172.731	1.687.749	66.521.907
	Octubre	58.642.355	11.760.832	2.011.769	72.414.956
	Noviembre	59.618.986	12.195.503	2.176.708	73.991.197
	Diciembre	57.300.040	12.549.160	2.116.103	71.965.303
2024	Enero	53.242.540	11.730.646	2.141.283	67.114.469
	Febrero	46.299.840	10.631.249	1.879.863	58.810.952
	Marzo	57.436.104	13.014.999	2.483.026	72.934.129
	Abril	59.636.858	13.112.263	2.874.382	75.623.503
	Mayo	54.588.285	13.038.709	2.714.993	70.341.987
	Junio	52.687.854	12.744.274	2.653.460	68.085.588
	Julio	58.741.185	14.535.390	3.208.413	76.484.988
	Agosto	57.171.615	14.805.559	3.317.345	75.294.519
	Septiembre	50.152.744	13.775.237	2.884.196	66.812.177
	Octubre	57.795.710	16.063.205	3.551.165	77.410.080
	Noviembre	55.215.584	15.452.904	3.549.846	74.218.334
	Diciembre	54.868.310	15.760.972	3.620.223	74.249.505

Fuente: Steer con información de DTPM

Resulta interesante observar el aumento de transacciones a través de medios de pago tecnológicos. A diciembre de 2024 el 5% de validaciones se realizaron con el pago QR de la aplicación Red Movilidad y más del 20% con la aplicación de Banco Estado.

Figura 4.8: Proporción de transacciones históricas por medio de pago, usuario Adulto



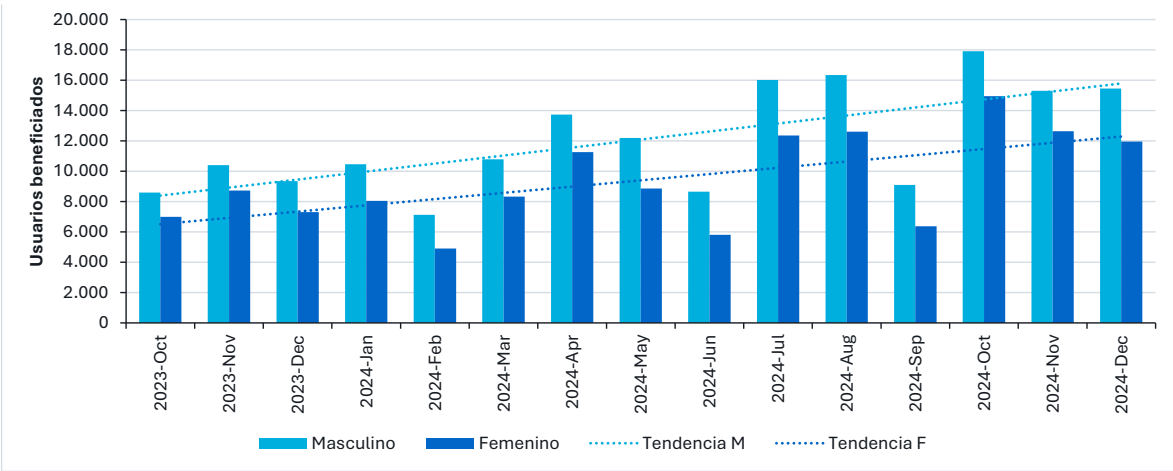
Fuente: Steer con información de DTPM

Adicionalmente en septiembre del año 2023 se presentó el beneficio del Monto Máximo Mensual que permite viajar gratis en el sistema de transporte público luego de alcanzar 38 mil pesos en viajes durante el mismo mes calendario pagando con QR. El monto fue actualizado a 39 mil pesos en el año 2024.

Se obtuvo de parte de DTPM información acerca de los usuarios que han sido beneficiados con viajes gratis tras alcanzar el monto máximo. Las cifras muestran que los usuarios beneficiados muestran una tendencia creciente. Mientras en octubre de 2023 los usuarios beneficiados totalizaban unos 15.500 usuarios a diciembre de 2024 los usuarios beneficiados superaban los 27 mil.

DTPM ha realizado un análisis para caracterizar a estos usuarios, el que muestra además que de los beneficiados un 56% son hombres y un 44% mujeres.

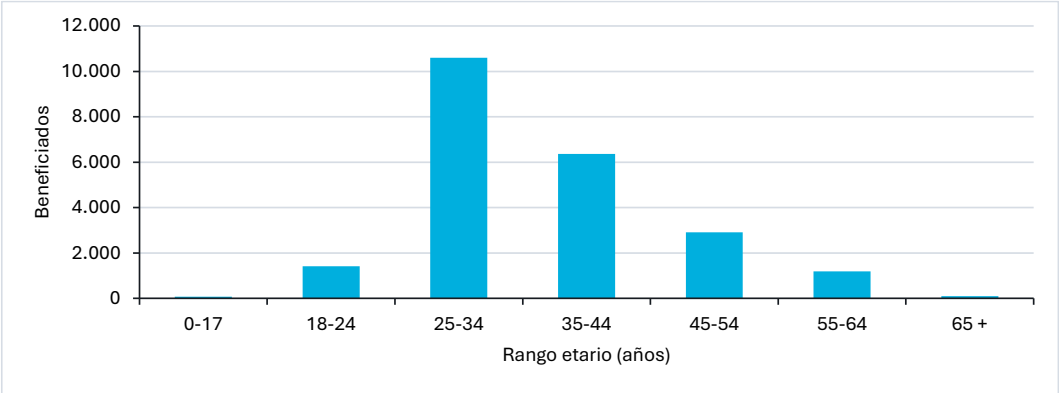
Figura 4.9: Evolución de usuarios beneficiados con Monto Máximo



Fuente: Steer con información de DTPM

La distribución de los beneficiados por edad se muestra en la figura, la cual se ha construido considerando el promedio mensual de usuarios beneficiados en el año 2024. El beneficio favorece principalmente a usuarios en el rango entre y 25 y 34 años.

Figura 4.10: Caracterización de usuarios beneficiados por rango etario



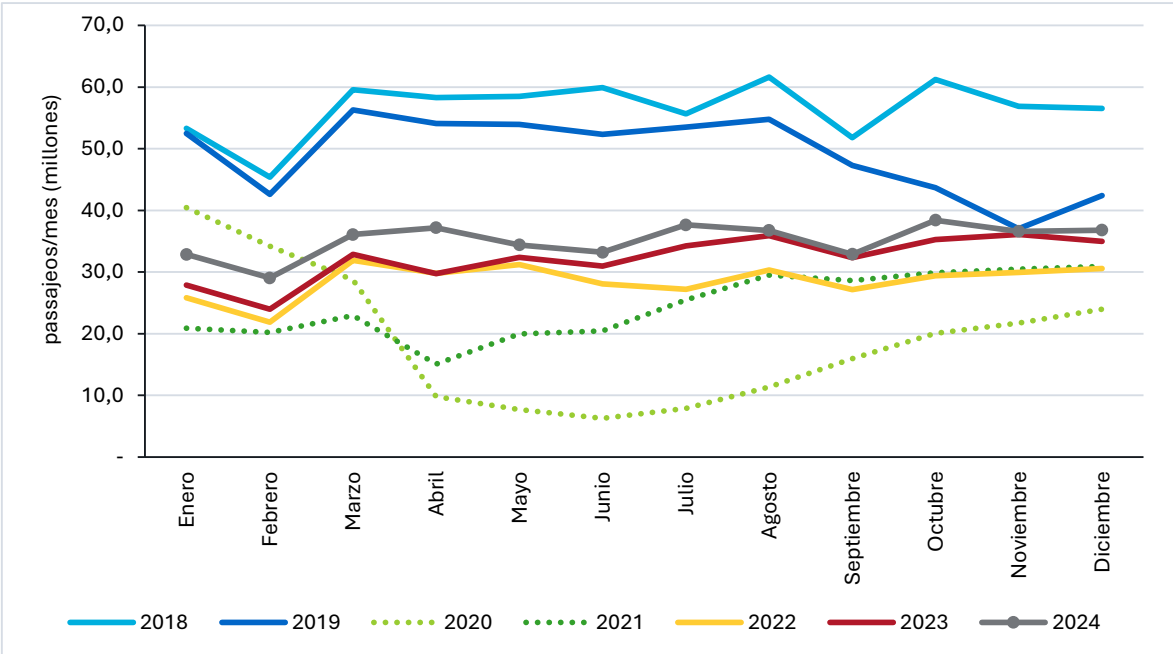
Fuente: Steer con información de DTPM

4.1.3 Análisis desagregado de la demanda

Se analiza a continuación la evolución de la demanda del sistema de transporte público para cada usuario del sistema en los modos bus, metro y tren con el objetivo de utilizar los hallazgos en la proyección que se realizará en la sección siguiente.

Se presenta en primer lugar la evolución de transacciones del usuario de tipo Adulto, en modos bus, metro y tren, respectivamente.

Figura 4.11: Transacciones mensuales usuario Adulto, modo Bus (millones)



Fuente: Steer con información de DTPM

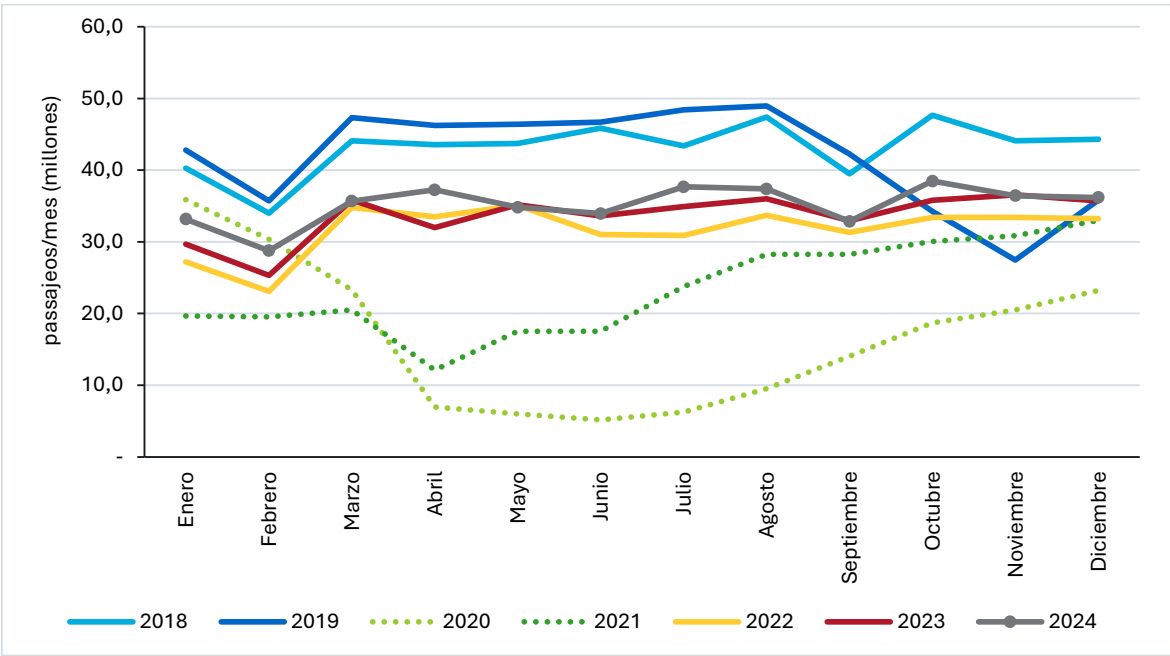
Al comparar la demanda de adulto en modo bus de los años 2023 (línea roja) y 2024 (línea gris) se aprecia que durante el primer semestre de 2024 se observó mayor aumento de los pasajeros en bus que en el segundo semestre, con crecimientos promedio de 14,0% y 4,9% respectivamente. El crecimiento, que ya se observaba acelerado desde mediados del año 2023, se puede vincular en parte a las medidas del Plan Antievasión presentado a fines de 2022 y en julio 2023 cuando se anunció la medida de cierre de puertas traseras.

Se observa que la demanda de los usuarios adultos en modo bus al año 2024 aún se encuentra por debajo que los registrados previo a la pandemia (casi un -38% si se compara 2024 con 2018). Entre los elementos que explican esta brecha ese encuentra la apertura de L3 en 2019 y el efecto teletrabajo pandemia y post-pandemia, que influye en los tres modos analizados . Si bien posterior a la pandemia muchas empresas que habían adoptado la modalidad de trabajo remoto la han mantenido, en el primer trimestre de 2023 el porcentaje de personas con teletrabajo representaba un 4,2% de la fuerza laboral asalariada, cifra que a la fecha aún no parece estabilizada²⁰. Lo anterior hace suponer que algunas empresas aun podrían retomar mayores grados de presencialidad con lo cual los impactos en la movilidad observados posterior a la pandemia podrían verse reducidos por un aumento de viajes de este tipo de usuario.

Respecto del modo metro, en la imagen siguiente se observa que la demanda está en la actualidad en niveles más cercanos que los observados previo a la pandemia aunque aún un 18% por debajo que el año 2018. Además, en el año 2024, se observó crecimiento respecto del año 2023, más pronunciado en el primer semestre que en el segundo, con 6,3% y 3,3% de aumento de demanda respectivamente.

²⁰ “Análisis del Teletrabajo y Trabajo a Distancia”, Ministerio del Trabajo y Previsión social, Julio 2023

Figura 4.12: Transacciones mensuales usuario Adulto, modo Metro (millones)



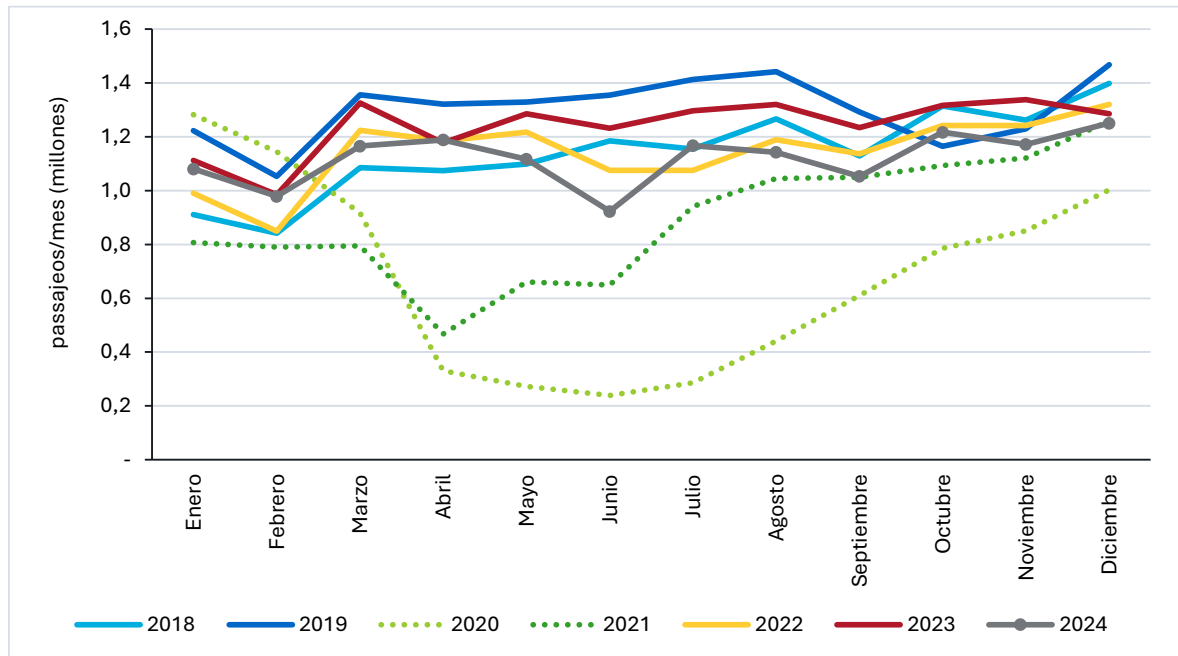
Fuente: Steer con información de DTPM

Respecto del modo tren, en el año 2024 la demanda decreció respecto del año 2023 desde 14,91 millones a 13,45 millones en el año, reflejando una reducción de -9,7%.

Cabe señalar que a fines de noviembre 2023 inició la operación de la extensión de metro Línea 2 hasta el Hospital El Pino, lo cual tuvo un impacto directo desde el primer mes de operación: diciembre-24. Se puede suponer que este servicio extendido ha capturado demanda que anteriormente utilizaba el tren especialmente en las estaciones Lo Blanco y Freire. Lo anterior podría explicar en gran medida la reducción de demanda en tren que se observa en todos los tipos de usuario al comparar los años 2023 y 2024.

Sumado a lo anterior, se observa el impacto en transacciones generado por el accidente ferroviario ocurrido en junio 2024 en San Bernardo.

Figura 4.13: Transacciones mensuales usuario Adulto, modo Tren (millones)

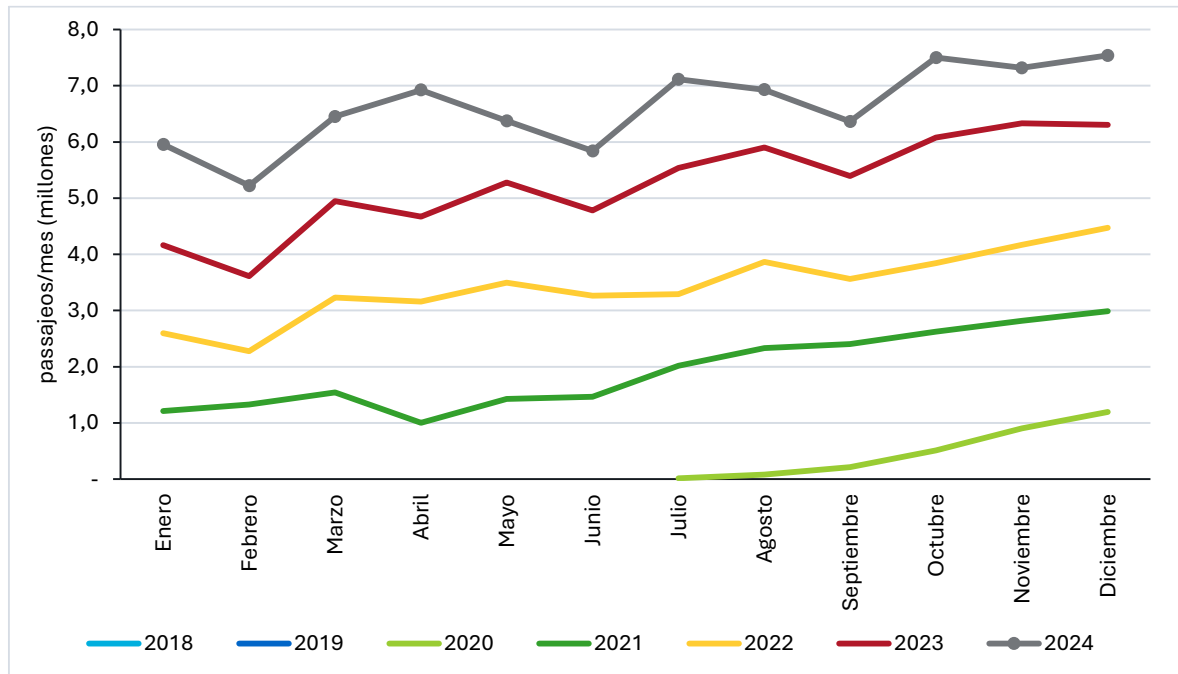


Fuente: Steer con información de DTPM

En las figuras siguientes se muestra la evolución de la demanda para el usuario Adulto mayor, nuevamente para los modos bus, metro y tren respectivamente. La demanda de transacciones de adulto mayor para los tres modos del sistema se empieza a registrar en julio 2020 cuando el beneficio a la tarifa para estos usuarios se extendió a la integración tarifaria de todo el sistema Red. Previo a esta fecha, este tipo de usuario solo contaba con beneficio a la tarifa para uso exclusivo de Metro.

Se observa para este tipo de usuario un crecimiento muy significativo. En el 2024 creció un 26,2% respecto del año 2023, más fuerte en el primer semestre (33,9%) que en el segundo (20,3%).

Figura 4.14: Transacciones mensuales usuario Adulto Mayor, modo Bus (millones)



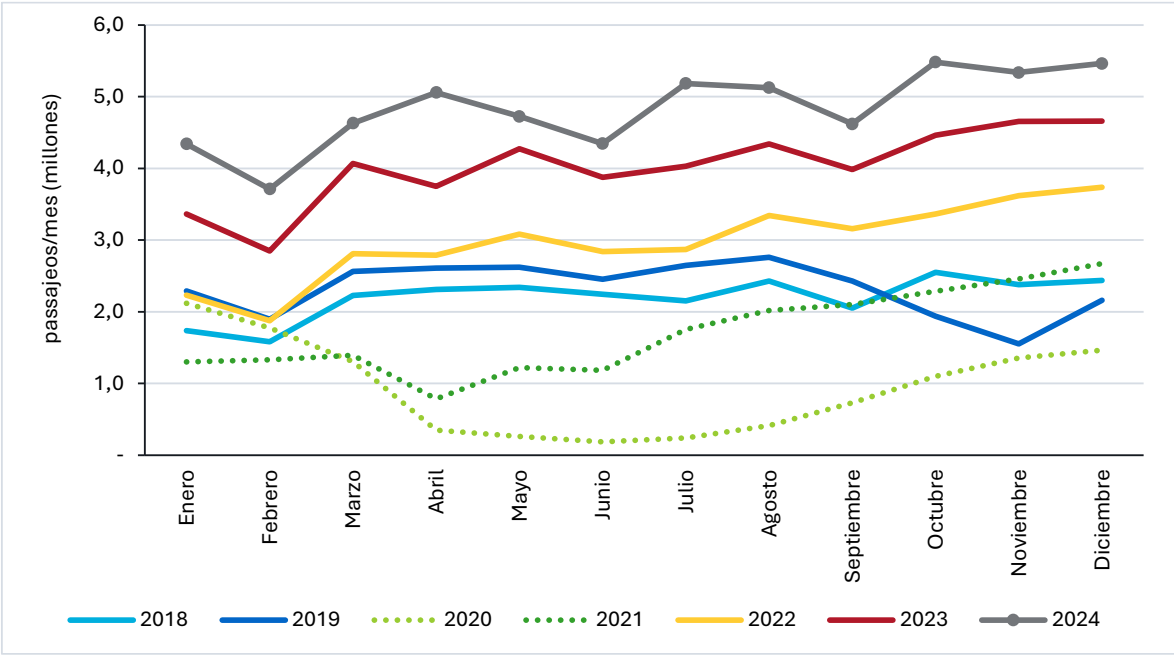
Fuente: Steer con información de DTPM

Si bien los adultos mayores ya contaban antes de julio 2020 con beneficios de tarifa en el modo metro, la ampliación del beneficio al resto del sistema impactó a todos los modos, al facilitar la integración.

Se observa entre 2023 y 2024 un crecimiento de 20,1% para este tipo de usuarios, similar en ambos semestres.

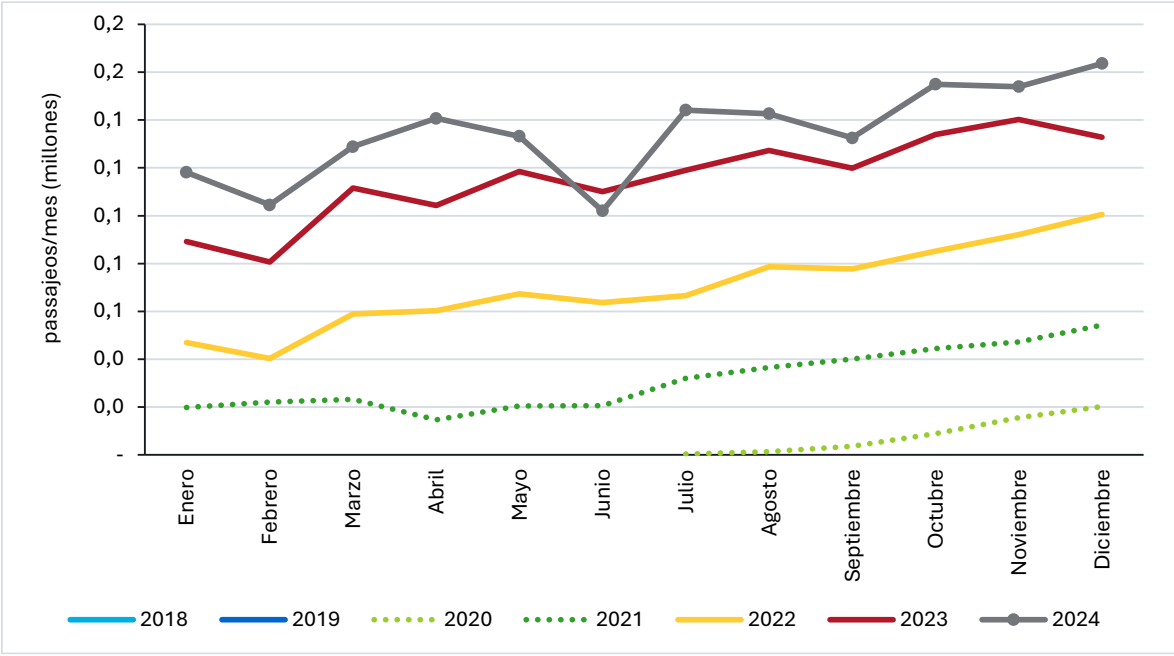
En el modo tren se había observado entre 2022 y 2023 un crecimiento muy significativo de cerca del 65%. En el 2024 el crecimiento anual respecto del año anterior fue de un 16,7%, cuya mitigación nuevamente se puede explicar en parte por la competencia que representa la extensión de L2 hasta San Bernardo.

Figura 4.15: Transacciones mensuales usuario Adulto Mayor, modo Metro (millones)



Fuente: Steer con información de DTPM

Figura 4.16: Transacciones mensuales usuario Adulto Mayor, modo Tren (millones)

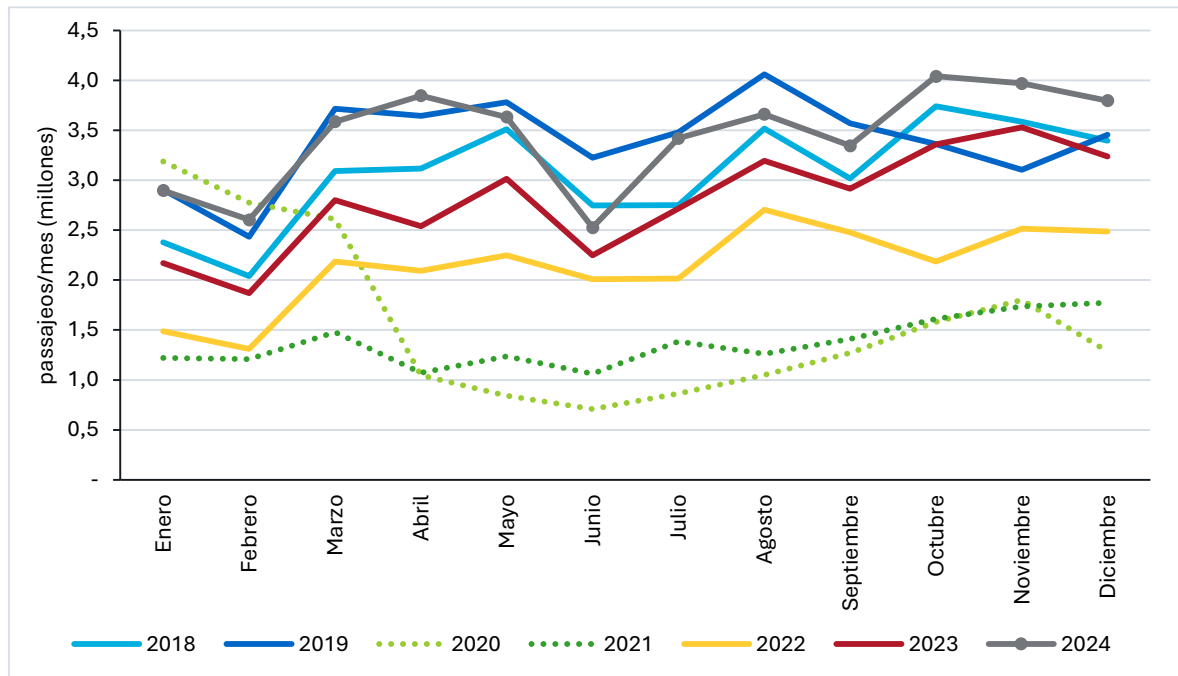


Fuente: Steer con información de DTPM

En las tres figuras que siguen se visualiza el registro de transacciones del usuario estudiantes de educación básica. Resulta notable que este usuario es el único del sistema donde se observa mayor similitud con los volúmenes observados previo a la pandemia, incluso

superándolos en algunos meses. En el año 2024 se observa un crecimiento de 23% respecto del año 2023, siendo mayor en primer semestre (30,4%) que en el segundo semestre (17,3%).

Figura 4.17: Transacciones mensuales usuario Escolar Básico, modo Bus (millones)

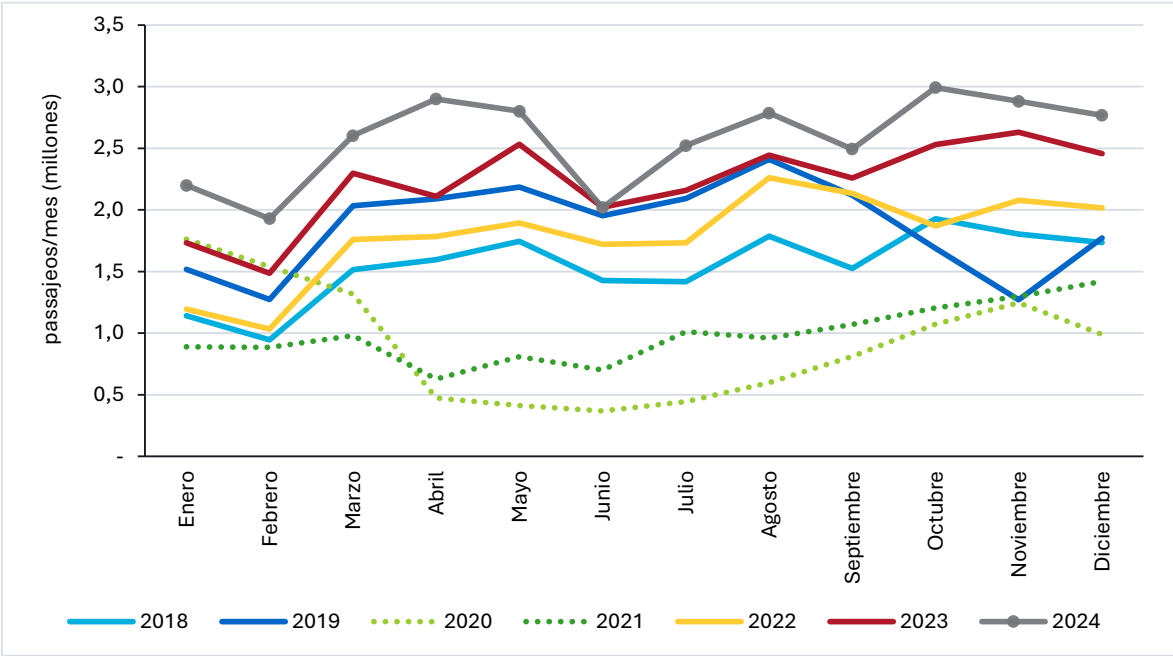


Fuente: Steer con información de DTPM

En el modo metro se ve claramente que las transacciones registradas en 2024 de cerca de 30,8 millones de transacciones superan ampliamente los volúmenes registrados previo a la pandemia en 2018 y 2019.

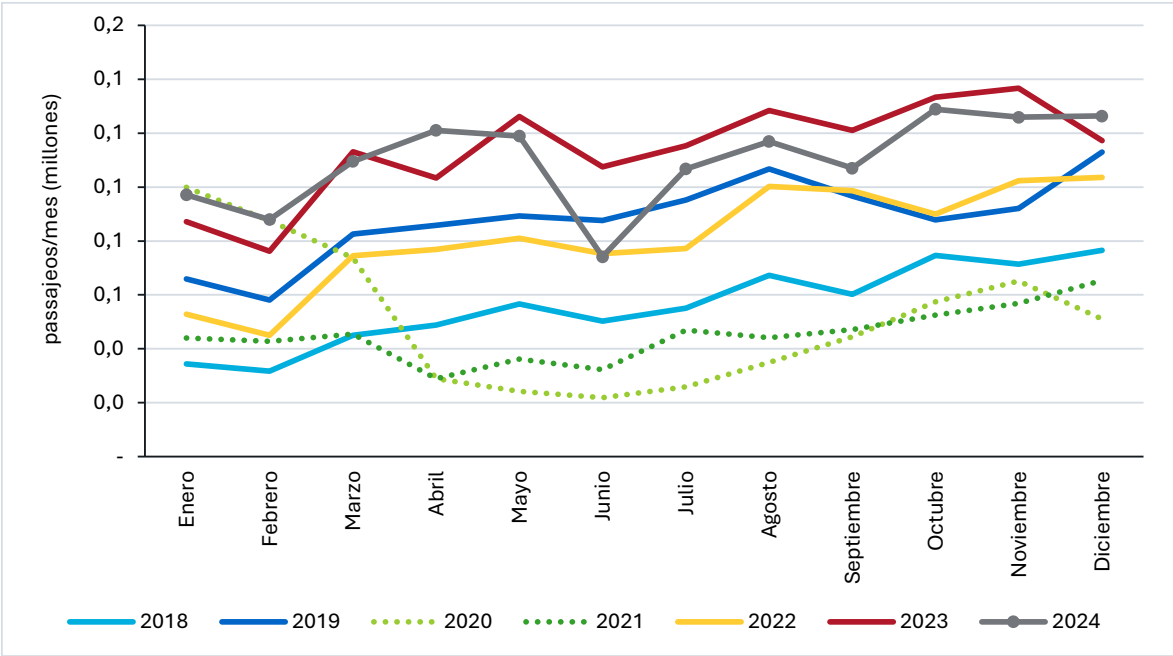
En el modo tren las transacciones de estudiantes de educación básica decrecieron entre 2023 y 2024. Se ve una reducción significativa en junio explicada en parte por los días que estuvo sin operación, sumado a un menor número de pasajeros debido a las vacaciones de invierno de escolares.

Figura 4.18: Transacciones mensuales usuario Escolar Básico, modo Metro (millones)



Fuente: Steer con información de DTPM

Figura 4.19: Transacciones mensuales usuario Escolar Básico, modo Tren (millones)

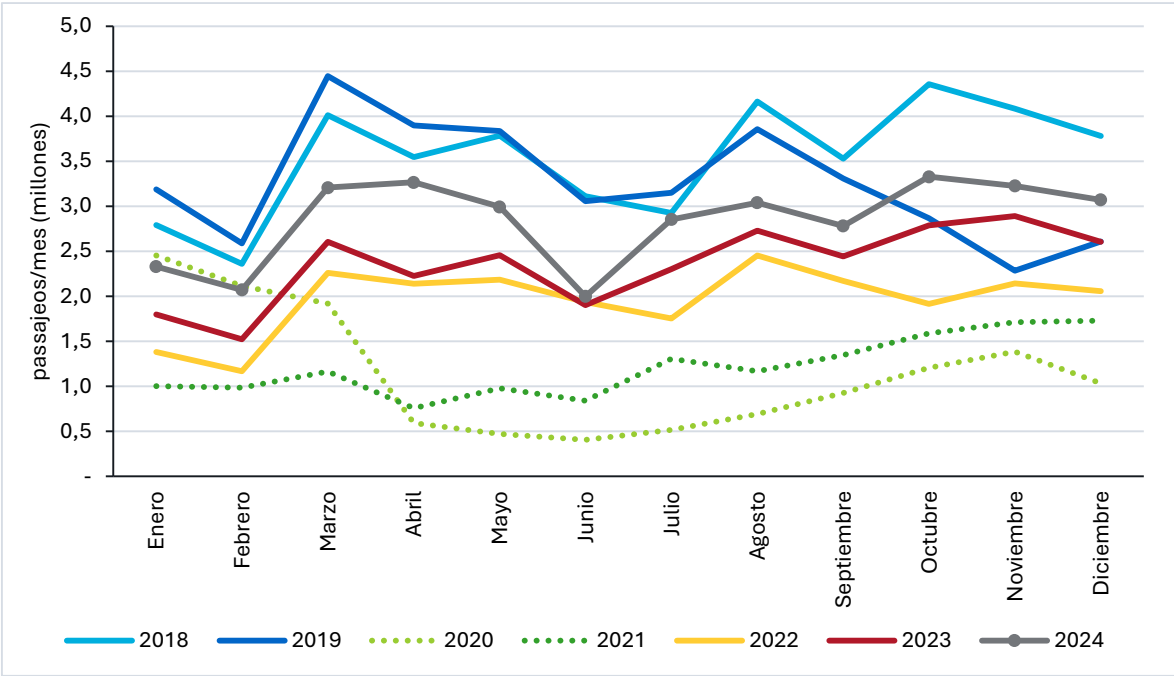


Fuente: Steer con información de DTPM

Respecto de los estudiantes de educación media si bien se observó entre 2023 y 2024 un crecimiento significativo de las transacciones, los volúmenes aún se sitúan bastante por debajo de los niveles de 2019, especialmente en el modo bus.

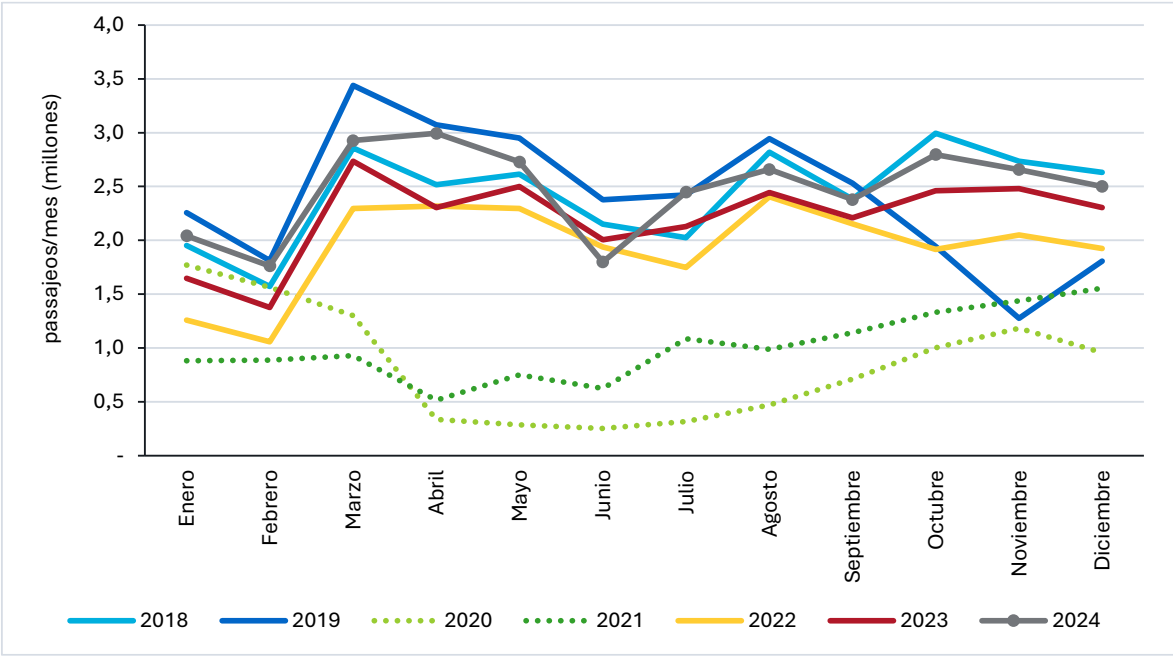
Uno de los factores que podría explicar una parte esta brecha corresponde al menor nivel de asistencia escolar que se ha registrado posterior a la pandemia. De acuerdo a los resultados presentados por el “Reporte nacional de asistencia de octubre de los años 2018, 2023 y 2024”, del Centro de Estudios Mineduc (CEM) se obtiene que la asistencia de escolares de educación básica pasó de 91,4% a 88,3% entre 2018 y 2024, mientras que para los escolares de enseñanza media cayó de 88,65% a 86,45% en el mismo período. Cabe señalar que el reporte entrega también cifras del año 2023 a partir de las que se puede observar que entre 2023 y 2024 las cifras de asistencia han aumentado, aunque aún por debajo de lo observado en el año 2018.

Figura 4.20: Transacciones mensuales usuario Escolar Media, modo Bus (millones)



Fuente: Steer con información de DTPM

Figura 4.21: Transacciones mensuales usuario Escolar Media, modo Metro (millones)

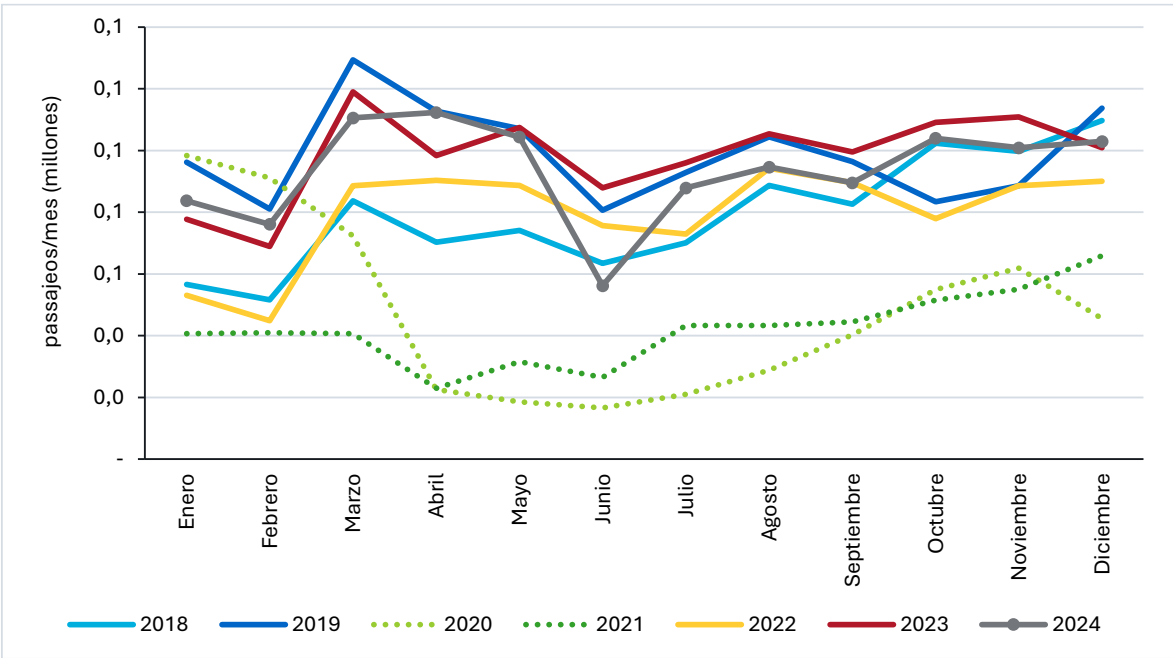


Fuente: Steer con información de DTPM

En el modo bus el crecimiento observado entre 2024 y 2023 fue de casi 20,9% mientras que en el modo metro fue de 11,6%. En general los mayores crecimientos de las transacciones en bus, en comparación con el modo metro, se pueden atribuir a un mayor control de la evasión.

Finalmente, en el modo tren las transacciones en 2024 decrecieron respecto del año 2023 un 4,9%, lo que fue mayormente visible durante el segundo semestre.

Figura 4.22: Transacciones mensuales usuario Escolar Media, modo Tren (millones)



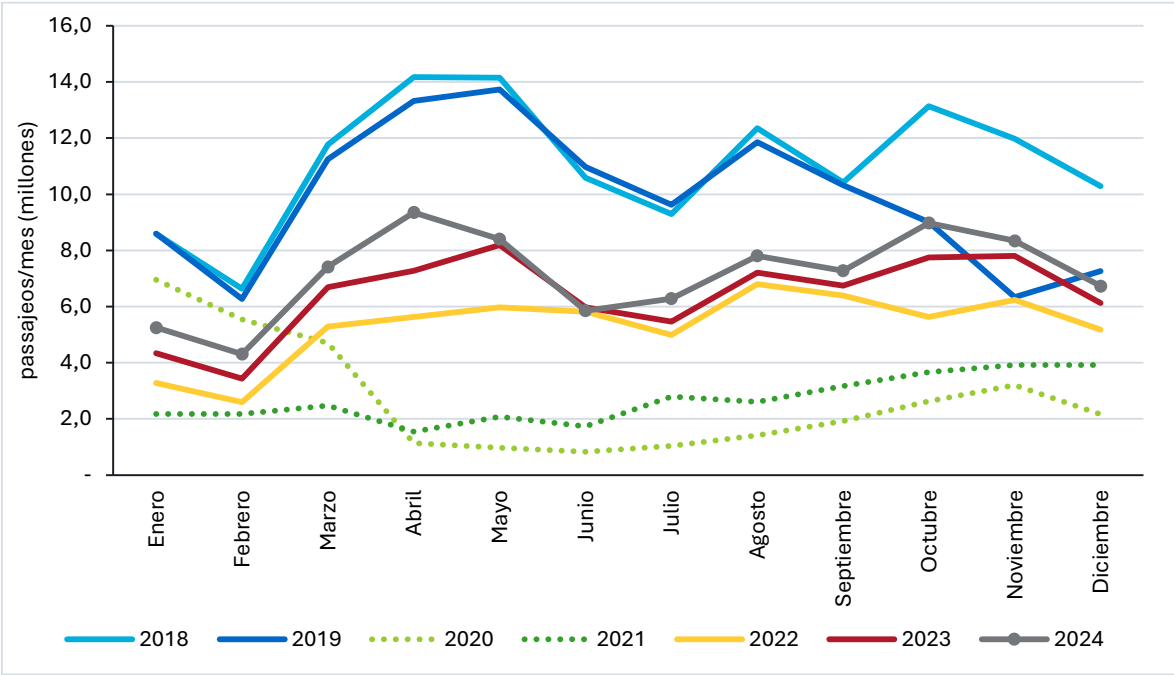
Fuente: Steer con información de DTPM

Por último, para el usuario estudiante de educación superior destaca la distancia de los volúmenes actuales respecto de aquellos previos a la pandemia, tanto en bus (-35,5% respecto de 2018) como en metro (-22,9% respecto al año 2018). Parte de la brecha observada podría explicarse por mayor incorporación de estudiantes a modalidades de estudio a distancia o híbridas. En efecto, muchas de las universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica ofrecen en la actualidad programas no presenciales. El informe “Matrícula en Educación Superior en Chile”, del Servicio de Información de Educación Superior, Julio 2024, confirma que los estudiantes que realizan clases a distancia han aumentado significativamente en los últimos años, representando 4,6% de la matrícula de pregrado en 2020, a un 12,4% en el año 2024.

Al analizar los años 2023 y 2024 se observan comportamientos distintos en ambos modos tal como en los otros tipos de usuario con mayor crecimiento en el modo bus que en el modo metro.

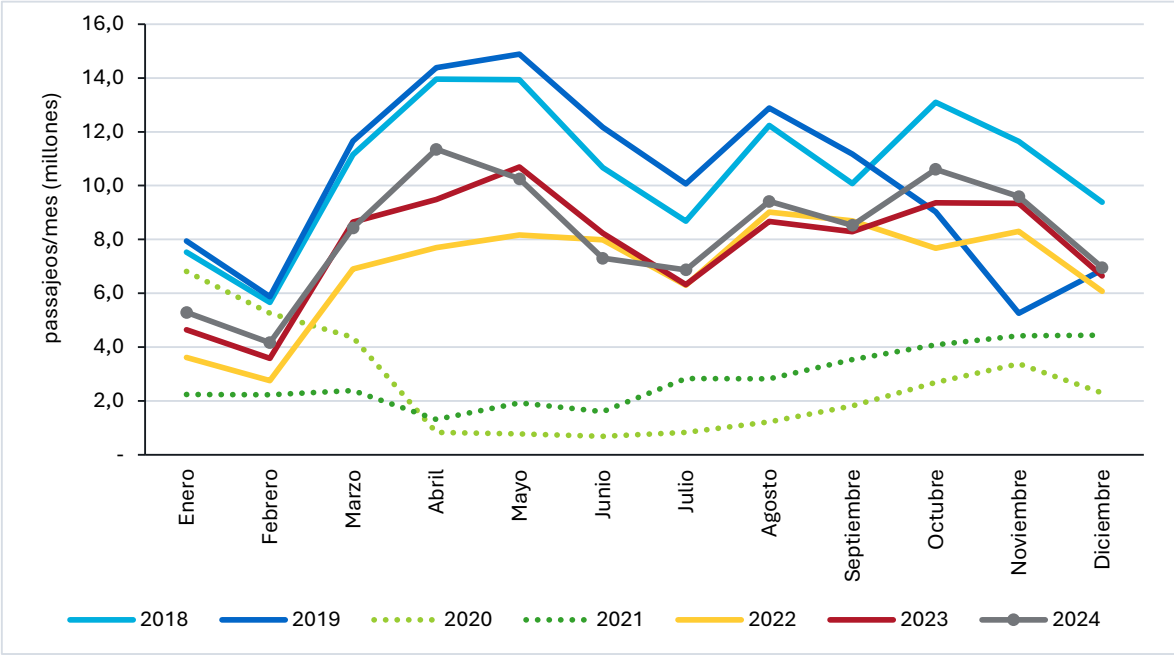
Finalmente, en el modo Tren, este tipo de usuario se comporta en 2024 de forma similar al escolar de media visualizándose desde mayo en adelante una reducción de la demanda en este modo respecto del año anterior.

Figura 4.23: Transacciones mensuales usuario Escolar Superior, modo Bus (millones)



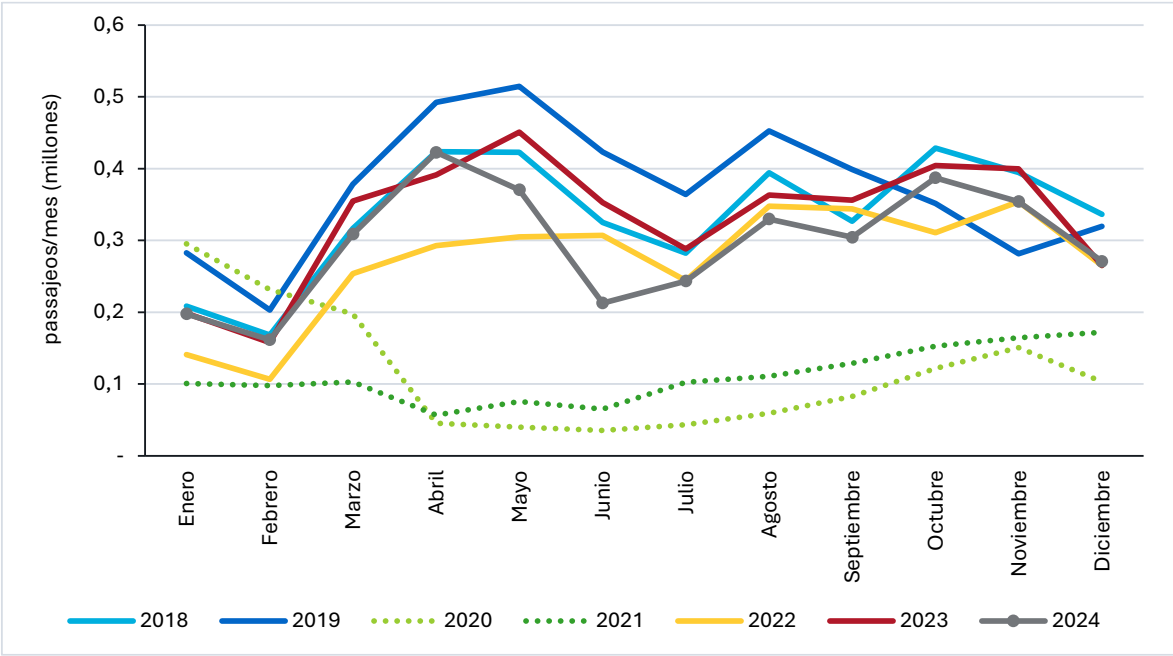
Fuente: Steer con información de DTPM

Figura 4.24: Transacciones mensuales usuario Escolar Superior, modo Metro (millones)



Fuente: Steer con información de DTPM

Figura 4.25: Transacciones mensuales usuario Escolar Superior, modo Tren (millones)

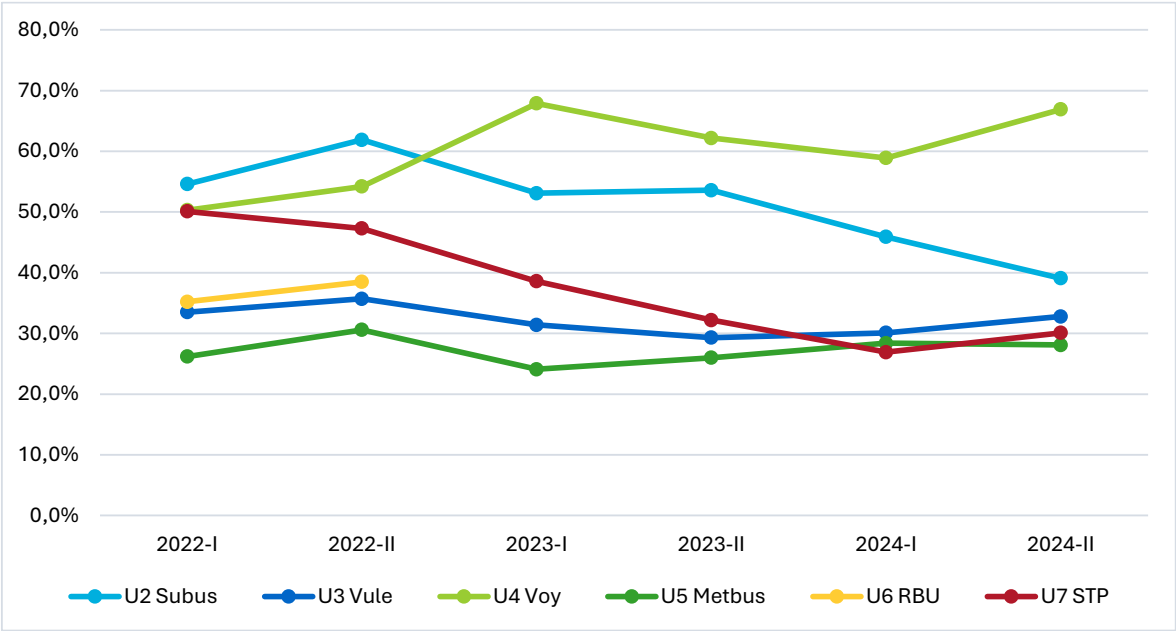


Fuente: Steer con información de DTPM

4.1.4 Evasión

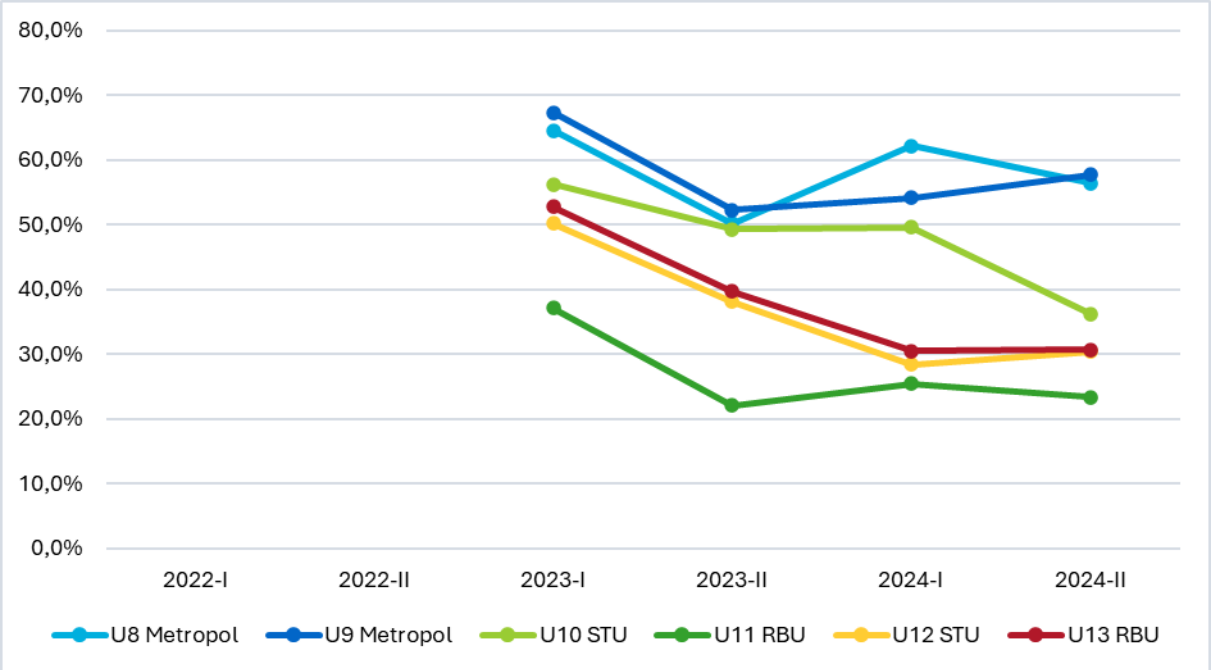
Se presentan a continuación los datos de evasión por unidad de servicio. En primer lugar, los de las unidades 2 a 7 con mayor tiempo en el sistema y a continuación las unidades 8 a 13, cuya operación comenzó con la licitación del año 2019. El último dato disponible corresponde al primer semestre de 2024. Se observa que en 10 de las 13 unidades de servicio los niveles de evasión observados en el primer semestre del 2024 resultaron ser menores que 12 meses antes.

Figura 4.26: Indicador de evasión para unidades de negocio 2 a 7



Fuente: Steer con información de DTPM

Figura 4.27: Indicador de evasión para unidades de servicio 8 a 13



Fuente: Steer con información de DTPM

Cabe señalar que a inicios de 2024 el Ministerio de Transporte anunció un Plan de Antievasión conformado por una serie de medidas. Entre ellas, una de las más importantes consistió en la aplicación de multas a los operadores que facilitaban la apertura de puertas traseras cuando

no corresponde. Lo anterior, sumado a mayor fiscalización de pasajeros, aumento de zonas pagas, y facilidades tecnológicas para el pago de tarifas.

El Plan Antievasión se conforma de 5 pilares:

- **Fiscalización:** Busca duplicar los controles realizados por no pago de tarifa
- **Control de acceso:** Incrementa en un 53% el número de zonas pagas
- **Nuevas tecnologías:** Promover el pago digital, incluyendo el uso de códigos QR y tarjetas bancarias; se habilitan beneficios digitales para usuarios con TNE y otros subsidios.
- **Educación e información:** Se lanzan campañas de concientización sobre el impacto de la evasión.
- **Coordinación intersectorial**

4.2 Proyección de demanda 2025 – 2026

Para efectuar la proyección de demanda de transacciones en el sistema se analizó la evolución más reciente observada, el comportamiento histórico y también los elementos que han generado impactos puntuales en la demanda que deben ser aislados para la proyección. Como se pudo apreciar en la sección anterior el análisis entrega comportamientos diferenciados muy evidentes entre modos y entre tipos de usuario debido a lo cual la proyección de la demanda se efectúa también con ese nivel de desagregación. Si bien las tasas de crecimiento se calculan a nivel anual, con el fin de mantener la estacionalidad observada se aplican sobre el mismo mes de un año anterior.

Del análisis detallado se obtuvo para cada modo-usuario una tasa a ser aplicada para estimar las transacciones del primer semestre de 2025, las cuales en todos los casos han sido suavizadas hacia el futuro para incorporar el grado de incertidumbre correspondiente.

En la tabla que sigue se presentan algunas de las consideraciones para definir la tasa del primer semestre de 2025:

Tabla 4.2: Consideraciones por modo y tipo de usuario para la proyección de transacciones

Modo-Tipo de usuario	Consideraciones
Adulto, modos bus y metro	Se consideran tasas de crecimiento iguales a la observadas en la segunda mitad del año 2024. Lo anterior supone que las medidas de control de evasión se mantienen y no existirán en este periodo medidas adicionales que generen el aumento significativo de demanda observado desde mediados del año 2023.
Adulto mayor, todos los modos	Según lo descrito anteriormente, se han observado altas tasas de crecimiento pero decrecientes en el tiempo. Recogiendo lo anterior, se proyecta que crecimientos en el primer semestre del año 2025 será equivalente a la mitad del crecimiento observado en el segundo semestre de 2024 respecto del año 2023.

Modo-Tipo de usuario	Consideraciones
Escolares, modos bus y metro	Según lo descrito anteriormente, el crecimiento entre 2023 y 2024 fue bastante alto y no resulta razonable suponer que se pueda mantener en el mediano plazo. Se considera para el año 2025 una tasa de crecimiento igual a mitad de la observada en la segunda mitad del año 2024. Lo anterior supone que las medidas de control de evasión se mantienen y no existirán en este periodo medidas adicionales que generen el aumento significativo de demanda observado a mediados del año 2023.
Adulto, modo tren	Dado que la demanda en tren el año 2024 se vio altamente afectada por la extensión de la línea 2 a San Bernardo, se optó por revisar el crecimiento tendencial que ha tenido el modo tren desde el año 2018 al año 2023. En el caso del usuario Adulto el crecimiento tendencial es de un 8% valor que se utiliza para proyectar el año 2025.
Adulto mayor y escolar básica, modo tren	En los usuarios Adulto mayor y escolar de educación básica, se observó que los transacciones han ido creciendo a un ritmo decreciente a partir de lo cual se construyó modelos de proyección de tipo logarítmicos que recogieran esa tendencia y permitieran proyectar también una tasa más pequeña en 2026 que en 2025. Se utilizaron estos modelos para proyectar el volumen total por año y luego se distribuyó por mes según la estacionalidad del año 2023
Escolar media y superior, modo tren	Se utilizaron tasas de crecimiento que recogen la historia más reciente, nuevamente excluyendo el año 2024 alterado por la entrada de la extensión de línea 2 de metro.

Fuente: Steer

En la tabla que sigue se presentan las tasas de crecimiento utilizadas para la proyección de cada componente de la demanda modo-usuario.

Tabla 4.3: Tasas de crecimiento por categoría modo-usuario

Modo-Usuario	Tasa Sem1 2025 vs Sem1 2024	Tasa Sem2-2025 vs Sem2 2024	Tasa 2025-2026
Buses-Adulto	4,9%	4,7%	3,7%
Buses-Adulto Mayor	10,1%	9,9%	8,9%
Buses-Escolar Básico	8,7%	8,4%	7,4%
Buses-Escolar Medio	8,1%	7,8%	6,8%

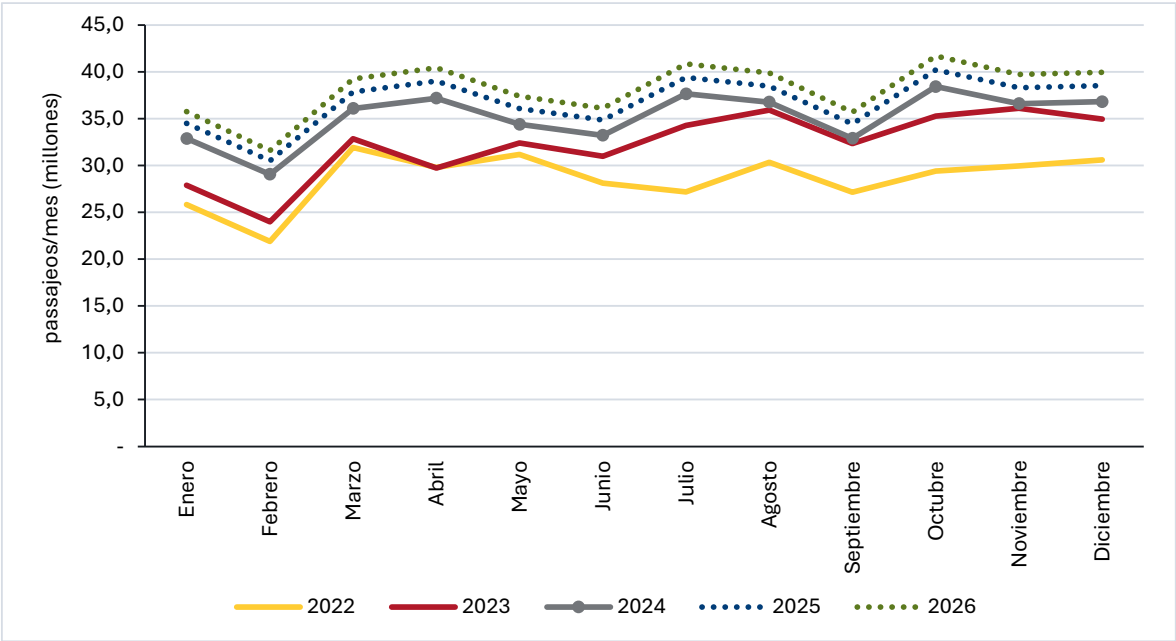
Modo-Usuario	Tasa Sem1 2025 vs Sem1 2024	Tasa Sem2-2025 vs Sem2 2024	Tasa 2025-2026
Buses-Escolar Superior	5,3%	5,0%	4,0%
Metro-Adulto	3,3%	3,1%	2,1%
Metro-Adulto Mayor	9,7%	9,5%	8,5%
Metro-Escolar Básico	6,8%	6,5%	5,5%
Metro-Escolar Medio	5,0%	4,8%	3,8%
Metro-Escolar Superior	3,4%	3,2%	2,2%
Tren-Adulto	7,9%	8,9%	8,5%
Tren-Adulto Mayor	14,3%	17,4%	5,7%
Tren-Escolar Básico	10,1%	15,4%	4,7%
Tren-Escolar Medio	12,2%	16,3%	3,1%
Tren-Escolar Superior	41,0%	35,5%	10,1%
Sistema	5,2%	5,0%	4,0%

Fuente: Steer

Se presenta a continuación el resultado de la proyección a nivel gráfico

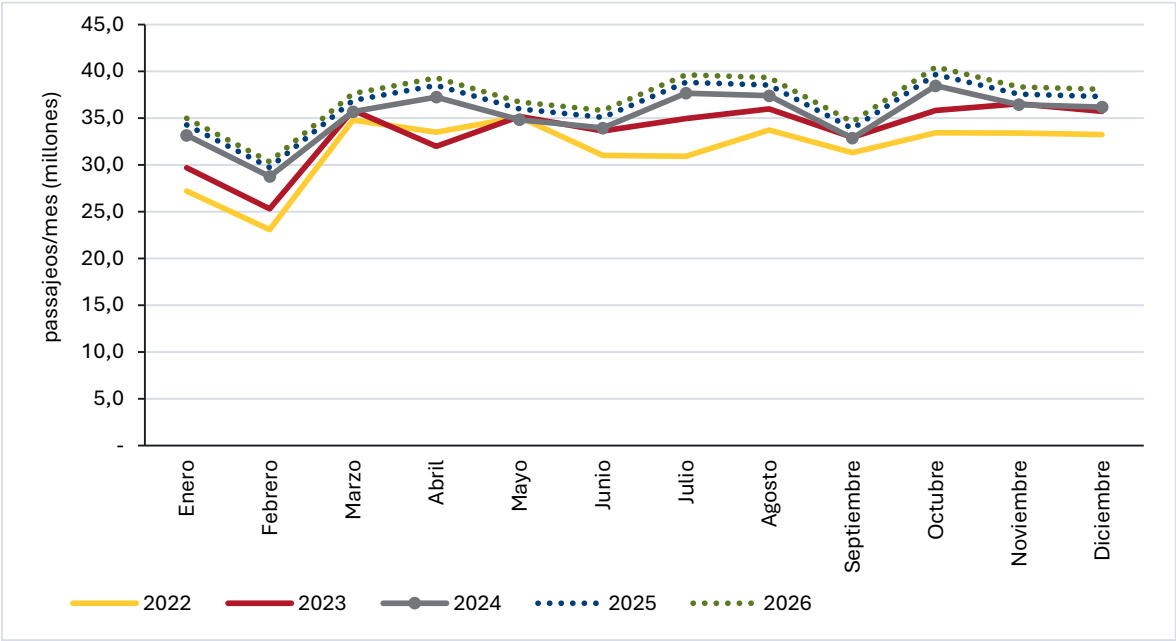
• **Proyección de transacciones usuario Adulto**

Figura 4.28: Transacciones usuario Adulto, modo Bus



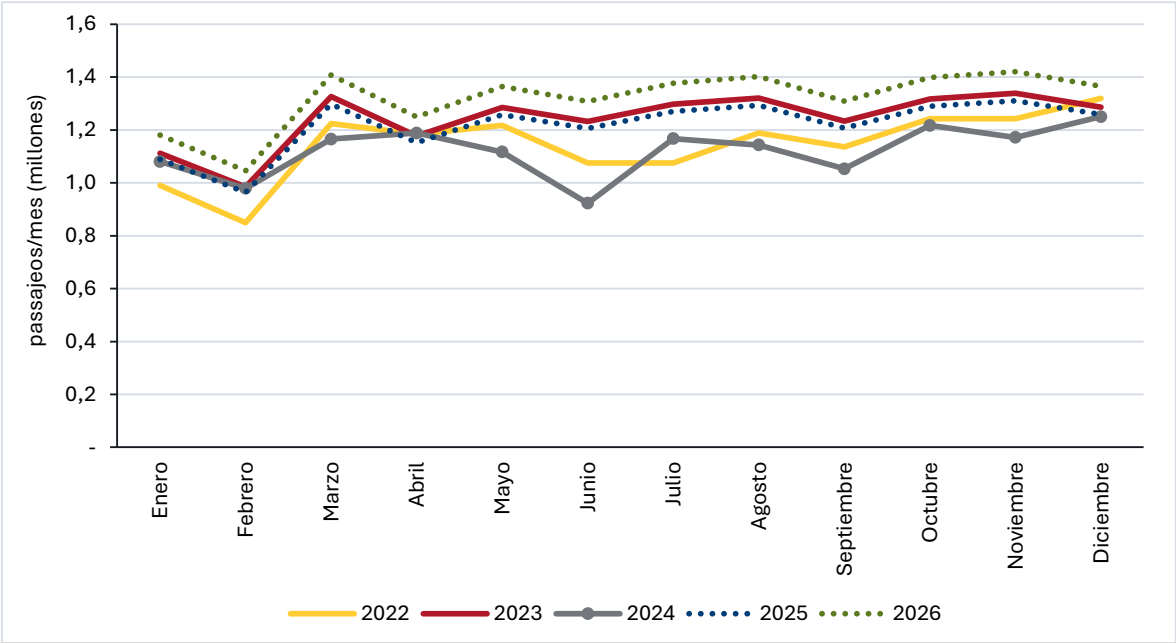
Fuente: Steer

Figura 4.29: Transacciones usuario Adulto, modo Metro



Fuente: Steer

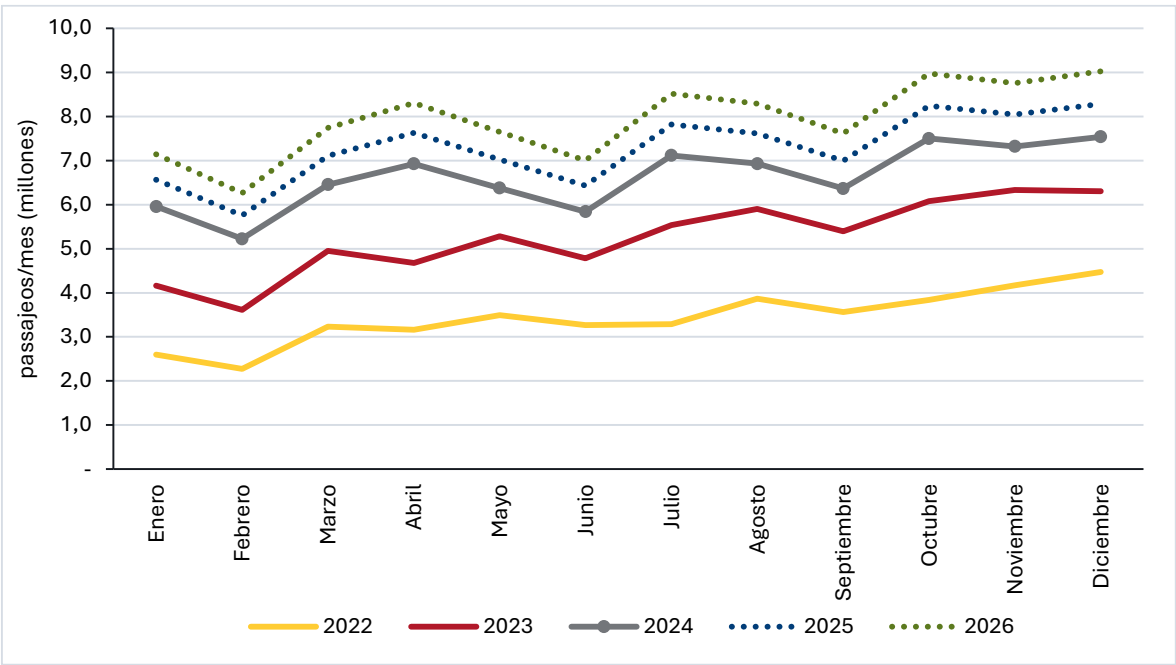
Figura 4.30: Transacciones usuario Adulto, modo Tren



Fuente: Steer

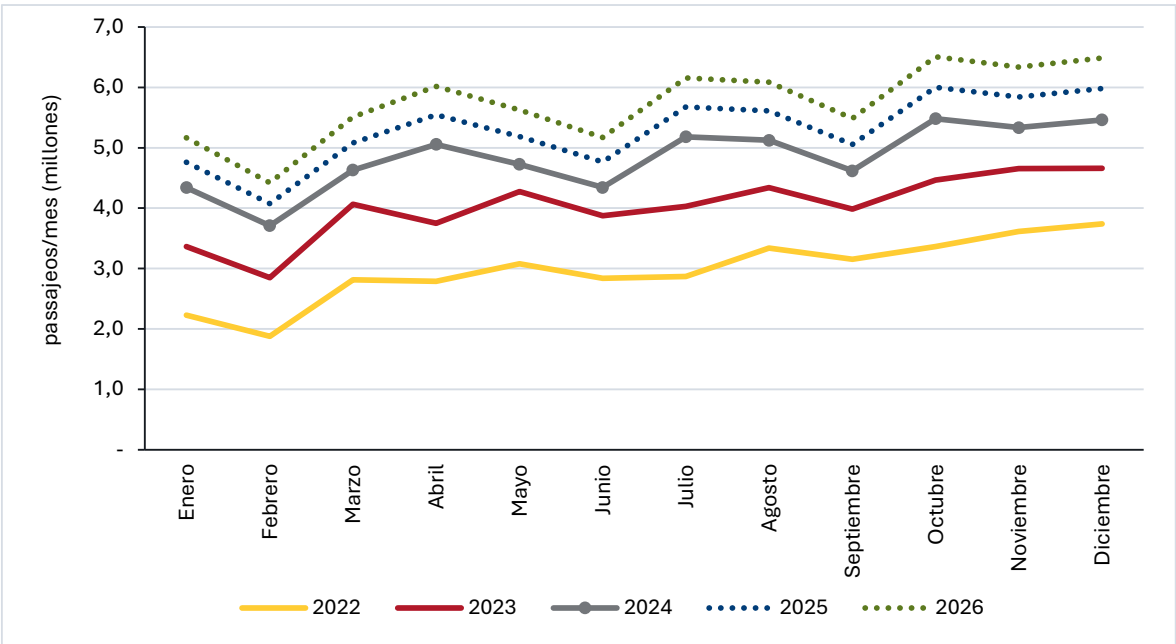
• **Proyección de transacciones usuario Adulto Mayor**

Figura 4.31: Transacciones usuario Adulto Mayor, modo Bus



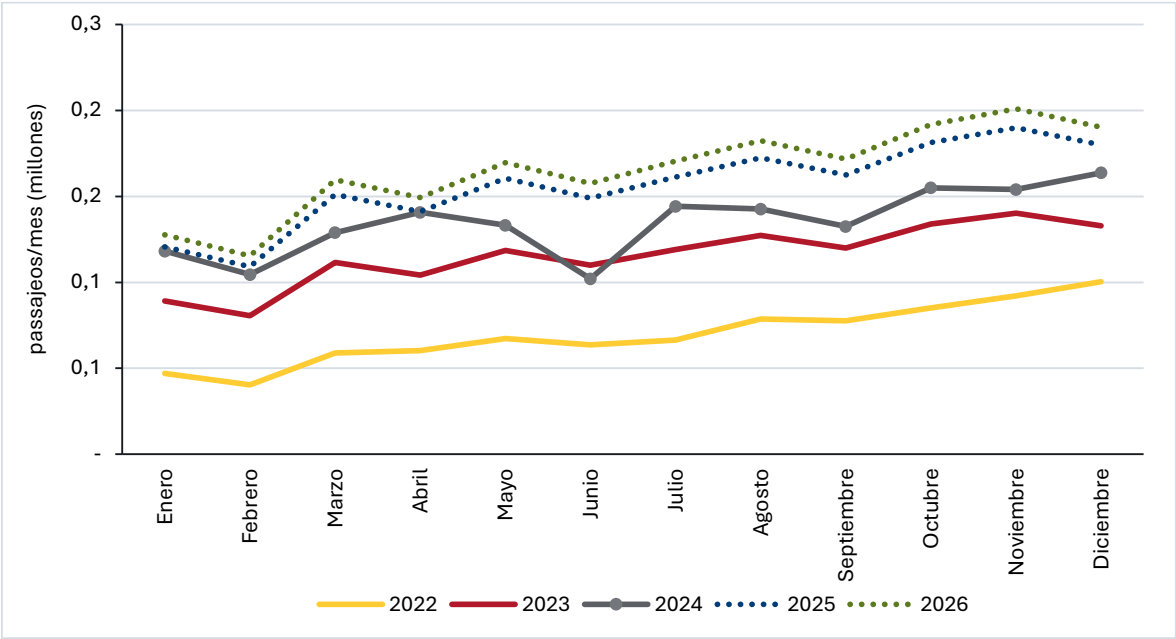
Fuente: Steer

Figura 4.32: Transacciones usuario Adulto Mayor, modo Metro



Fuente: Steer

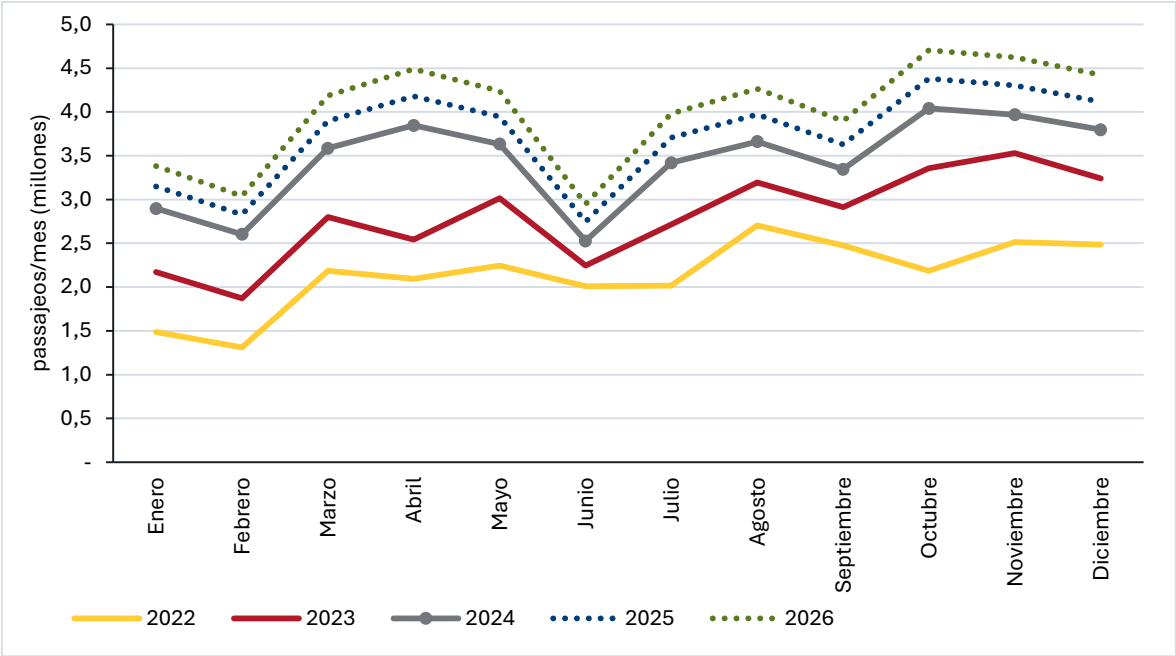
Figura 4.33: Transacciones usuario Adulto Mayor, modo Tren



Fuente: Steer

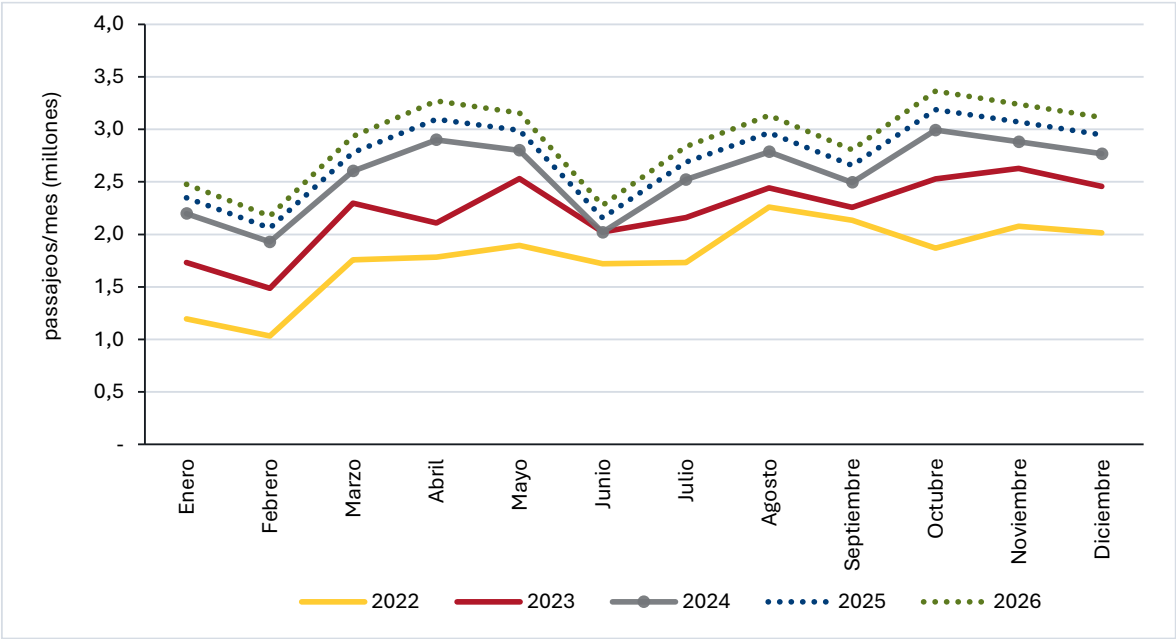
● Proyección de transacciones usuario Escolar Básica

Figura 4.34: Transacciones usuario Escolar Básica, modo Bus



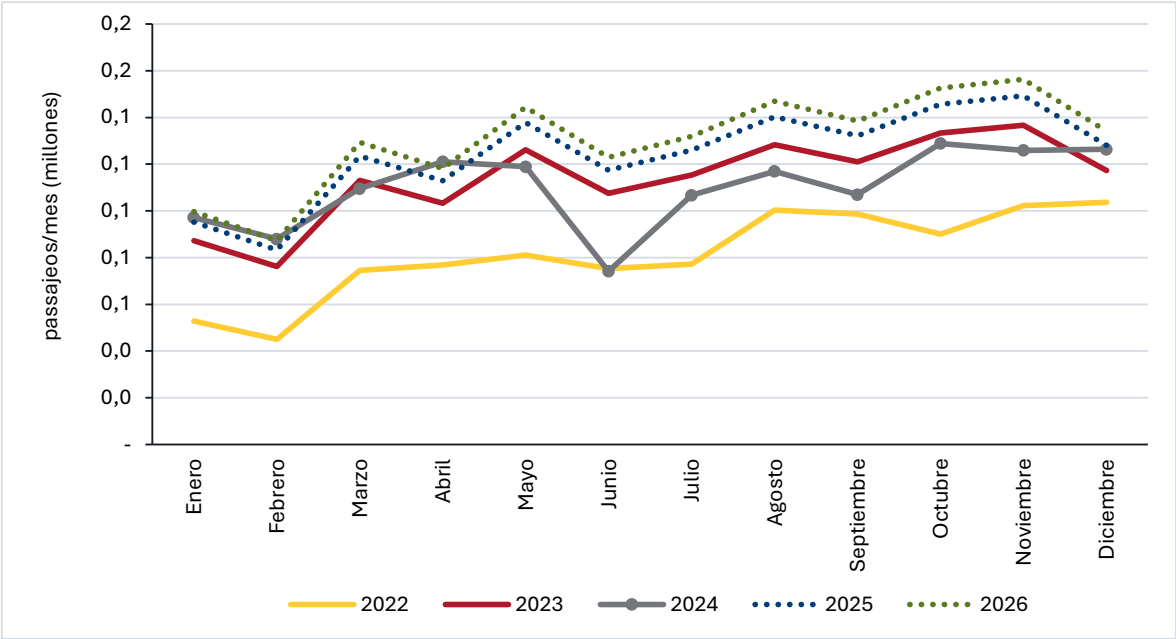
Fuente: Steer

Figura 4.35: Transacciones usuario Escolar Básica, modo Metro



Fuente: Steer

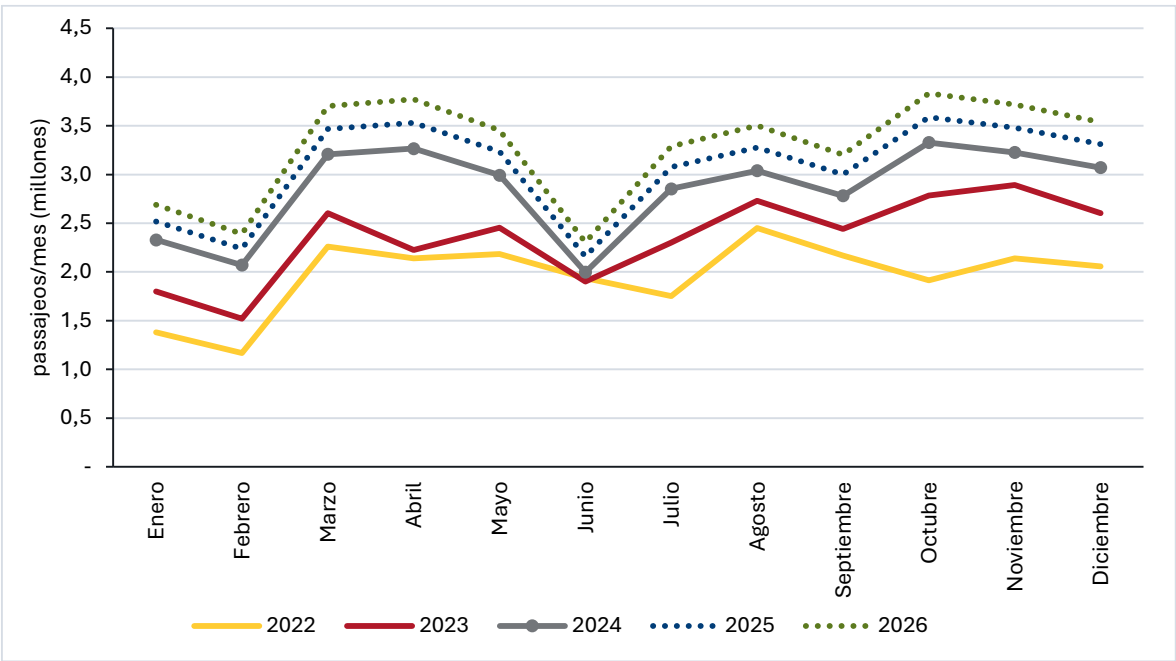
Figura 4.36: Transacciones usuario Escolar Básica, modo Tren



Fuente: Steer

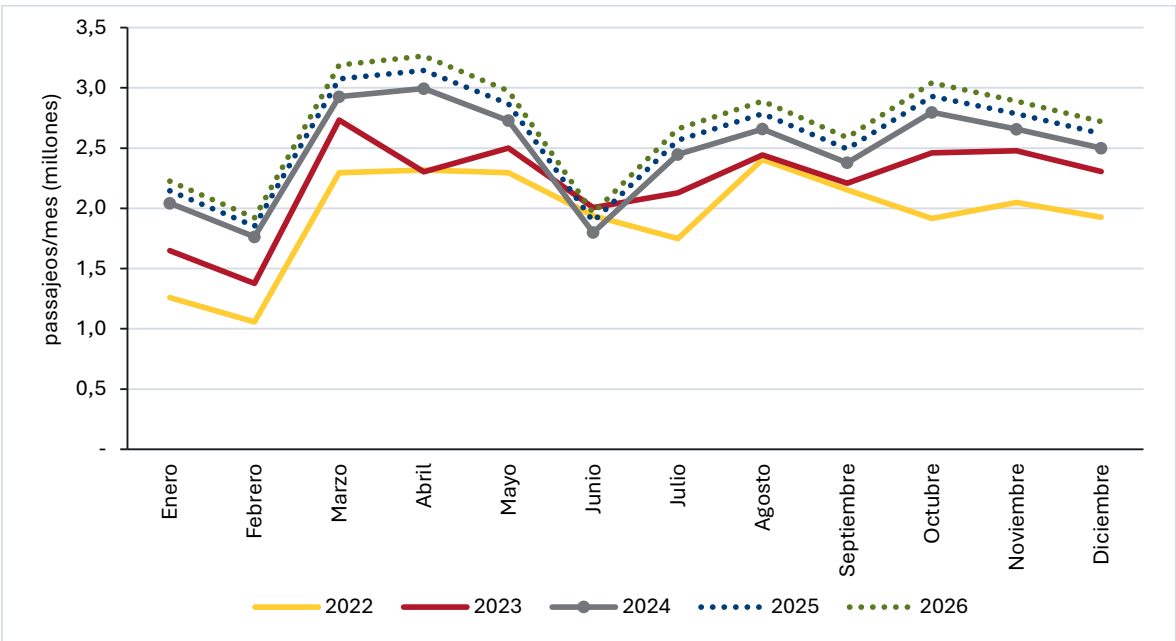
Proyección de transacciones usuario Escolar Media

Figura 4.37: Transacciones usuario Escolar Media, modo Bus



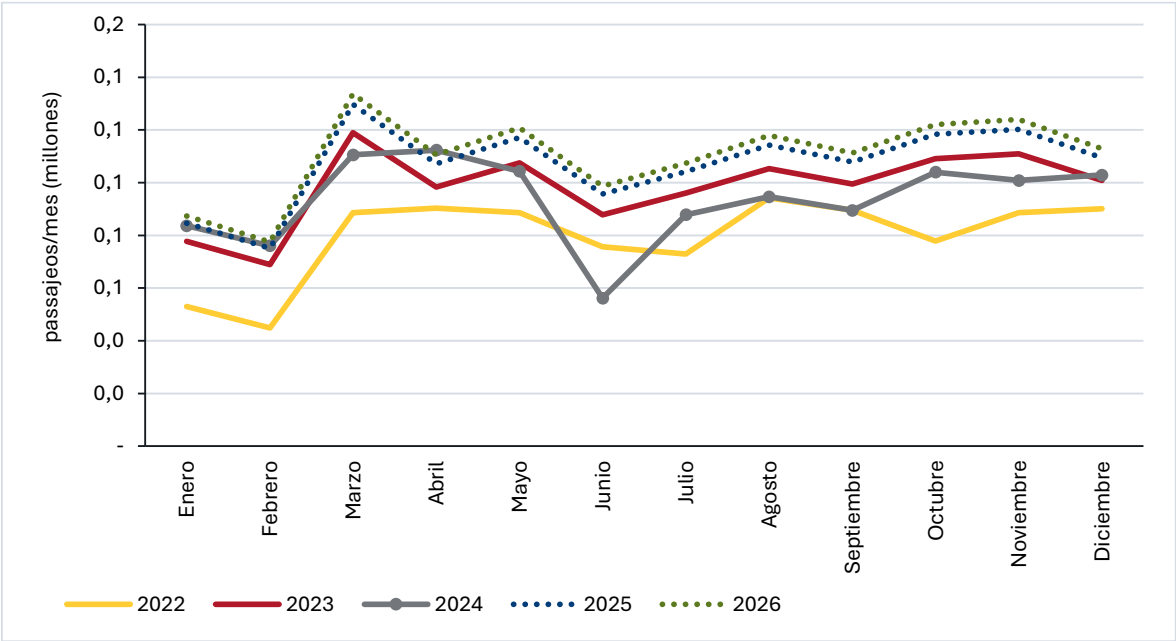
Fuente: Steer

Figura 4.38: Transacciones usuario Escolar Media, modo Metro



Fuente: Steer

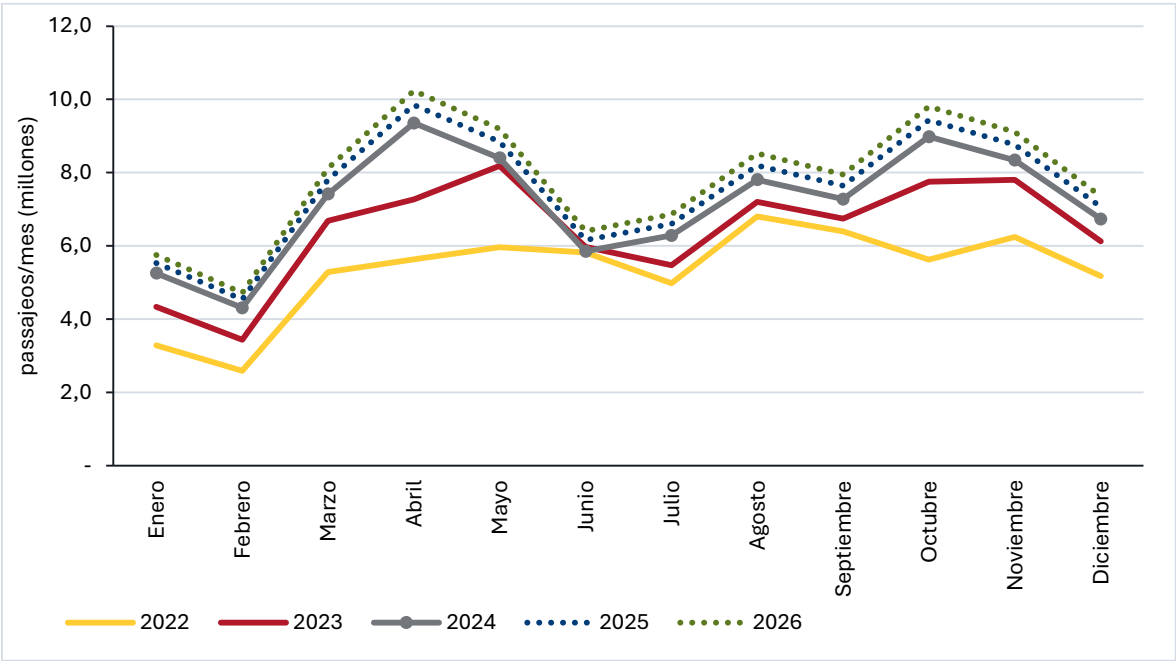
Figura 4.39: Transacciones usuario Escolar Media, modo Tren



Fuente: Steer

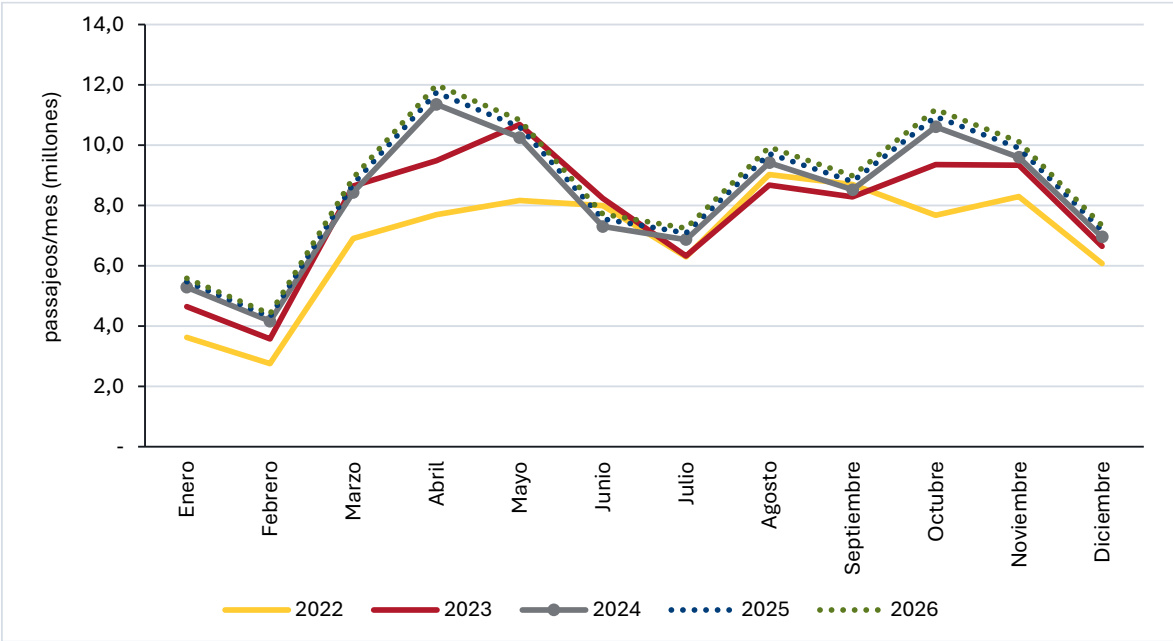
● Proyección de transacciones usuario Escolar Superior

Figura 4.40: Transacciones usuario Escolar Superior, modo Bus



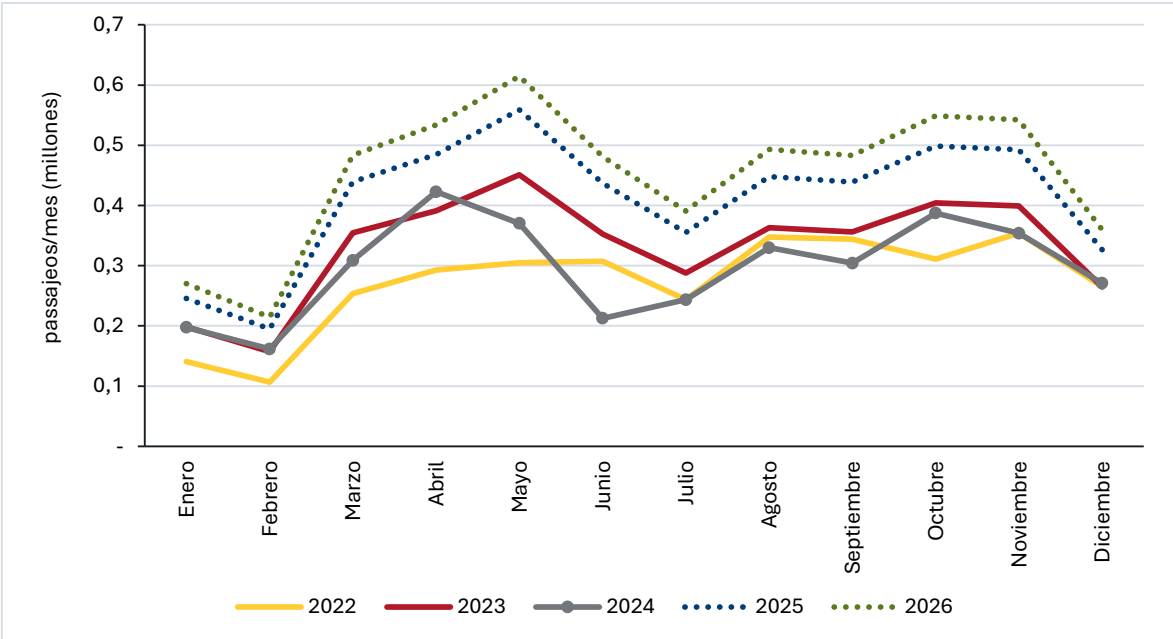
Fuente: Steer

Figura 4.41: Transacciones usuario Escolar Superior, modo Metro



Fuente: Steer

Figura 4.42: Transacciones usuario Escolar Superior, modo Tren



Fuente: Steer

Además de lo anteriormente expuesto, que presenta un escenario **tendencial**, se desarrollaron dos escenarios adicionales: **optimista** y **pesimista**. Para su construcción se consideraron diferentes elementos que pueden hacer variar la demanda ya sea, a nivel de

sistema completo, o bien a nivel modos o tipos de usuario específicos. Los elementos considerados fueron:

- Aumento en la tarifa del sistema Red Movilidad
- Disminución de la modalidad del teletrabajo
- Disminución o aumento de precios de combustibles
- Reducción de evasión
- Aumento de asistencia escolar
- Aumento o disminución de educación a distancia

Los impactos en las transacciones fueron aplicados como variaciones sobre las tasas anteriormente descritas incrementándolas o reduciéndolas según corresponda.

La tabla que sigue presenta para cada elemento el modo y tipo de usuario cuya demanda se supone afectada por cada factor

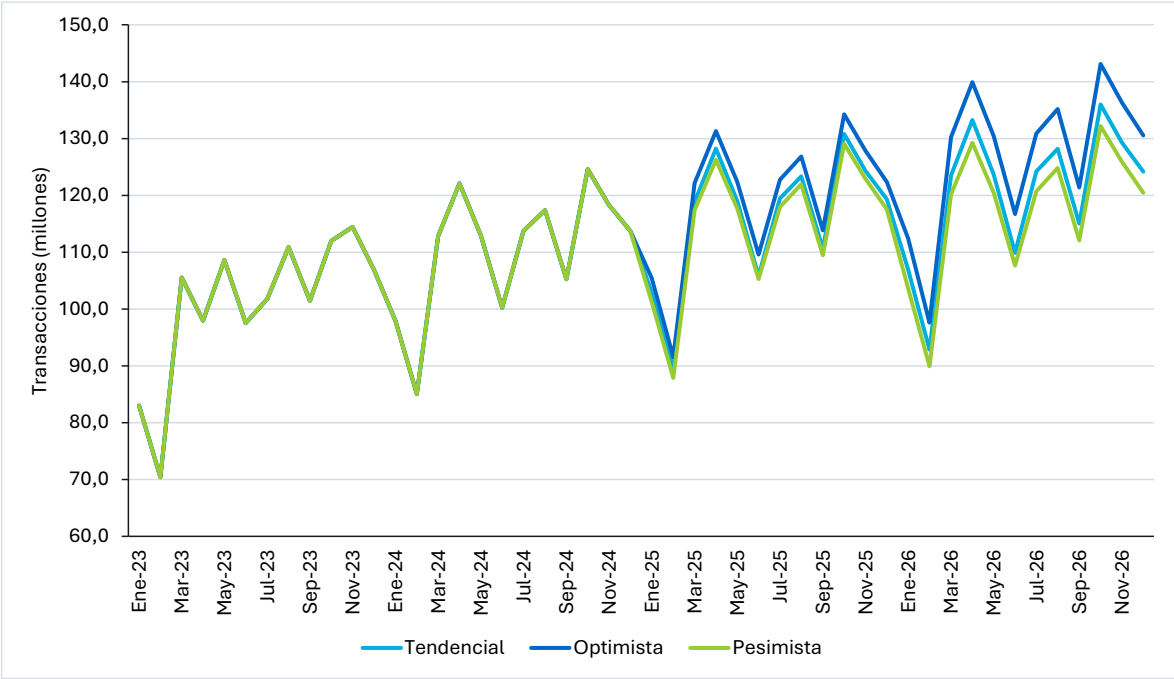
Tabla 4.4: Definición de escenarios de demanda optimista y pesimista

Escenario	Elemento	Modos	Usuarios	Impacto
Optimista	Aumento en la tarifa del sistema Red Movilidad	Bus, Metro, Tren	Adulto Adulto mayor	0% 0%
Optimista	Disminución de modalidad teletrabajo	Bus, Metro, Tren	Adulto	+1%
Optimista	Aumenta precios del combustible	Bus, Metro, Tren	Adulto	+1%
Optimista	Control de la evasión	Bus	Adulto Adulto mayor Escolar básica Escolar media Escolar superior	+3% +1% +2% +3% +3%
Optimista	Aumento de asistencia escolar	Bus, Metro, Tren	Escolar básica Escolar media	+1% +1%
Optimista	Disminución de educación a distancia	Bus, Metro, Tren	Escolar superior	+1%
Pesimista	Aumento en la tarifa del sistema Red Movilidad	Bus, Metro, Tren	Adulto Adulto mayor	-1% -1%
Pesimista	Disminución del precios combustible	Bus, Metro, Tren	Adulto	-1%
Pesimista	Aumento de educación a distancia	Bus, Metro, Tren	Escolar superior	-1%

Fuente: Steer

Se obtuvieron para cada escenario las transacciones por modo y usuario incluyendo todas las modificaciones descritas.

Figura 4.43: Transacciones proyectadas escenarios tendencial, pesimista y optimista



Fuente: Steer

Tabla 4.5: Transacciones totales proyectadas (millones) escenarios tendencial, optimista y pesimista

	Tendencial	Optimista	Variación Optimista respecto de Tendencial	Pesimista	Variación Pesimista respecto de Tendencial
Ene-25	102,9	105,5	2,5%	101,3	-1,5%
Feb-25	89,3	91,5	2,5%	87,9	-1,6%
Mar-25	118,8	122,2	2,8%	117,4	-1,2%
Abr-25	128,2	131,3	2,4%	126,2	-1,5%
May-25	119,0	122,4	2,8%	117,7	-1,1%
Jun-25	105,8	109,6	3,6%	105,3	-0,5%
Jul-25	119,5	122,8	2,8%	117,9	-1,3%
Ago-25	123,3	126,9	2,9%	121,9	-1,1%
Sep-25	110,6	113,9	2,9%	109,5	-1,1%
Oct-25	130,8	134,3	2,7%	129,1	-1,3%
Nov-25	124,3	127,9	2,8%	122,9	-1,1%
Dec-25	119,3	122,4	2,5%	117,6	-1,5%

	Tendencial	Optimista	Variación Optimista respecto de Tendencial	Pesimista	Variación Pesimista respecto de Tendencial
Ene-26	106,9	112,4	5,2%	103,6	-3,1%
Feb-26	92,8	97,6	5,1%	89,9	-3,1%
Mar-26	123,5	130,2	5,5%	120,2	-2,7%
Abr-26	133,3	139,9	5,0%	129,2	-3,0%
May-26	123,7	130,4	5,4%	120,5	-2,6%
Jun-26	109,9	116,7	6,2%	107,6	-2,1%
Jul-26	124,2	130,9	5,4%	120,7	-2,8%
Ago-26	128,2	135,2	5,5%	124,8	-2,6%
Sep-26	115,0	121,4	5,6%	112,1	-2,5%
Oct-26	136,0	143,1	5,3%	132,2	-2,8%
Nov-26	129,3	136,3	5,4%	125,9	-2,6%
Dec-26	124,2	130,5	5,1%	120,5	-3,0%

Fuente: Steer

5 Evaluación financiera actual y futura

5.1 Descripción general del sistema financiero

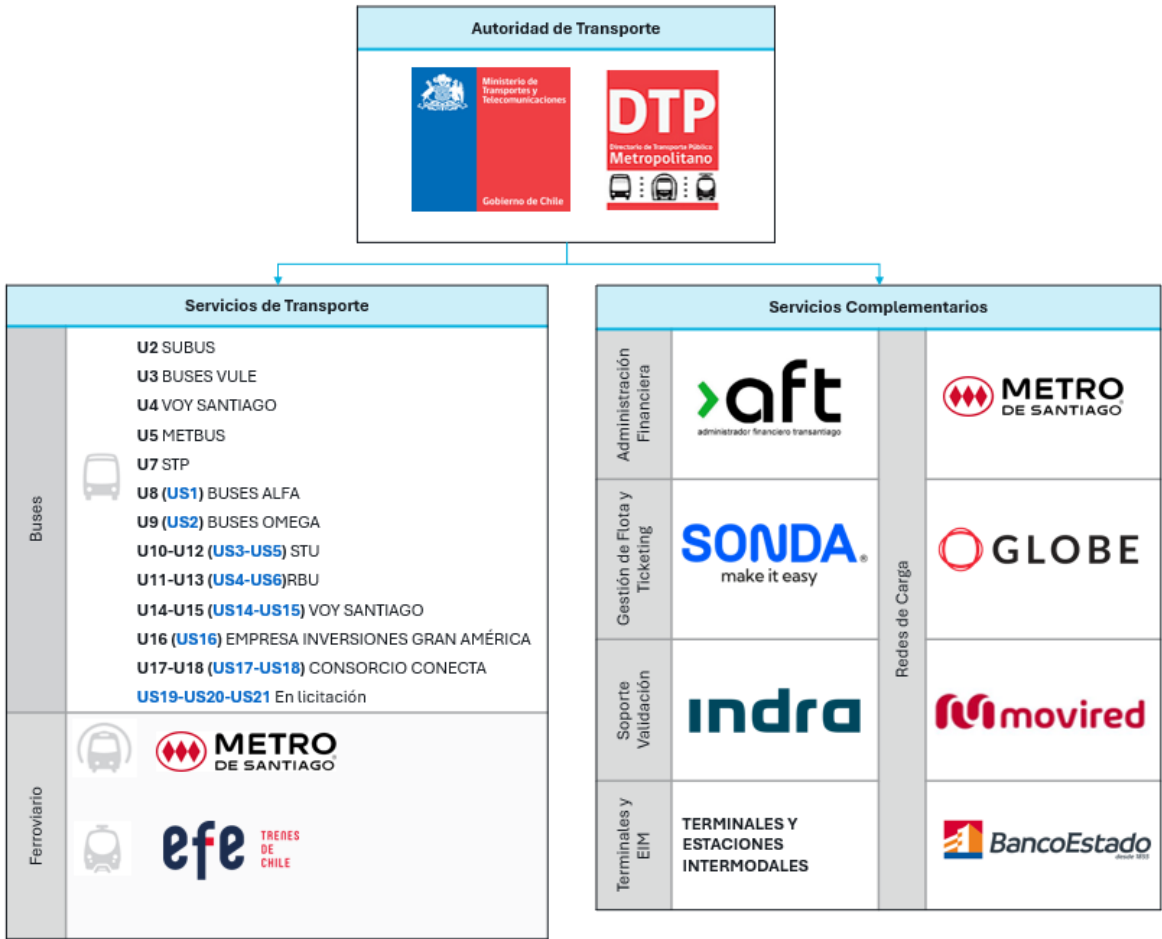
Red Movilidad es un sistema que integra a los operadores de buses urbanos, la operación de 143 estaciones y 149 kilómetros de vías de metro (operado por la empresa Metro de Santiago) y con el servicio de trenes suburbanos o de cercanía, llamado Tren Nos – Estación Central (operador por la Empresa de Ferrocarriles del Estado – EFE), que opera con 10 estaciones y 20 kilómetros de extensión.

Este sistema está regulado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de la Subsecretaría de Transportes, específicamente por el Directorio de Transporte Público Metropolitano (DTPM).

DTPM es el organismo encargado de “analizar y procurar la ejecución armónica de los servicios prestados por los operadores del Sistema de Transporte Público de la Provincia de Santiago y las comunas de Puente Alto y San Bernardo, a las que se sumaron Padre Hurtado y Lampa (Valle Grande) en 2023²¹. Como parte de las funciones de DTPM, se encuentra la centralización de los pagos relativos a las empresas operadoras del sistema, así como la administración y potenciales negociaciones asociadas a los contratos.

²¹ Informe de Gestión 2023, DTPM.

Figura 5.1: Esquema del sistema de transporte Red Movilidad



(*) En color azul se indica la nueva denominación que reciben las nuevas Unidades de Servicio (US) en reemplazo de las antiguas Unidades de Negocio (U)

Fuente: Steer, a partir de la información proporcionada en los Contenidos Esenciales 2024 de DTPM y el modelo financiero de DTPM.

En las siguientes secciones se detallan las fórmulas de pago de los operadores de Bus, desagregados por Unidades de Negocio y Unidades de Servicio, y de Metro y Tren.

5.1.1 Estructura de pagos de Bus - Unidades de Negocio

Esta estructura de pagos por la operación de buses aplica para las Unidades de Negocio (UN), las cuales actualmente son las unidades N°2, 3, 4 y 5, que estarán operativas hasta el 2026, y la N°7 que dejó de estar operativo en mayo de 2025.

Cada unidad de negocio está regulada a través de Condiciones de Operación para la prestación de servicios de operación de buses en un paquete de rutas correspondientes a lo establecido en estos contratos. Estos mismos establecen el pago que recibe cada operador según los valores correspondientes para el Pago por Pasajero Transportado (PPT) y el Pago por Kilómetro recorrido (PK) y, para un período de liquidación t , según la siguiente fórmula:

$$Y_t = PPT_T \cdot q_t + PK_T \cdot [km_t + 0,33 \cdot (kme_t + kma_t)] \cdot ICT_t - Descuentos_t + Otros_t$$

Donde:

- PPT_T : Valor de pago por pasajero transportado, según liquidaciones del mes T.
- PK_T : Valor del pago por kilómetro, según liquidaciones del mes T.
- q_t : transacciones con derecho a pago en la liquidación t.
- km_t : kilómetros comerciales con derecho a pago en el período de liquidación t.
- $0,33 \cdot (kme_t + kma_t)$: pago adicional por kilómetros comerciales especiales y de apoyo realizados durante el período de pago t.
- ICT_t : índice de cumplimiento de la capacidad de transporte durante el período t.
- $Descuentos_t$: Potenciales descuentos por cumplimientos de indicadores y calidad de servicio, aplicados en el periodo t.
- $Otros_t$: otros pagos y ajustes correspondientes al periodo de pago t.

Al año ocurren 24 liquidaciones de pago, 2 veces al mes, 1 cada quincena. Es importante entender cómo se construyen cada uno de estos elementos, los cuales se desglosan a continuación.

5.1.1.1 Pago por Pasajero Transportado

El Pago por Pasajero Transportado total para el mes T depende del valor del Pago por Pasajero Transportado (PPT_T) y de la cantidad de transacciones con derecho a pago en la liquidación t (q_t), donde se consideran 2 liquidaciones por mes.

$$PPT_T \cdot q_t$$

El valor del Pago por Pasajero Transportado en el mes T (PPT_T) se define en pesos y tiene la siguiente fórmula:

$$PPT_T = PPT_0 \cdot MAC_{T-1}$$

Donde:

- PPT_0 : Valor inicial del PPT. Este valor se determina según la Ficha Técnica del contrato.
- MAC_{T-1} : Mecanismo de ajuste de costos calculado para el mes T-1.

Dado que la liquidación de pago es 2 veces al mes, el PPT para el mes T se calcula para la primera liquidación del mes y este mismo valor se utiliza también para la segunda liquidación del mes T.

5.1.1.2 Pago por Kilómetro recorrido

El Pago por Kilómetro recorrido total del mes T depende de los kilómetros comerciales con derecho a pago (km_t), los kilómetros comerciales especiales (kme_t) y de apoyo (kma_t), valor por pago por kilómetro ofertado (PK_T) y el valor del Índice de Cumplimiento de la Capacidad de Transporte (ICT_t), según la siguiente fórmula:

$$PK_T \cdot [km_t + 0,33 \cdot (kme_t + kma_t)] \cdot ICT_t$$

Los componentes de esta fórmula de pago se detallan a continuación.

- **Kilómetros comerciales con derecho a pago (km_t)**

Estos kilómetros que se pagan en el período de liquidación t (km_t), corresponden a la suma de buses-kilómetro programados (kmp_{ijt}), según el Programa Operacional (PO) vigente, además de los kilómetros comerciales de programas especiales (kme_t), de apoyo (kma_t) y de inyección no programada (kmy_t), durante el período de pago t .

$$km_t = \sum_i \left(\sum_j kmp_{ijt} \cdot d_{it} \right) + kme_t + kma_t + kmy_t$$

Donde:

- km_t : Total de kilómetros con derecho a pago en el periodo de liquidación t .
- kmp_{ijt} : Total de kilómetros comerciales programados para un día tipo i , realizados por buses tipo j , definidos en el PO vigente, durante el periodo de pago t .
- d_{it} : Número de días tipo i , definidos en el PO vigente, durante el período de pago t .
- kme_t, kma_t : Total de kilómetros comerciales de servicios especiales y apoyo, respectivamente, realizados durante el período de liquidación t .
- kmy_t : Total de kilómetros comerciales de salidas adicionales e inyecciones no programadas durante el período de pago t .

- **Pago por kilómetro ofertado (PK_T)**

Este precio por kilómetro ofertado por cada Unidad de Negocio, medido en pesos, se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$PK_{jkT} = PK_{jk0} \cdot MAC_{T-1}$$

$$PK_{jT} = \frac{\sum_k PK_{jkT} \cdot b_{jkT-1}}{b_{jT-1}}$$

$$kmp_{jT} = \sum_i kmp_{ijt} \cdot d_{iT}$$

$$PK_T = \frac{\sum_j PK_{jT} \cdot kmp_{jT-1}}{\sum_j kmp_{jT-1}}$$

Donde:

- PK_{jk0} : Precio por kilómetro inicial, para un bus tipo j , con tecnología de propulsión k .
- PK_{jkT} : Precio por kilómetro para el mes T , para un bus tipo j , con tecnología de propulsión k .
- PK_{jT} : Precio por kilómetro para el mes T , para el bus tipo j .
- b_{jkT-1} : Número de buses de tipo j , con tecnología de propulsión k , que integran la flota operativa base al final del mes $T-1$.
- b_{jT-1} : Número de buses de tipo j , que integran la flota operativa base al final del mes $T-1$.
- kmp_{ijt} : kilómetros comerciales programados para un día tipo i , por buses del tipo j , definidos en el PO vigente, durante el mes T .

- kmp_{jT} : kilómetros comerciales programados por buses del tipo j, definidos en el PO vigente, durante el mes T.
- d_{iT} : número de días tipo i, en el mes T, definidos por el PO vigente durante el mes T.
- MAC_{T-1} : mecanismo de ajuste por costos calculado en el mes T-1.

Al igual que el pago por pasajero transportado, este precio se calcula para el primer pago del mes, y se mantiene para el segundo periodo de liquidación de este.

• Índice de Cumplimiento de Capacidad (ICT_t)

Dado que los precios por kilómetro se calculan según los kilómetros programados, es relevante ajustarlos de manera que reflejen los kilómetros efectivos prestados. De esta manera, el ICT busca medir cómo se cumplió la realización de los kilómetros programados, versus los efectivamente realizados. En ese sentido, la formulación para cada Unidad de Negocio (UN) se calcula como sigue:

$$ICT_t = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\text{Min} \left\{ 1, \frac{PKH_{it}}{PKH_{PO,it}} \right\} \cdot PKH_{PO,it} \right]}{\sum_{i=1}^n PKH_{PO,it}}$$

Donde:

- $PKH_{PO,it}$: Número de plazas-km-horas a nivel de UN, entregadas establecidas para la media-hora i en el Programa de Operación vigente para el periodo de pago t.
- PKH_{it} : Número de plazas-km-horas a nivel de UN, entregadas en la media-hora i, durante el periodo de pago t, siempre y cuando $PKH_{PO,it}$ sea mayor o igual a cero para esa misma media-hora.
- n : Total de medias-horas i en el periodo de pago t.

5.1.1.3 Mecanismo de Ajuste por Costos (MAC)

El Mecanismo de Ajuste por Costos (MAC_T) es el que permite ajustar los precios por pasajero transportado y precio por kilómetro, producto de variaciones en costos y precios a lo largo del tiempo, para cada operador y según el tipo de bus y tecnología de propulsión de éste. Su formulación es la siguiente.

$$MAC_T = 1 + 0,85 \cdot \Delta VIP_T + 0,15 \cdot \Delta IPC_T$$

Donde:

- ΔVIP_T : Diferencia relativa del Vector de Indexación de Precios, ajustado al mes T.
- ΔIPC_T : Diferencia relativa del Índice de Precios al Consumidor, entre el publicado en julio 2011, y el último valor publicado por el INE en el mes T.

El Vector de Indexación de Precios (VIP) considera las fluctuaciones de las siguientes variables, desde sus valores de julio 2011, hasta el día en que se calcule el vector:

- Índice de Precios al Consumidor (IPC)
- Índice de Costo de Mano de Obra (ICMO)
- Precio del Petróleo Diesel (Diesel)
- Precio Gas Natural (GNC)
- Precio del Kilowatt-Hora (\$/Kwh)

- Lubricantes
- Neumáticos
- Valor del Dólar Observado (DO).

Luego, la diferencia relativa del vector de indexación de precios, se calcula de la siguiente manera, para un bus del tipo j, con tecnología de propulsión k, en el período de liquidación t:

$$\Delta VIP_{jkt} = a_{jk} \cdot \Delta IPC_T + b_{jk} \cdot ICMO_T + c_{jk} \cdot \Delta DIESEL_T + d_{jk} \cdot \Delta GNC_T + e_{jk} \cdot \Delta \left(\frac{\$}{kWH} \right) + f_{jk} \cdot \Delta Lubricante_T + g_{jk} \cdot \Delta Neumático_T + h_{jk} \cdot \Delta DO_T$$

Cada variable viene acompañada por un ponderador, según el tipo de bus y la tecnología de propulsión que posee. Estos ponderadores se revisan cada 12 meses y se encuentran en los contratos establecidos entre DTPM y los operadores. Con esto calculado, luego se pondera según la flota correspondiente a cada tipo de tecnología de propulsión, y según los kilómetros recorridos por tipo de propulsión.

$$\Delta VIP_{jT} = \frac{\sum_k \Delta VIP_{jkt} \cdot b_{jkt-1}}{b_{jT-1}}$$

$$\Delta VIP_T = \frac{\sum_j km_{jT-1} \cdot \Delta VIP_{jT}}{\sum_j km_{jT-1}}$$

Donde:

- b_{jkt-1} : Número de buses de tipo j, con tecnología de propulsión k, que integran la flota operativa base al final del mes T-1.
- b_{jT-1} : Número de buses de tipo j, que integran la flota operativa base al final del mes T-1.
- km_{jT-1} : Total de kilómetros comerciales totales a realizar por buses tipo j en el mes T-1, según lo indicado por el PO vigente durante el mes T-1.

5.1.1.4 Mecanismo de Ajuste de Ingresos (AIPK)

A partir de octubre de 2020, el mecanismo de ajuste de ingresos, se realiza en todas las liquidaciones quincenales con la finalidad de ajustar variaciones en la demanda experimentada por cada operador, generando potenciales ajustes sobre los ingresos de estos. Este mecanismo se entiende como un ajuste frente a variaciones en la demanda, que buscan disminuir los riesgos percibidos por el operador.

Para su cálculo se definen las siguientes variables.

Tabla 5.1: Variables para el mecanismo de ajuste de AIPK

Variable	Descripción
$\overline{IPK}$	Índice de Pasajeros/Kilómetros de la UN, definido en la ficha técnica del contrato.
$IPK_{inf} = \overline{IPK} \cdot (1 - \alpha)$	Límite inferior del IPK bajo el cual comienza a regir el AIPK. α corresponde a un valor fijado en la Ficha Técnica del contrato.

Variable	Descripción
$IPK_{sup} = \overline{IPK} \cdot (1 + \alpha)$	Límite superior del IPK sobre el cual comienza a regir el AIPK. α corresponde a un valor fijado en la Ficha Técnica del contrato.
$Q_{inf} = IPK_{inf} \cdot KM_t$	Límite inferior de las transacciones pagadas al Concesionario, bajo el cual comienza a regir el AIPK.
$Q_{sup} = IPK_{sup} \cdot KM_t$	Límite superior de las transacciones pagadas al Concesionario, bajo el cual comienza a regir el AIPK.

Fuente: Steer, a partir de la información proporcionada por DTPM

donde KM_t son los kilómetros a pago de la liquidación t. De esta manera, el mecanismo de ajuste de ingresos se calcula de la siguiente manera:

$$AIPK_t = \begin{cases} PPT_{t-1} \cdot (1 - \beta_1) \cdot (Q_{inf} - Q_t) & \text{si } Q_t < Q_{inf} \\ 0 & \text{si } Q_{inf} \leq Q_t \leq Q_{sup} \\ PPT_{t-1} \cdot (1 - \beta_2) \cdot (Q_{sup} - Q_t) & \text{si } Q_{sup} < Q_t \end{cases}$$

Donde β_1 y β_2 son valores definidos por la Ficha Técnica definida en contrato, y el ajuste corresponde al Ajuste por Ingreso por Pasajero Kilómetro calculado en la liquidación t. De esta manera, si el valor calculado fuese positivo para el operador, el sistema deberá pagarle esa diferencia en la próxima liquidación de pago. Si fuese negativo para éste, el operador deberá restituir el dinero al sistema en la próxima liquidación.

5.1.2 Estructura de pagos de Bus – Unidades de Servicio

Cada Unidad de Servicio (US) cuenta con un contrato de concesión con el Estado para la prestación de servicios de operación de buses en un paquete de rutas correspondientes a lo establecido en estos contratos. Estos mismos establecen el pago que recibe cada operador que está compuesto por los siguientes cuatro factores:

- El primer factor está determinado por la multiplicación de las transacciones (q) por el precio por pasajero transportado (PPT).
- El segundo factor está determinado por la multiplicación de los kilómetros con derecho a pago (km), por el precio por kilómetro de la Unidad de Servicios (PKS).
- El tercer factor está asociado a un monto que se adiciona o se descuenta por aplicación de incentivos por el Cumplimiento de Indicadores (CI), compuesto por los mecanismos de aseguramiento de calidad.
- El cuarto factor corresponde a cantidades que por otros conceptos corresponda considerar (Otros).

Cabe destacar que los dos primeros factores sumados conforman el ingreso base del concesionario. De esta forma, el ingreso del Concesionario correspondiente al mes T (Y_T) se construye mediante la siguiente formula:

$$Y_T = PPT_T \cdot q_T + PKS_T \cdot km_T + CI_T + Otros_T$$

Donde:

- PPT_T : Precio por pasajero transportado correspondiente al mes T.
- q_T : Transacciones correspondientes al mes T
- PKS_T : Precio por kilómetro de los Servicios correspondiente al mes T
- km_T : Kilómetros con derecho a pago correspondientes al mes T
- CI_T : Valor por cumplimiento de indicadores de calidad de servicio (que podrán ser premios o descuentos) correspondiente al mes T
- $Otros_T$: Otros pagos y ajustes correspondientes al mes T

El pago se realiza mensualmente, en las siguientes instancias: i) La primera, correspondiente a un monto fijo en UF (Anticipo), utilizando el valor de la UF del último día del mes en que se realizaron los servicios a pagar (mes T) reportado por el Banco Central de Chile (o quien lo reemplace en sus funciones) y; ii) la segunda, correspondiente a Y_T - Anticipo (monto del pago mensual menos el anticipo). Es importante entender cómo se construyen cada uno de estos elementos, los cuales se desglosan a continuación.

5.1.2.1 Pago por Pasajero Transportado

El Pago por Pasajero Transportado total para el mes T depende del valor del Pago por Pasajero Transportado (PPT_T) y de la cantidad de transacciones con derecho a pago en la liquidación t (q_t).

$$PPT_T \cdot q_t$$

El valor del Pago por Pasajero Transportado en el mes T (PPT_T) se define en pesos, truncado a dos decimales, sin aproximación, y tiene la siguiente fórmula:

$$PPT_T = PPT_0 \cdot (1 + \Delta IPC_T)$$

Donde:

- PPT_0 : Valor inicial del PPT. Este valor se determina según la Ficha Técnica del contrato.
- ΔIPC_T : Variación del IPC correspondiente al mes T.

La variación del IPC (ΔIPC_T) se calcula de la siguiente forma:

$$\Delta IPC_T = \frac{IPC_T}{IPC_0} - 1$$

Donde:

- IPC_T : Valor del Índice de Precios del Consumidor IPC estimado y publicado por el INE correspondiente al mes T.
- IPC_0 : Valor del IPC publicado y estimado por el INE que se especifica en la ficha técnica del presente contrato de concesión.

5.1.2.2 Pago por Kilómetro de los Servicios

El Pago por Kilómetro de los Servicios total del mes T depende de los kilómetros con derecho a pago (km_t) y el Precio por Kilómetro de los Servicios (PKS_T), según la siguiente fórmula:

$$PKS_T \cdot km_T$$

Los componentes de esta fórmula de pago se detallan a continuación.

- **Precio por Kilómetro de Servicio (PKS_T)**

El Precio por Kilómetro de las Servicios correspondiente al mes T (PKS_T) queda definido en pesos, truncado a dos decimales, sin aproximación, y tiene la siguiente fórmula:

$$PKS_T = \text{Min} \left\{ \frac{\sum_b PKU_{b,T} \cdot kmv_{b,T}}{\sum_b kmv_{b,T}}, \frac{\sum_b PKU_{b,T} \cdot kmp_{b,T}}{\sum_b kmp_{b,T}} \right\}$$

Donde:

- $PKU_{b,T}$: Precio por Kilómetro de la Unidad para los buses de tipo b para el mes T.
- $kmv_{b,T}$: Total de kilómetros válidos recorridos por los buses tipo b correspondientes al mes T, excluyendo los kilómetros comerciales de servicios especiales, de apoyo, salidas adicionales e inyecciones no programadas.
- $kmp_{b,T}$: Total de kilómetros comerciales programados para los buses tipo b, correspondientes al mes T, excluyendo los kilómetros comerciales de servicios especiales, de apoyo, salidas adicionales e inyecciones no programadas.

Por otro lado, el Precio por Kilómetro de la Unidad para el bus tipo b y el mes T ($PKU_{b,T}$) se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$PKU_{b,T} = PK_{b,T} \cdot MAC_{b,T}$$

Donde:

- $PK_{b,T}$: Precio por Kilómetro para el bus tipo b en el mes T.
- $MAC_{b,T}$: Mecanismo de Ajuste por Costos para el bus tipo b correspondiente al mes T.

Los valores de $PK_{b,T}$ se obtienen de acuerdo con los factores de conversión contenidos en la siguiente tabla:

Tabla 5.2: Factores de conversión por tipología y tecnología de propulsión del bus

Tipo de bus b	$PK_{b,T}$
Al o A2 Diesel	$0,970 \cdot PK_{Diesel,T}$
81 o 82 Diesel	$1,000 \cdot PK_{Diesel,T}$
Cl o C2 Diesel	$1,165 \cdot PK_{Diesel,T}$
Al o A2 Eléctrico	$0,990 \cdot PK_{Eléctrico,T}$
81 o 82 Eléctrico	$1,000 \cdot PK_{Eléctrico,T}$
Cl o C2 Eléctrico	$1,058 \cdot PK_{Eléctrico,T}$
Al o A2 Gas	$0,960 \cdot PK_{Gas,T}$
81 o 82 Gas	$1,000 \cdot PK_{Gas,T}$
Cl o C2 Gas	$1,120 \cdot PK_{Gas,T}$

Fuente: Steer, a partir de información proporcionada por DTPM.

El valor inicial de $PK_{k,T}$ corresponderá al valor de pago por Kilómetros ofertado por el Concesionario para el bus de tecnología k ($PK_{k,0}$)

- **Kilómetros con derecho a pago (km_t)**

Los kilómetros con derecho a pago correspondientes al mes T (km_T) se calculan en función de los kilómetros comerciales programados ($kmp_{i,b,T}$), correspondientes a la suma de buses-kilómetro establecidos en el o los Programa(s) de Operación (PO) vigente(s) durante el período de pago del mes T; el Índice de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas ($ICFP_T$); y los kilómetros comerciales de servicios especiales ($kme_{b,T}$), kilómetro de servicios de apoyo ($kma_{b,T}$) y kilómetros de salidas adicionales e inyecciones no programadas ($kmy_{b,T}$)

$$km_T = \left(\sum_{i,b} kmp_{i,b,T} \cdot nd_{iT} \right) \cdot ICFP_T + \sum_{i,b} (1,12 \cdot (kme_{b,T} + kma_{b,T}) + kmy_{b,T})$$

Donde:

- km_T : Kilómetros con derecho a pago correspondientes al mes T.
- $kmp_{i,b,T}$: Kilómetros comerciales programados para un día del tipo i, para los buses de tipo b definidos en el o los PO vigente(s), correspondientes al mes T.
- nd_{iT} : Número de días del tipo i, definidos en el o los PO vigente(s) correspondientes al mes T.
- $ICFP_T$: Índice de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas correspondiente al mes T, el cual se describe el siguiente apartado.
- $kme_{b,T}$: Kilómetros comerciales de servicios especiales realizados por buses de tipo b, correspondientes al mes T.
- $kma_{b,T}$: Kilómetros comerciales de servicios de apoyo realizados por buses de tipo b, correspondientes al mes T.
- $kmy_{b,T}$: Kilómetros comerciales de salidas adicionales e inyecciones no programadas, solicitadas por el Ministerio y realizadas por buses de tipo b, correspondientes al mes T.

- **Índice de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas ($ICFP_T$)**

Con el objeto de pagar los kilómetros efectiva y oportunamente prestados, se multiplican los kilómetros comerciales programados correspondientes al mes T (kmp_T) por el Índice de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas ($ICFP_T$) correspondiente al mes T.

El Índice de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas ($ICFP_T$) de la Unidad de Servicios, se construye en base a la división de los kilómetros válidos y los kilómetros comerciales programados, que dependen de un Índice de Cumplimiento de Frecuencia (ICF) y un Índice de Cumplimiento de Plazas (ICP), conforme se expone a continuación.

- **Indicador de Cumplimiento de Frecuencia (ICF):** El indicador $ICF_{s,p,d,T}$ busca cautelar la frecuencia de la oferta de transporte de todos los servicios-sentido, en

cada período de un día específico. Para estos efectos, se determina el desempeño de cada servicio-sentido s , en cada período p , para cada día d , correspondiente al mes T , cuantificando las expediciones válidas realizadas ($ev_{s,p,d,T}$) con respecto a las expediciones planificadas en el correspondiente Programa de Operación ($ep_{s,p,d,T}$).

- **Indicador de Cumplimiento de Plazas (ICP):** El indicador $ICP_{s,p,d,T}$ busca cautelar las plazas de la oferta de transporte de todos los servicios-sentido, en cada período de un día específico. Para estos efectos, se determina el desempeño de cada servicio-sentido, en cada período p , para cada día d , correspondiente al mes T , cuantificando las plazas observadas ($pl_{s,p,d,T}^{val}$), que provienen de las expediciones válidas, con respecto a las plazas planificadas en el correspondiente Programa de Operación ($pl_{s,p,d,T}^{prog}$).

5.1.2.3 Mecanismo de Ajuste por Costos (MAC)

El Mecanismo de Ajuste por Costos para un bus de tipo b correspondiente al mes T ($MAC_{b,T}$) resulta de la aplicación de un Vector de Indexación de Costos, conforme al tipo de bus utilizado por el Concesionario (Unidad de Servicio). Luego, el MAC se definirá de la siguiente fórmula:

$$MAC_{b,T} = (1 + \Delta VIP_{b,T})$$

Donde:

- $MAC_{b,T}$: Mecanismo de ajuste por costos para un bus de tipo b , correspondiente al mes T .
- $\Delta VIP_{b,T}$: Vector de Indexación de Precios, para un bus de tipo b , ajustado al mes T .

Para calcular la variación en el Vector de Indexación de Precios ($\Delta VIP_{b,T}$), el Ministerio considerará las fluctuaciones observadas en las variables (índices y precios) que componen este indexador, desde su valor indicado en la ficha técnica hasta el mes del cálculo efectivo del Vector de Indexación de Precios. Este vector considera los siguientes índices y precios:

- **Índice de Precios al Consumidor (IPC):** Corresponde al índice estimado y publicado por el INE.
- **Índice de Costo de Mano de Obra (ICMO):** Corresponde al Índice de Costo de Mano de Obra por Actividad Económica serie H, Transporte y Almacenamiento estimado y publicado por el INE.
- **Valor del Dólar Observado (DO):** Corresponde al promedio mensual reportado por el Banco Central de Chile (o quien lo reemplace en sus funciones).
- **Precio del petróleo (Diesel):** Corresponde al índice estimado y publicado por el INE en la serie de precios al por mayor, ítem 224 corregido, serie adicional.
- **Ajuste de energía eléctrica (Electricidad):** Corresponde al ajuste por energía eléctrica, calculado de acuerdo con la multiplicación de la variación del Índice de Precios del Consumidor de los Estados Unidos de América, CPI (Consumer Price Index for all Urban Consumers, sin ajuste estacional U.S. City Average, base 100 para el trineo 1982- 84 determinado por el Bureau of Labor Statistics, U.S Department of Labor, serie CUUR0000SA0) por el valor del dólar observado.
- **Precio del Gas (Gas):** Corresponde al Precio Promedio Mensual Gas Natural Henry Hub (en base a los valores publicados por el Natural Gas Intelligence en su NGJ's Weekly Gas

Price Index) publicado en el sitio web de la Comisión Nacional de Energía (www.cne.cl) o, en su defecto, cualquier otra publicación que use esta como fuente.

5.1.2.4 Otros pagos

Como parte de los otros pagos adicionales que reciben los concesionarios de las Unidades de Servicio, son los siguientes:

- Pago por el uso de vías tarifadas.
- Pago por el uso de otra infraestructura concesionada.
- Pago por el uso de otra infraestructura no concesionada.
- Pago por buses derivados de contratos de provisión: El Concesionario tiene derecho a un pago mensual por cada uno de los buses que reciba en el marco de un contrato de provisión, para el solo efecto de hacer frente al pago de las cuotas o canon de rentas pendientes.
- Pago por Terminales Adicionales: El Concesionario tiene derecho a recibir un pago mensual correspondiente a las cuotas por terminales adicionales - si los tuviese.
- Pago por infraestructura de carga: El Concesionario tiene derecho a recibir un pago mensual correspondiente a las Cuotas de Infraestructura de Carga (CIC) que hubiere ofertado.
- Pago por reducción de índices de evasión (PRE): El Concesionario tiene derecho a un pago por la reducción de índices de evasión. Para esto se realizan mediciones de evasión en cada Unidad de Servicios con una periodicidad de 6 meses o aquella periodicidad diferente que el MTT determine, que en ningún caso puede ser superior a 12 meses.
- Pago por incentivo al buen desempeño operacional.
- Otros pagos, asociados a requerimientos específicos del Ministerio y derivados del proceso de restablecimiento de la ecuación contractual.

5.1.3 Estructura de pagos de Metro y Tren

Los pagos de la operación de los servicios ferroviarios de Metro y Tren Nos – Estación Central están relacionados directamente por la cantidad de transacciones que recibe cada servicio. De este modo, en ambos casos, existe una tarifa técnica por modo (metro y tren), y esta se multiplica según el número de pasajeros transportados en cada uno.

$$Y_t = PPT_t \cdot q_t$$

Por último, esta tarifa técnica se ajusta mensualmente según las variaciones de los precios asociados al polinomio de ajuste de precios. Los polinomios para Metro y Tren se presentan a continuación.

$$I_{metro} = \Delta IPC \cdot 0,6135 + \Delta US\$ \cdot 0,2367 + \Delta Euro \cdot 0,0181 + \Delta EE \cdot 0,0969 + \Delta PE \cdot 0,0348$$

$$I_{tren} = \Delta IPC \cdot 0,7512 + \Delta US\$ \cdot 0,1244 + \Delta Euro \cdot 0,0083 + \Delta EE \cdot 0,0854 + \Delta PE \cdot 0,0307$$

En donde se consideran los siguientes índices y sus variaciones con respecto al año y mes base establecidos en los contratos con cada operador.

- *IPC*: Índice de Precios al Consumidor
- *US\$*: Precio del Dólar

- *Euro*: Precio del Euro
- *EE*: Precio de la energía (\$/KWh [pesos nominales])
- *PE*: Precio de la potencia eléctrica (\$/KW [pesos nominales])

En el último contrato, se consideran para Metro las diferencias relativas respecto a noviembre de 2018, mientras que para el Tren Nos – Estación Central es con respecto a marzo de 2016.

5.2 Evaluación situación financiera actual del sistema

5.2.1 Ingresos actuales del sistema

Los ingresos del sistema están compuestos por los ingresos por tarifa de usuario (recaudación) y los subsidios proporcionados por la Ley de Presupuesto. A continuación, se detallan estas dos fuentes de ingresos.

5.2.1.1 Ingresos por tarifa de usuario

La Red Movilidad es un sistema de transporte público integrado tarifariamente entre los diferentes modos que la componen: bus urbano, metro y tren. En este sentido, el usuario paga una tarifa única asociada a la combinación de modos que realice. Si inicialmente validó en un modo de transporte más económico, en la siguiente validación pagará, si corresponde, la diferencia entre ambas tarifas. Esto siempre dentro de una ventana de tiempo de 120 minutos desde la primera validación.

La siguiente tabla presenta las tarifas actuales del sistema, según las diferentes combinaciones de modo que realice el usuario, distinguiendo por tipo de usuario y por horario.

Tabla 5.3: Tarifas de Red Movilidad 2025

	Adulto			Est. Media y Superior	Adulto Mayor Red	Adulto Mayor Metro
Horario	Bajo	Valle	Punta	Todos	Todos	Todos
Sólo Bus	\$ 770	\$ 770	\$ 770	\$ 250	\$ 370	N/A
Sólo Metro	\$ 710	\$ 790	\$ 870	\$ 250	\$ 370	\$ 250
Sólo Tren	\$ 710	\$ 790	\$ 870	\$ 250	\$ 370	N/A
Bus - Metro	\$ 770	\$ 790	\$ 870	\$ 250	\$ 370	N/A
Bus - Tren	\$ 770	\$ 790	\$ 870	\$ 250	\$ 370	N/A
Tren - Metro	\$ 710	\$ 790	\$ 870	\$ 250	\$ 370	N/A
Tren - Bus	\$ 770	\$ 790	\$ 870	\$ 250	\$ 370	N/A

Notas:

- (1) Tarifas actualizadas al 27 de febrero de 2025.
- (2) Horario Bajo: 06:00 – 06:59 / 20:45 – 23:00 h.
- (3) Horario Valle: 09:00 – 17:59 / 20:00 – 20:44 h y sábados, domingos y festivos.
- (4) Horario Punta: 07:00 – 8:59 / 18:00 – 19:59 h.

Fuente: Steer, a partir de información disponible en: <https://www.red.cl/tarifas-y-recargas>

Estas tarifas pueden ser actualizadas trimestralmente por el Panel de Expertos de la ley N°20.378, las cuales se pueden justificar por dos razones, definidas en el artículo 14 de dicha ley. En primer lugar, en base a la actualización de un indexador tarifario, cuyos componentes son la inflación, mano de obra, dólar, diésel, energía y potencia. Y, en segundo lugar, para financiar el Sistema, dados los montos de subsidio.

Cabe mencionar que la creación y funciones del Panel de Expertos se definen en el Artículo 14° de la Ley 20.378, dentro de las cuales es importante mencionar las siguientes:

- Determinar trimestralmente el ajuste de tarifas de acuerdo con la metodología que da cuenta de las variaciones de costos del sistema, de forma de no incrementar la diferencia entre costos e ingresos del sistema;
- Proponer sobre la base de estudios técnicos, modificaciones a la metodología mencionada en punto anterior;
- Determinar trimestralmente el nivel de tarifas que permita anualmente financiar el sistema, dado el monto de subsidio;
- Evaluar los procesos de determinación de las tarifas en las bases de licitación de uso de vías y servicios complementarios, de haberlos, propuestos por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, e informar si ellas se ajustan a los criterios definidos en la ley;
- Pronunciarse sobre otros requerimientos de opinión o asesoría técnica solicitados por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones;
- Pronunciarse sobre la metodología, condiciones y términos de la implementación de modificaciones en las condiciones económicas y en la operación de los servicios de transporte público.

A partir de las tarifas indicadas anteriormente y el nivel de transacciones totales del sistema, que fueron reportadas en la sección 4.1, se obtienen los siguientes ingresos anuales por tipo de usuario, donde se observa que cerca del 86% del total de ingresos de 2024 corresponde a tarifa Adulto.

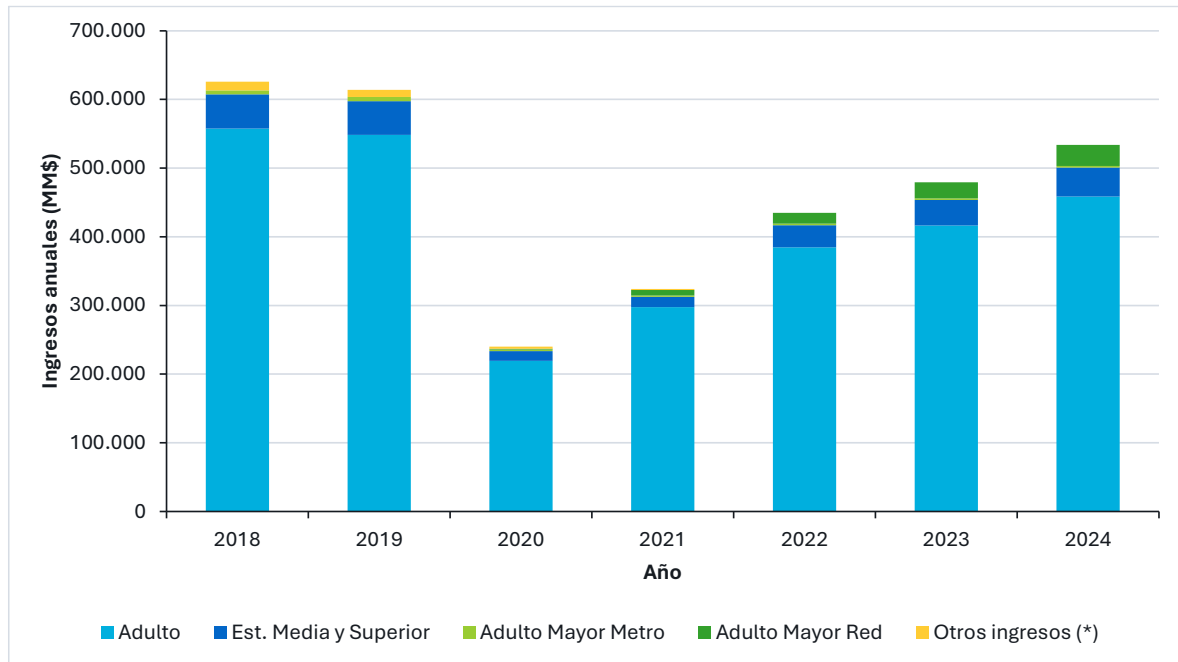
Tabla 5.4: Ingresos anuales por tipo de usuario (en millones de pesos)

Tipo de usuario	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Adulto	557.684	548.325	219.443	297.442	384.620	416.494	458.618
Est. Media y Superior	49.761	49.003	14.032	14.990	32.241	37.047	42.236
Adulto Mayor Metro	5.790	6.401	2.229	1.799	2.196	2.210	2.259
Adulto Mayor Red	0	0	1.042	8.338	15.916	23.714	30.496
Otros ingresos (*)	12.751	10.079	3.252	1.511	0	0	0
Total	625.986	613.807	239.997	324.079	434.973	479.466	533.609
Tasa crec. (%)		-2%	-61%	35%	34%	10%	11%

Notas: (*) Otros ingresos incluye caducidad de tarjetas bip!

Fuente: Steer

Figura 5.2: Ingresos anuales por tipo de usuario (en millones de pesos)



Notas: (*) Otros ingresos incluye caducidad de tarjetas bip!

Fuente: Steer

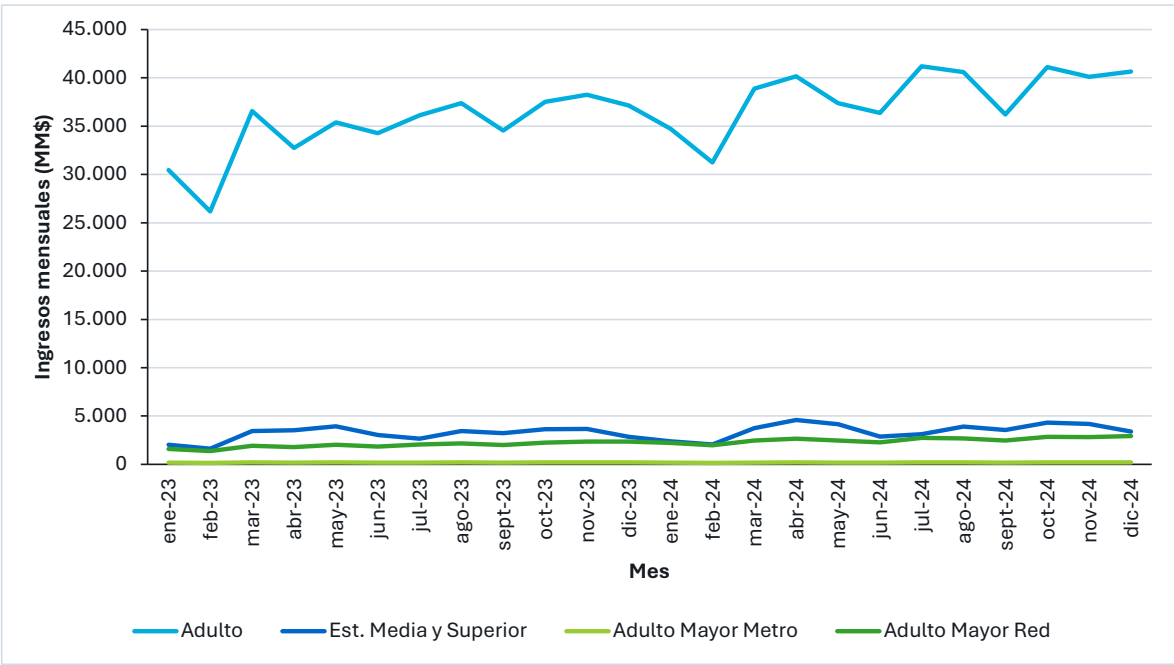
De la figura anterior, se observa un crecimiento en los ingresos por tarifa del sistema, los cuales han estado en aumento luego de los años de confinamiento por la pandemia COVID-19 (2020-2021). Aunque no se ha logrado alcanzar los ingresos percibidos en el 2018 y 2019, este último afectado por el Estallido Social de octubre, en 2024 se alcanza un 85% de la recaudación de 2018 y, en los últimos dos años, el crecimiento promedio anual ha sido de 10% respecto al año anterior. Esta tasa de crecimiento se explica principalmente por la recaudación asociada a la tarifa Adulto, la cual ha tenido alzas consecutivas desde septiembre 2023, luego de un periodo extenso de congelamiento iniciado el 2019.

Al analizar estos ingresos por tarifa de usuario a nivel de mes, en los últimos dos años (2023 y 2024), se observa un aumento gradual de los ingresos por tarifa Adulto, manteniéndose alrededor de los 40 mil millones de pesos mensuales. En segundo y tercer lugar, se ubica la tarifa Estudiante Media y Superior y la tarifa Adulto Mayor Red, las cuales corresponden a cerca de 5 mil millones de pesos por mes. En todos los tipos de tarifa se identifica una estacionalidad, la cual se ve marcada por los meses estivales del verano (enero y febrero), vacaciones de invierno (junio) y el feriado de fiestas patrias (septiembre). Luego, los meses con mayor nivel de recaudación corresponde al inicio de cada semestre del año escolar (marzo y julio-agosto).

Respecto a la tarifa Adulto Mayor, en el caso de la tarifa integrada al sistema Red (Adulto Mayor Red) se observa una tendencia creciente del nivel de recaudación y un estancamiento del uso de la tarifa para uso exclusivo de Metro (Adulto Mayor Metro). Esto muestra la ventaja que tiene para el usuario adulto mayor contar con un medio de pago integrado y con tarifa rebajada. Por

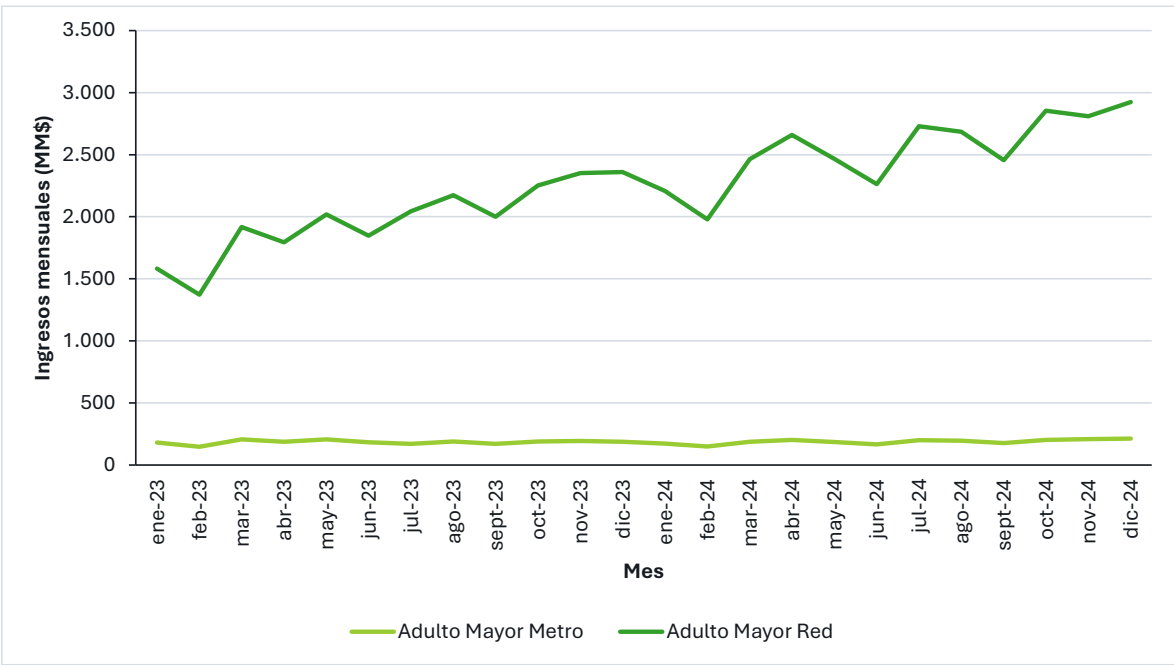
este motivo, es esperable que la recaudación de tarifa Adulto Mayor Metro se mantenga estable en el tiempo.

Figura 5.3: Ingresos mensuales por tipo de usuario (en millones de pesos)



Fuente: Steer

Figura 5.4: Ingresos mensuales de tarifa Adulto Mayor (en millones de pesos)



Fuente: Steer

5.2.1.2 Ingresos por subsidio

Los subsidios del sistema de transporte público de Red Movilidad provienen de la Ley N° 20.378, la cual surge en 2009 en respuesta a compensar las diferencias entre ingresos y costos del sistema Transantiago del año 2007. El Artículo N°1 de esta Ley se establece que el objetivo de este subsidio es “compensar los menores pagos que realizan los estudiantes en los servicios de transporte público remunerado de pasajeros”. Sin embargo, en 2010, se incrementó el subsidio a través del denominado aporte adicional y, nuevamente, en 2015, con el “aporte especial adicional”. Estos dos aportes, a los que se refiere el Artículo 3° transitorio de la Ley N° 20.378, permitieron ampliar el objetivo del subsidio, de manera de complementar los recursos que requiere el funcionamiento del sistema.

A estos montos, en caso de ser necesario, la Ley N° 20.887, artículo 3° transitorio, permite un aumento de 10% sobre el subsidio permanente y transitorios (aportes especiales).

Junto con lo anterior, el subsidio fue creado en conjunto con un fondo de igual cantidad de presupuesto destinado al resto de las regiones del país (conocido como Fondo Espejo), duplicando los fondos destinados a transporte con respecto al gasto asociado al sistema de la capital.

Adicionalmente, en octubre de 2019, luego de lo acontecido en el Estallido Social, se promulga la Ley 21.184, la cual “faculta al Presidente de la República para, mediante un decreto supremo fundado, dejar sin efecto un alza de tarifas determinada por el Panel de Expertos de la Ley 20.378”. Esto permitió el congelamiento tarifario desde 2019 al 2023, mediante fondos adicionales provenientes de la partida presupuestaria del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

A partir de los antecedentes proporcionados por DTPM y el detalle de los mecanismos de actualización de subsidio permanente y el aporte especial definidos en la Ley 20.378 y las leyes complementarias, en la siguiente tabla se resumen los montos de subsidios para el periodo 2018-2024.

Tabla 5.5: Ingresos anuales por subsidio (en millones de pesos)

Subsidio	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Subsidio Permanente Ley 20.378, 3°a)	221.111	227.744	233.665	238.923	249.436	417.262	509.009
Aporte Especial Ley 20.696, 3° Transit.	209.473	215.758	221.367	226.348	236.307	251.195	259.987
Aporte Especial Incremento Ley 20.887, 3° Transit.	142.602	146.880	150.225	154.090	160.869	171.004	176.989
Rebaja Adulto Mayor - Res. Ex. 1243/2020 MTT	0	0	0	51.132	53.382	56.745	58.731
Otros	-5.378	41.615	0	0	0	0	0
Subtotal	567.808	631.997	605.258	670.493	699.994	896.206	1.004.716
Aplicación Ley Congelamiento (Ley 21.184)	0	0	0	0	48.063	38.096	52.148
Subsidio permanente +10%	10.000	57.454	0	0	64.661	83.946	72.211
Total	583.186	647.836	605.258	670.493	812.719	1.018.248	1.129.075
Tasa crec. (%)		11%	-7%	11%	21%	25%	11%

Fuente: Steer

Cabe mencionar que, tal como menciona permanentemente el Panel de Expertos en sus Actas, los efectos de arrastre de los congelamientos tarifarios han hecho necesario el uso de parte del 10% establecido en la ley. Para el año 2024 se utilizaron 72.211 millones de pesos, para mantener el equilibrio financiero del sistema.

5.2.2 Costos actuales del sistema

Como se indicó en la sección 5.1, los costos del sistema están compuestos por los pagos a los siguientes actores que participan en la operación de Red Movilidad (Véase Figura 5.1):

- Servicios de transporte:
 - Bus: Unidades de negocio y de servicio, donde se incluyen los pagos de flota.
 - Metro: Metro de Santiago.
 - Tren: EFE Central por la operación del servicio Tren Nos-Estación Central.
- Servicios complementarios:
 - Administración financiera: AFT.
 - Gestión de flota y ticketing: Sonda.
 - Soporte validación Metro y Tren: Indra.

- Redes de carga: Metro de Santiago, Globe, Movired y BancoEstado.
- Infraestructura: se considera el pago del arriendo de 5 terminales desde 2018 al 2021, que luego aumentan a 24 entre 2022 y 2023 y desde octubre 2024 se consideran 25 terminales. Además, se considera el pago a Metro por las estaciones intermodales de Lo Ovalle, Vespucio, Bellavista, Del Sol, La Cisterna, Franklin y Los Libertadores. Como también otros pagos asociados a estaciones intermodales.

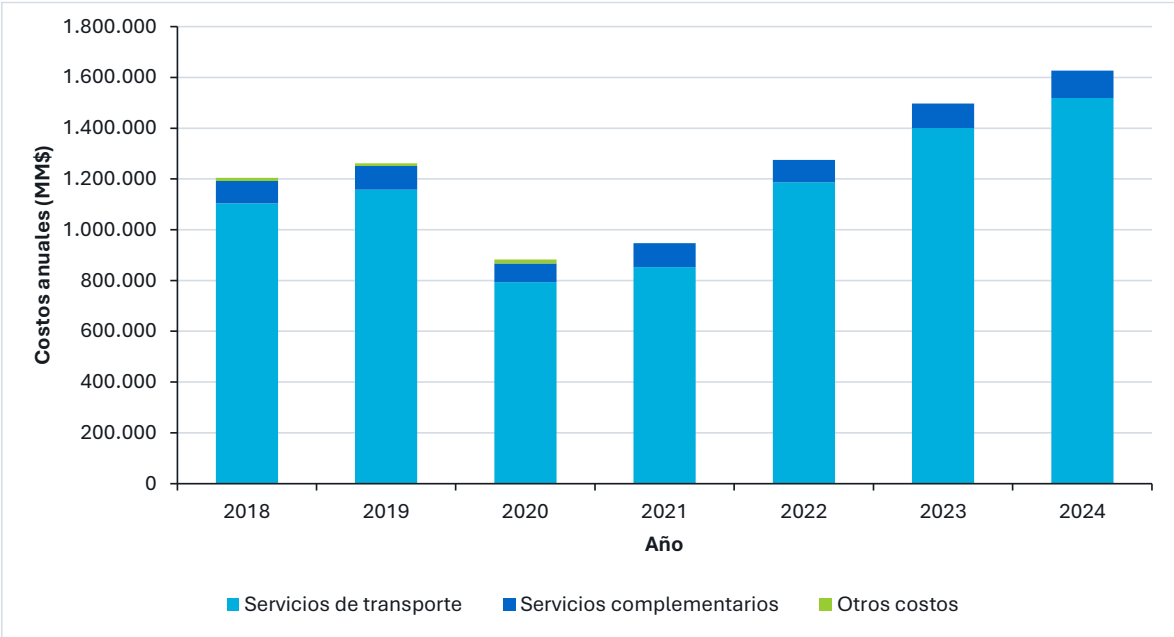
En la siguiente tabla y figura, se resume los pagos anuales para estos operadores, desde 2018 al 2024, donde se observa una tasa de crecimiento anual que ha ido en disminución desde 2022, luego de la situación de pandemia COVID-19. La mayor tasa de crecimiento ocurrió del 2021 al 2022, como parte del proceso de recuperación post-pandemia y como tendencia inversa a la que ocurrió en 2020 cuando ésta inició, donde los costos disminuyeron en un 30% debido a la disminución de la operación y de los pagos por pasajeros transportados.

Tabla 5.6: Costos anuales del sistema por tipo de servicio (en millones de pesos)

Tipo de servicio	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Total Serv. Transporte	1.103.566	1.158.251	793.792	852.910	1.187.310	1.400.358	1.551.836
Bus	778.567	802.398	649.822	654.423	854.303	995.028	1.075.283
Metro	313.931	342.643	136.616	189.098	317.709	386.126	458.004
Tren	11.068	13.210	7.354	9.388	15.298	19.204	18.548
Total Serv. Compl.	88.722	92.648	73.158	93.713	87.233	96.781	109.242
Administración financiera	4.119	4.411	4.541	4.735	5.263	5.712	5.954
Gestión de flota y ticketing	37.067	37.008	37.862	50.642	31.446	33.268	34.336
Soporte validación	784	798	818	853	948	1.029	2.031
Redes de carga	41.474	37.749	20.631	25.169	28.728	31.327	39.430
Infraestructura	5.278	12.682	9.307	12.313	20.848	25.445	27.490
Otros costos	12.619	11.112	16.208	0	0	0	0
Total	1.204.907	1.262.011	883.158	946.623	1.274.543	1.497.139	1.661.077

Fuente: Steer

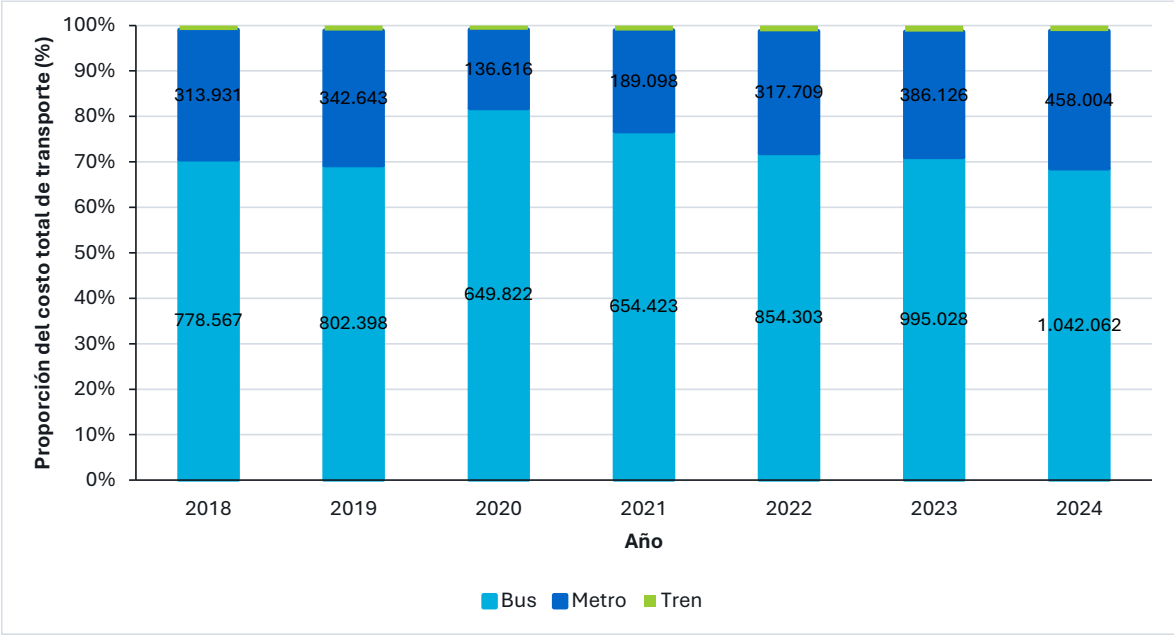
Figura 5.5: Costos anuales del sistema por tipo de servicio (en millones de pesos)



Fuente: Steer

De los resultados anteriores, se observa que el principal costo corresponde a los pagos por la operación de transporte, con 1,5 billones de pesos en 2024 (93 % del total). De este costo, el 69% corresponde al pago de la operación de los buses y un 30% al pago de la operación de metro. Esta proporción es similar a la existente en el periodo prepandemia (2018 y 2019).

Figura 5.6: Proporción de los pagos por servicios de transporte por modo de transporte (%)



Fuente: Steer

Al analizar los costos actuales del sistema del modo Bus por Unidad de Negocio y de Servicio se obtienen los resultados que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5.7: Costos actuales de suministro y operación modo Bus por Unidad de Negocio y Servicio 2024

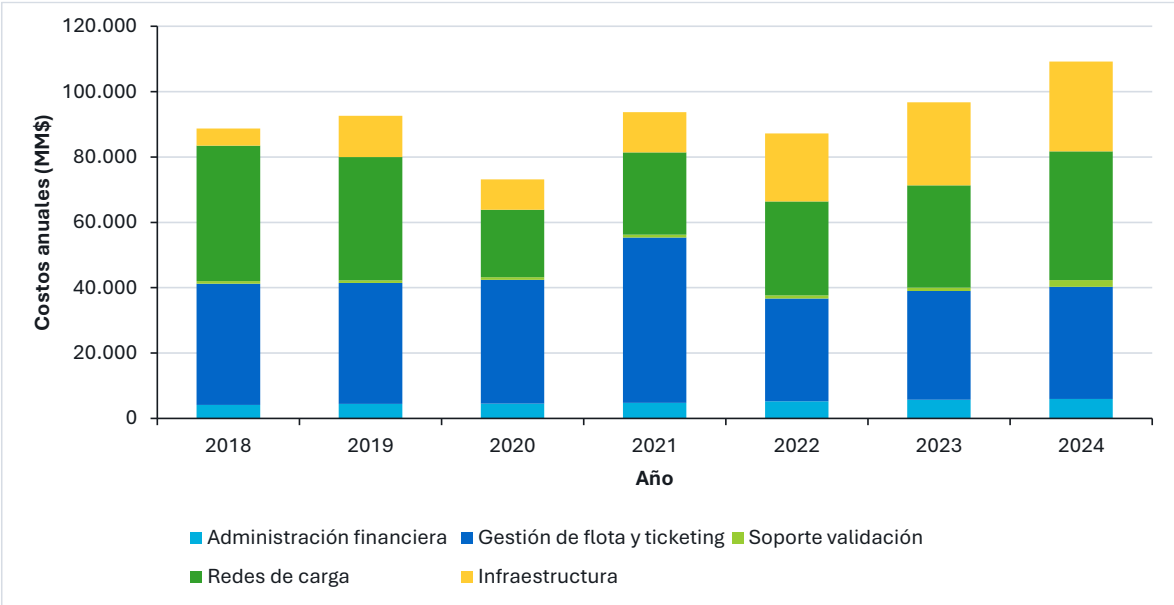
Unidad	Kilómetros recorridos	Costo Suministro (MM\$)	Costo Operación (MM\$)	Costo Total (MM\$)	Costo total por km (\$/km)
U1	0		0	0	0
U2	58.224.244		177.249	177.249	3.044
U3	82.082.771		189.001	189.001	2.303
U4	29.300.082		77.767	77.767	2.654
U5	83.573.159		233.242	233.242	2.791
U6	0		0	0	0
U7	20.154.806		51.215	51.215	2.541
US1	18.493.999	9.017	38.760	47.776	2.583
US2	22.050.010	10.607	40.071	50.678	2.298
US3	19.199.635	10.193	36.370	46.563	2.425
US4	22.188.403	11.934	46.391	58.325	2.629
US5	25.225.439	14.634	51.894	66.528	2.637
US6	25.818.049	12.226	64.713	76.939	2.980

Fuente: Steer

De la tabla anterior, se observa que las nuevas unidades de servicio US1 a US6 presentan costos unitarios por kilómetro menores que las antiguas unidades de negocio U1 a U7. Esto muestra cómo el sistema ha avanzado en reducir los costos de operación en las nuevas licitaciones. El impacto que genera la Licitación 2019 y la Licitación 2023 se analiza con más detalle en el capítulo 6.2.

Respecto a los pagos a servicios complementarios, los mayores costos corresponden al pago del servicio de redes de carga del medio de pago (Metro de Santiago, Globe, Movired y BancoEstado) y el servicio de gestión de flota y ticketing (Sonda), con 36% y 32% del gasto total del sistema. Por otro lado, se observa un aumento de la participación del costo de infraestructura, desde los 12.682 millones de pesos en 2019 a 27.490 millones de pesos en 2024. Esto último se debe al aumento de terminales que forman parte del sistema, con un aumento de 5 terminales en 2018 a 25 terminales a fines del 2024, los cuales han permitido reducir las barreras de entrada al Sistema.

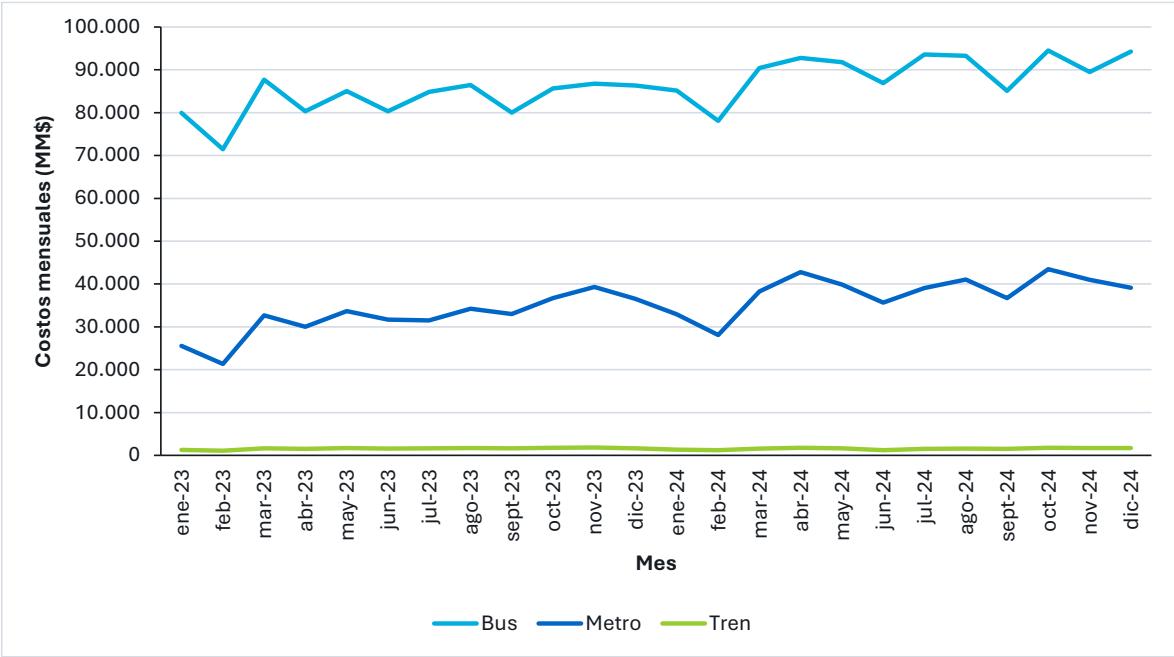
Figura 5.7: Proporción de los pagos por servicios complementarios (%)



Fuente: Steer

Al realizar un análisis a nivel mensual para los últimos dos años, en primer lugar, se observa que los pagos a operadores de transporte se encuentran en torno a los 90 mil millones de pesos mensuales para el bus y 40 mil millones de pesos mensuales para el metro, con algunas variaciones acorde a la estacionalidad de la demanda.

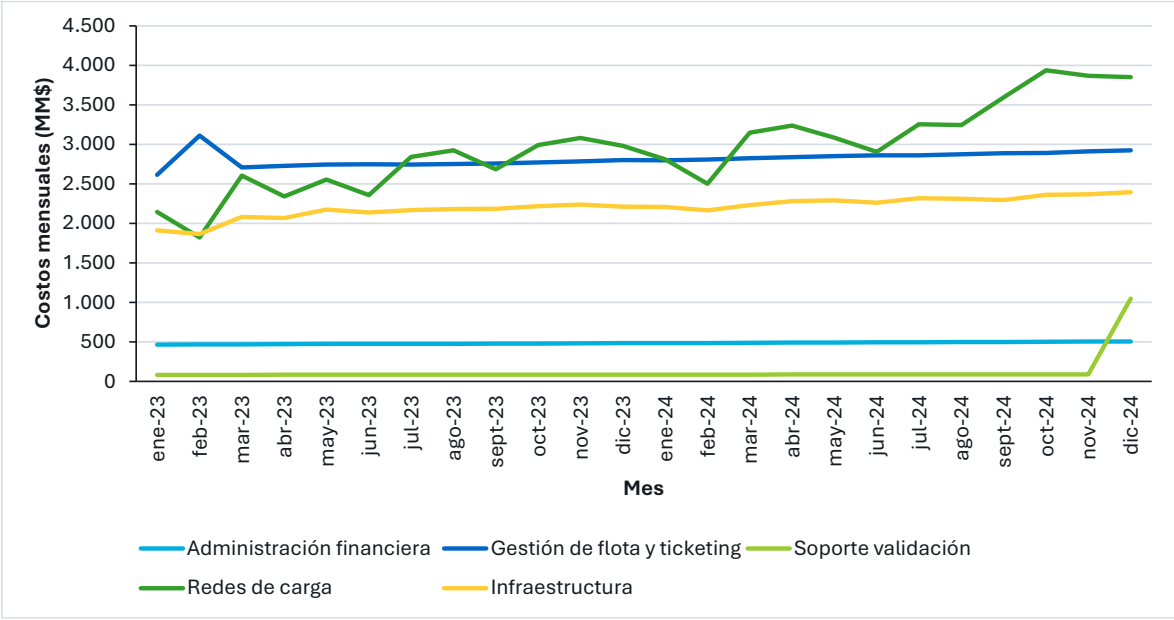
Figura 5.8: Costos mensuales de servicios de transporte (en millones de pesos)



Fuente: Steer

En segundo lugar, respecto a los costos mensuales de servicios complementarios, el único que ha tenido un mayor crecimiento mensual respecto al 2023 es el pago por el servicio de redes de carga, que entre octubre y diciembre alcanzó los 4 mil millones de pesos.

Figura 5.9: Costos mensuales de servicios complementarios (en millones de pesos)



Fuente: Steer

5.2.3 Resultado operacional actual del sistema

A partir de la diferencia entre los ingresos totales (por tarifa y por subsidio) y los costos totales (principalmente, pago a los operadores de servicios de transporte y complementarios), se obtiene el resultado operacional del sistema para el periodo 2018-2024, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5.8: Resultado operacional del sistema 2018-2024 (en millones de pesos)

ítem	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos totales	1.193.794	1.245.804	845.255	994.572	1.134.967	1.375.672	1.538.325
- Tarifarios	625.986	613.807	239.997	324.079	434.973	479.466	533.609
- Subsidios	583.186	647.836	605.258	670.493	812.719	1.018.248	1.129.075
Costos totales	1.204.907	1.262.011	883.158	946.623	1.274.543	1.497.139	1.661.077
- Servicios transporte	1.103.566	1.158.251	793.792	852.910	1.187.310	1.400.358	1.551.836
- Servicios complementarios	88.722	92.648	73.158	93.713	87.233	96.781	109.242
- Otros	12.619	11.112	16.208	0	0	0	0
Resultado total	4.265	-369	-37.903	47.949	-26.852	575	1.607

Fuente: Steer

Estos resultados operacionales presentan unas variaciones entre años consecutivos, en algunos casos superávit y en otros déficits. Esto se debe a que corresponden a montos estimados que pueden variar respecto al monto real devengado cada año. En este sentido, cabe mencionar que el mecanismo de pago establece pagos diferidos mensuales y quincenales, generando pagos de un año en el siguiente .

Para asegurar comparabilidad y reflejar el valor real del sistema, se obtuvieron los montos en UF. La siguiente tabla consolida estos resultados, presentando la variación anual de ingresos, subsidios y costos.

Tabla 5.9: Resultado operacional del sistema 2018-2024 (en millones de UF)

ítem	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos totales	43,3	44,0	29,1	32,1	32,3	37,4	40,0
Variación anual (%) ingresos	-	2%	-34%	10%	1%	16%	7%
- Tarifarios	22,7	21,7	8,3	10,5	12,4	13,0	13,9
- Subsidios	21,2	22,9	20,8	21,6	23,1	27,7	29,4
Variación anual (%) subsidios	-	8%	-9%	4%	7%	20%	6%
Costos totales	43,7	44,6	30,4	30,5	36,3	40,7	43,2
Variación anual (%) costos	-	2%	-32%	1%	19%	12%	6%
- Servicios transporte	40,0	40,9	27,3	27,5	33,8	38,1	40,4

ítem	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
- Servicios complementarios	3,2	3,3	2,5	3,0	2,5	2,6	2,8
- Otros	0,5	0,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Resultado total	0,2	0,0	-1,3	1,5	-0,8	0,0	0,0

Fuente: Steer; Nota: Valor UF al 31 de diciembre de cada año (SII)

Si se analiza el período 2018-2024 se tiene una reducción promedio de los ingresos de -1,3% anual y de los costos de un -0,2% anual. En el mismo período los subsidios han aumentado un 5,6% anual.

5.3 Evaluación situación financiera proyectada del sistema 2025- 2026

La situación financiera proyectada del sistema, para el periodo 2025-2026, se construye a partir de los escenarios de proyección de demanda definidos en la sección 4.2, donde se definieron tres escenarios: tendencial, optimista y pesimista. Al ingresar las nuevas transacciones por escenario al modelo financiero, se obtienen los ingresos, costos y resultado operacional.

5.3.1 Proyección de variables macroeconómicas

Las tarifas a los usuarios y los costos del sistema dependen de las variaciones de las variables macroeconómicas.

El decreto supremo N°140 de 2010 (y sus modificaciones) establece la metodología para determinar mensualmente el ajuste de tarifas para el sistema de transporte público de la provincia de Santiago y de las comunas de San Bernardo y Puente Alto, y en él se establece que las variaciones en las tarifas tendrán relación directa con las variaciones que experimenten los siguientes factores asociados a la estructura de costos de los servicios de transporte público de pasajeros:

- Precio del Petróleo Diesel (Diesel)
- Índice Costo Mano de Obra Nominal (ICMO)
- Índice de Precios al Consumidor (IPC)
- Tipo de Cambio para el Dólar Americano Observado (DO)
- Energía Eléctrica
- Potencia Eléctrica

Este polinomio quedó establecido en marzo de 2019 donde se incorporaron nuevos factores, tales como la electricidad, y se eliminaron otros como los lubricantes, con informe favorable del Panel de Expertos, tal como se describe en su Acta 157. Los siguientes son los valores de los ponderadores de cada variable.

Tabla 5.10: Ponderadores del indexador tarifario

Variable	Ponderador desde mar/2019
Diesel	0,1835
ICMO	0,1543
IPC	0,4869
DO	0,1374
Energía eléctrica	0,0282
Potencia eléctrica	0,0097

Fuente: DS 140 de 2010

Por parte de los costos, tal como fue descrito en el funcionamiento general del sistema financiero, existe un mecanismo de ajuste por costos (MAC), que difiere un poco entre los diferentes contratos de licitación, y que depende del IPC, costo de mano de obra, precio del combustible (diésel, gas y energía), precios de los lubricantes y neumáticos, y precios del dólar y el euro.

En la siguiente tabla se presentan los supuestos usados para estas variables en la proyección de tarifas y costos del sistema.

Tabla 5.11: Supuestos de variables macroeconómicas usadas en el polinomio de definición de tarifa

Variable	Supuestos 2025-2026
Dólar	\$950 constante
Diesel	Constante, igual a valor diciembre 2024
IPC	4% 2025, 3% anual 2026
ICMO	5% anual
Energía	Constante, igual a valor diciembre 2024
Gas	Constante, igual a valor diciembre 2024
Lubricante	2% anual
Neumáticos	0,5% anual
Euro	Variación en línea con el dólar

Fuente: DTPM

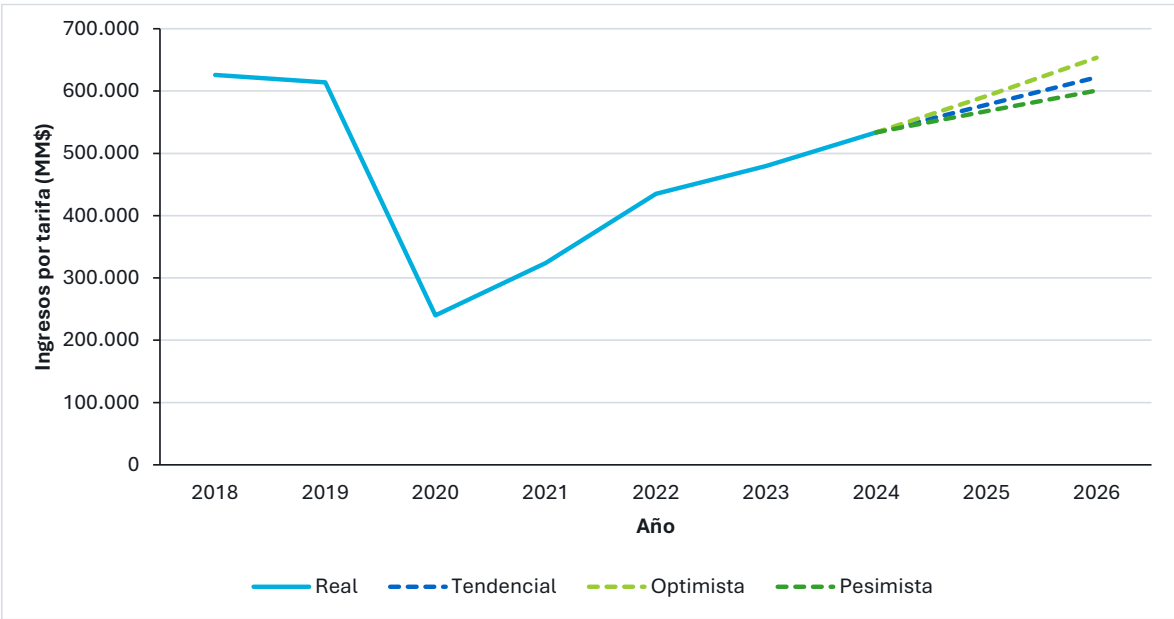
5.3.2 Ingresos proyectados del sistema

A continuación, se presentan las dos fuentes de financiamiento del sistema: ingresos por tarifa de usuario y los ingresos por subsidios, proyectados al horizonte 2025-2026.

5.3.2.1 Ingresos por tarifa de usuario

Los ingresos por tarifa de usuario proyectados consideran las posibles alzas en las tarifas públicas debido a la variación en la tarifa calculada a partir del indexador de costos. En este sentido, considerando el aumento en \$20 de febrero de 2025 y las variaciones según indexador, los ingresos proyectados para cada escenario futuro:

Figura 5.10: Ingresos por tarifa de usuario proyectados (en millones de pesos)



Fuente: Steer

La siguiente tabla presenta estos ingresos desglosados por tipo de tarifa, donde para los usuarios Adulto, Estudiante y Adulto Mayor Red, la mayor recaudación se obtiene en el escenario optimista, seguido por el tendencial y luego el pesimista.

Tabla 5.12: Ingresos por tarifa de usuario proyectados, por tipo de usuario y escenario (en millones de pesos)

Tipo de usuario	Tendencial		Optimista		Pesimista	
	2025	2026	2025	2026	2025	2026
Adulto	500.776	536.522	513.910	565.401	491.167	516.131
Est. Media y Superior	47.094	51.065	48.116	53.331	46.871	50.581
Adulto Mayor Metro	2.766	2.456	2.766	2.456	2.740	2.412
Adulto Mayor Red	34.741	40.254	34.931	40.686	34.425	39.525
Total	585.377	630.297	599.723	661.874	575.203	608.648

Fuente: Steer

5.3.2.2 Ingresos por subsidio

Los montos por subsidios al transporte público que otorga la ley, los cuales fueron mencionados en la sección 5.2.1.2, se presentan en el siguiente cuadro para la situación 2024 y su proyección en base al IPC para 2025 y 2026.

Tabla 5.13: Subsidios definidos por ley actuales y proyectados por IPC

Subsidio	2024	2025	2026
Subsidio Permanente Ley 20.378, 3°a)	509.009	529.369	545.250
Aporte Especial Ley 20.696, 3° Transit.	259.987	270.386	278.498
Aporte Especial Incremento Ley 20.887, 3° Transit.	176.989	184.069	189.591
Rebaja Adulto Mayor - Res. Ex. 1243/2020 MTT	58.731	61.080	62.913
Subtotal	1.004.716	1.044.905	1.076.252
Aplicación Ley Congelamiento	52.148	54.234	55.861
Subsidio permanente +10%	72.211		
Total	1.129.075	1.099.139	1.132.113

Fuente: Steer

En esta tabla, se ha supuesto que el aporte por aplicación de la Ley Congelamiento (Ley N° 21.184) se mantendrá en los próximos dos años con igual monto del 2024, actualizado por IPC.

En relación con el ingreso por subsidio permanente adicional del 10%, en la tabla presentada este valor no ha sido incluido, dado que el monto requerido se define en base al resultado operacional para efectos de alcanzar el equilibrio financiero. El cálculo de este subsidio adicional se realiza en la sección 6.1.

5.3.3 Costos proyectados del sistema

En la siguiente tabla se presentan los costos proyectados del sistema para el 2025 y 2026, considerando la definición de los tres escenarios de análisis. Para la proyección de costos se consideró la variación en las transacciones (demanda de pasajeros), los cuales representan un pago por pasajero transportado y la proyección de las variables involucradas en el cálculo, mediante el MAC.

Tabla 5.14: Costos anuales del sistema por tipo de servicio y por escenario (en millones de pesos)

	Tendencial		Optimista		Pesimista	
Ítem	2025	2026	2025	2026	2025	2026
Total Serv. Transporte	1.622.095	1.696.812	1.634.019	1.722.020	1.612.655	1.676.987
Bus	1.110.893	1.150.213	1.116.173	1.161.037	1.108.793	1.145.862
Metro	491.566	525.708	497.911	539.442	484.509	510.826
Tren	19.636	20.891	19.936	21.541	19.354	20.299
Total Serv. Compl.	131.490	134.386	132.437	136.364	130.818	133.030
Adm. financiera	6.221	6.435	6.221	6.435	6.221	6.435
Gestión de flota y ticketing	35.871	37.110	35.871	37.110	35.871	37.110
Soporte validación	13.828	13.312	13.828	13.312	13.828	13.312
Redes de carga	45.976	46.913	46.923	48.891	45.304	45.557
Infraestructura	19.381	20.051	19.381	20.051	19.381	20.051
Total	1.753.585	1.831.198	1.766.456	1.858.384	1.743.473	1.810.018

Fuente: Steer

5.3.4 Resultado operacional proyectado del sistema

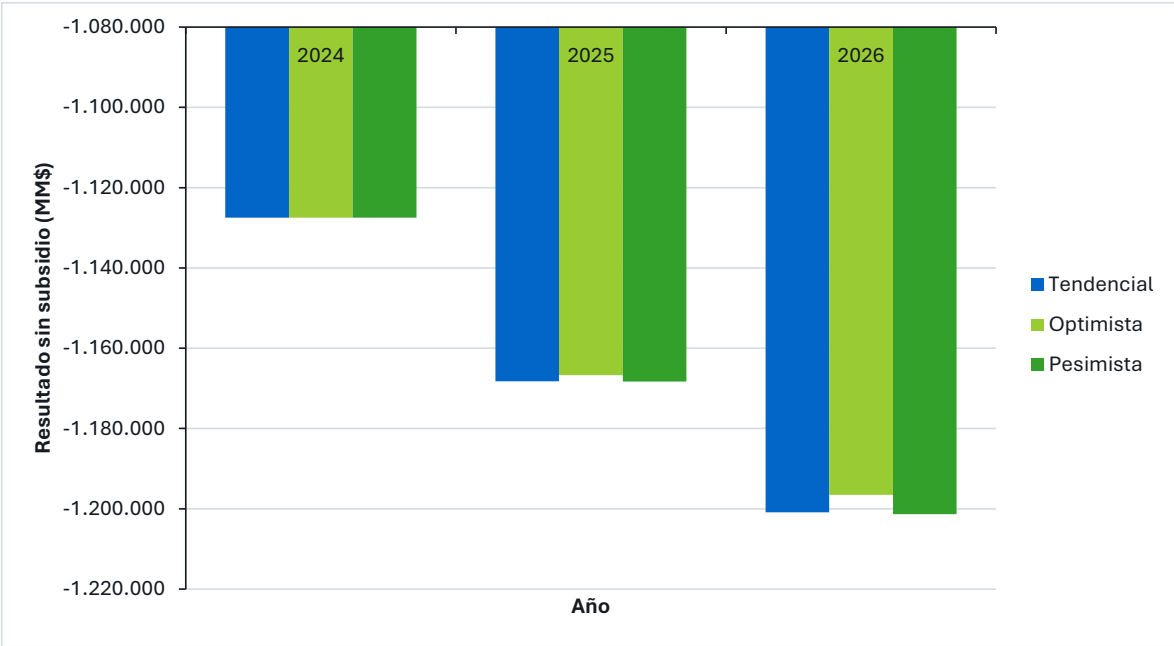
A partir de los ingresos por tarifa y costos proyectados del sistema, que fueron presentados en las secciones anteriores, se obtienen los siguientes resultados operacionales por escenario sin considerar los ingresos por subsidio otorgados por Ley:

Tabla 5.15: Resultado operacional proyectado del sistema 2025-2026 (en millones de pesos), sin subsidios

	Ingresos por tarifa		Costos		Resultado Operacional	
Escenario	2025	2026	2025	2026	2025	2026
Tendencial	585.377	630.297	1.753.585	1.831.198	-1.168.208	-1.200.901
Optimista	599.723	661.874	1.766.456	1.858.384	-1.166.734	-1.196.510
Pesimista	575.203	608.648	1.743.473	1.810.018	-1.168.270	-1.201.369

Fuente: Steer

Figura 5.11: Resultado operacional por cada escenario para el 2025 y 2026 (en millones de pesos), sin subsidio



Fuente: Steer

Luego, al incorporar la proyección de los subsidios otorgados por la Ley 20.378 (Tabla 5.13) se obtiene el siguiente resultado operacional:

Tabla 5.16: Resultado operacional del sistema 2025-2026 (en millones de pesos), con subsidios

	Tendencial		Optimista		Pesimista	
Ítem	2025	2026	2025	2026	2025	2026
Ingresos totales	1.728.663	1.807.882	1.743.009	1.839.459	1.718.489	1.786.233
- Tarifarios	585.377	630.297	599.723	661.874	575.203	608.648
- Subsidios (*)	1.099.139	1.132.113	1.099.139	1.132.113	1.099.139	1.132.113
Costos totales	1.753.585	1.831.198	1.766.456	1.858.384	1.743.473	1.810.018
- Servicios transporte	1.622.095	1.696.812	1.634.019	1.722.020	1.612.655	1.676.987
- Servicios complem.	131.490	134.386	132.437	136.364	130.818	133.030
Resultado operacional	-69.069	-68.788	-67.595	-64.397	-69.131	-69.256
Requerimiento subsidio permanente +10%	69.069	68.788	67.595	64.397	69.131	69.256

Nota: (*) El monto de Subsidios no considera el subsidio permanente adicional de 10%.

Fuente: Steer

De los escenarios analizados, se observa que, para alcanzar el equilibrio financiero el requerimiento de subsidio permanente adicional de 10% oscila entre 65 y 69 mil millones de pesos, lo que representa a lo más un 70% del monto total disponible de esta componente de subsidio. A partir de esto se concluye que el Sistema cuenta con todos los recursos para su financiamiento de mediano plazo en la ley N° 20.378. Este análisis se profundiza en la sección 6.1 del informe.

5.3.5 Recomendaciones sobre la situación financiera del sistema

De lo revisado hasta este punto se ha podido evidenciar que el sistema de transporte público Red Movilidad se financia actualmente mediante dos fuentes de ingreso: pago de tarifas y subsidios.

En términos simples, una optimización de la situación financiera puede abordarse desde un aumento de ingresos y desde una reducción de los costos.

Bajo el supuesto de que se busca no incrementar los subsidios del sistema, la sostenibilidad financiera se puede mejorar a través de tres caminos:

- i. asegurar de mejor forma los ingresos provenientes del pago de tarifa²²
- ii. buscar nuevas fuentes de ingresos provenientes de la aplicación de ciertos impuestos o transferencias internas entre organismos públicos
- iii. optimizar los costos del sistema

Respecto de punto (i) el mecanismo más directo corresponde al control de evasión. Si bien DTPM tiene en ejecución un plan anti-evasión desde mediados del año 2023, se abordaron en el informe de avance N°1 algunas acciones que podrían fortalecer el plan. Entre estas se sugiere evaluar:

- Multas crecientes por reincidencia
- Mayor dotación de fiscalización
- Mejoras en sistemas de torniquetes
- Condicionamiento de ciertos beneficios públicos a no estar en la base de evasores
- Campañas educaciones y comunicacionales que refuercen el pago de tarifas

Sumado a lo anterior se sugiere que la fiscalización también considere verificar el correcto uso de las tarjetas que entregan beneficios de tarifas, tales como estudiantes y adultos mayores.

Como complemento de las medidas anti-evasión, y con el fin de mejorar la recaudación de aquel componente de evasión que se vincula a la capacidad de pago, se recomienda evaluar la introducción de tarifas rebajadas para grupos específicos de bajos ingresos, beneficio entregado a través de una tarjeta intransferible.

Respecto del punto (ii) la revisión internacional efectuada como parte del informe de avance N°1 entrega algunas ideas que podrían evaluarse para el sistema Red. Ingresos provenientes del cobro de ciertos impuestos se observaron en los sistemas de Nueva York y Vancouver.

²² Esto, dado la estructura de los contratos de operadores de buses, también podría implicar aumento de costos asociados a los pagos por pasajeros transportados

La lógica parecer ser en general utilizar impuestos que se logren relacionar con la actividad del transporte y las externalidades que genera. Por ejemplo, algunos de los impuestos que ayuda a financiar los sistemas de transporte público de esas ciudades son: impuestos a las empresas petroleras, impuesto a los arriendos de vehículos, impuesto a taxis, e impuesto al derecho de estacionamiento. Otro impuesto que va en la misma línea, aunque no se observó en las ciudades estudiadas, corresponde a un impuesto específico a la compra y/o posesión de un vehículo particular (actualmente en Chile Permiso de Circulación).

Otros ingresos que también se utilizan para financiar los sistemas de transporte público en el mundo, son las recaudaciones provenientes de la implementación de un sistema de cobro por congestión y de la fiscalización de pistas solo bus.

Siguiendo con el punto (ii) se recomienda evaluar potenciales fuentes de ingresos que se vinculan a la actividad del transporte, pudiendo avanzar de forma más fluida hacia el financiamiento del sistema de transporte público. Entre éstas se podrían evaluar utilizar total o parcialmente:

- los ingresos provenientes de los permisos de circulación que hoy en día son utilizados totalmente por los municipios que los recaudan, entendiendo que esto significaría complementar el financiamiento de los gobiernos locales por otras vías.
- la recaudación proveniente de fiscalización de evasión
- la recaudación proveniente de multas de tránsito
- la recaudación proveniente de cobro de estacionamiento en vías públicas
- la recaudación proveniente de multas por invasión de pistas solo bus
- la captura del valor agregado del suelo a través de Desarrollo País

En relación a los ingresos, se debe evaluar también la revisión de las tarifas del sistema en particular en relación con el indexador tarifario: evaluar la pertinencia de una revisión anual de los ponderadores del indexador tarifario. Tal como se ha explicado con anterioridad el indexador tarifario es aquel indicador que se utiliza para evaluar los cambios de tarifas a usuarios. De la revisión del modelo financiero se observó que el indexador considera diversas variables macroeconómicas, entre las cuales se incluyen, precio del diésel, precio de la energía eléctrica, variación de IPC y valor del dólar. Si bien el modelo incorpora la variación de estos elementos en el tiempo, existe la oportunidad de revisarlos a partir de la fuerte incorporación de la electromovilidad al Sistema, la cual puede no estar recogida en los ponderadores.

Finalmente, en relación (iii) el proceso de optimización de costos debe sostenerse en un ejercicio de monitoreo periódico de los costos actuales y el efecto de las licitaciones implementadas. El objetivo será identificar aquellos elementos y modificaciones cuya incorporación permita reducir los costos del sistema, para evaluar su incorporación en futuras licitaciones.

6 Estimación de requerimientos de subsidio

6.1 Estimación de requerimiento de subsidio 2025-2026

6.1.1 Subsidio total del sistema

En la sección 5.3 se presentaron los ingresos por tarifa (recaudación) y costos (pago a los operadores de transporte y servicios complementarios) proyectados del sistema, la diferencia entre ambos representa el subsidio requerido para los próximos años. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla por escenario.

Tabla 6.1: Subsidio requerido del sistema 2025-2026 por escenario (en millones de pesos)

Escenario	Total recaudación usuarios (MM\$)	Total pagos operadores (MM\$)	Total subsidio requerido (MM\$)	Subsidio/costos (%)
2024				
Real	533.609	1.661.077	1.127.468	68%
2025				
Tendencial	585.377	1.753.585	1.168.208	67%
Optimista	599.723	1.766.456	1.166.734	66%
Pesimista	575.203	1.743.473	1.168.270	67%
2026				
Tendencial	630.297	1.831.198	1.200.901	66%
Optimista	661.874	1.858.384	1.196.510	64%
Pesimista	608.648	1.810.018	1.201.369	66%

Fuente: Steer

Como se observa en la tabla anterior, el subsidio requerido para los próximos años es cercano a los 1,2 billones de pesos para cubrir alrededor del 66% de los costos del sistema. Este requerimiento aumenta para los años 2025 y 2026 producto del aumento de los pagos a los operadores, para todos los escenarios.

Luego, si se consideran los ingresos por subsidios al transporte público otorgado por Ley (Tabla 5.13) y se compara con el requerimiento total de subsidio (Tabla 6.1), como se mencionó en la sección 5.3.4, se obtiene un monto adicional de 64 a 69 mil millones de pesos para 2025 y 2026, el cual se cubre mediante el subsidio permanente adicional de 10%, otorgado por Ley N°20.378, Art 3° Transitorio.

Tabla 6.2: Total de subsidio requerido y otorgado por ley por escenario

Tipo de subsidio (MM\$)	Real	Tendencial		Optimista		Pesimista	
	2024	2025	2026	2025	2026	2025	2026
Requerido	1.127.468	1.168.208	1.200.901	1.166.734	1.196.510	1.168.270	1.201.369
Subsidio Ley	1.129.075	1.099.139	1.132.113	1.099.139	1.132.113	1.099.139	1.132.113
Adicional requerido	70.604	69.069	68.788	67.595	64.397	69.131	69.256
Subsidio permanente +10%	72.211	69.069	68.788	67.595	64.397	69.131	69.256

Fuente: Steer

Dado lo anterior, y los supuestos utilizados, el sistema no requeriría subsidios adicionales a los disponibles actualmente (Ley 20.378 y Ley 21.184). Es importante destacar que los subsidios son una fuente de financiamiento relevante y frecuente en los sistemas de transporte público y que permite cubrir una proporción importante de los costos. Esto permite que el sistema sea más asequible para diferentes tipos de usuarios, proporciona mayor conectividad al otorgar tarifas integradas entre diferentes alternativas de transporte y otorgar un mayor estándar para los usuarios.

6.1.2 Subsidios por tipo de beneficiado

En el sistema de Red Movilidad, existen cinco grupos de usuario beneficiados con una rebaja en su tarifa de transporte, estos son:

- **Estudiante básica:** Este usuario cuenta con un subsidio completo a la tarifa, por lo que viaja de forma gratuita en el sistema en todo horario.
- **Estudiante media y superior:** Este usuario cuenta con un subsidio parcial a la tarifa, lo que le permite contar con una tarifa fija de \$250 en todo horario²³.
- **Adulto mayor Red:** Este usuario cuenta con un subsidio parcial a la tarifa, correspondiente aproximadamente al 50% del valor de la tarifa adulto, lo que le permite contar con una tarifa fija de \$370 en todo horario²⁴.

²³ Tarifa actualizada al 19 de marzo de 2025.

²⁴ Ídem.

- **Adulto mayor Metro:** Este usuario cuenta con un subsidio parcial a la tarifa, lo que le permite contar con una tarifa fija de \$250 en todo horario para uso exclusivo de viajes en Metro de Santiago²⁵.
- **Beneficiado Tope Máximo:** Este usuario cuenta con un subsidio completo a la tarifa, beneficio que se otorga por haber superado el Monto Máximo Mensual (MMM) mediante el uso del medio de pago bip!QR, por lo que todo viaje posterior al cumplimiento de este monto es gratuito en todo horario.

Para determinar el subsidio por tipo de beneficiado (**‘subsidio tarifa usuario’**), se consideró la cantidad de transacciones por tipo de usuario que tiene tarifa con descuento (estudiante básica, estudiante media y superior, adulto mayor Red, adulto mayor Metro y beneficiado tope máximo) y se calculó la diferencia de ingresos entre el pago de la tarifa completa (normal adulto por periodo y por modo) contra la tarifa con descuento.

Tabla 6.3: Subsidio por tipo de beneficios a usuarios por escenario (en millones de pesos)

Tipo de usuario (MM\$)	Real	Tendencial		Optimista		Pesimista	
	2024	2025	2026	2025	2026	2025	2026
Estudiante básica	42.637	48.170	53.404	49.477	56.345	48.172	53.408
Estudiante media y superior	91.614	100.931	109.567	103.051	114.279	100.458	108.543
Adulto mayor Red	34.373	39.661	46.074	39.844	46.491	39.303	45.246
Adulto mayor Metro	4.905	5.932	5.277	5.928	5.271	5.879	5.182
Beneficiado Tope Máximo	461	519	573	533	604	509	551
Total subsidio por beneficiario	173.990	195.214	214.895	198.834	222.990	194.321	212.931

Fuente: Steer

Adicionalmente, se determinó un **‘subsidio tarifa integración’**, el cual corresponde a la diferencia entre los ingresos obtenidos al considerar que en todas las etapas de viaje se paga tarifa adulto contra los ingresos obtenidos con la tarifa de integración promedio actual.

²⁵ Ídem.

Tabla 6.4: Subsidio por integración tarifaria por escenario

Subsidio integración Red	Real	Tendencial		Optimista		Pesimista	
	2024	2025	2026	2025	2026	2025	2026
Total transacciones T0+T1+T2 (MMpax)	1.324	1.388	1.459	1.421	1.529	1.369	1.418
Total transacciones T0 (MMpax)	926	973	1.023	996	1.072	959	994
Total integración (MMpax)	398	415	437	425	458	410	424
Total ingresos integración (MM\$)	4.330	4.490	4.720	4.596	4.946	4.426	4.588
Tarifa media integración (\$/pax)	11	11	11	11	11	11	11
Tarifa media adulto (\$/pax)	764	802	827	802	826	802	827
Subsidio integración (MM\$)	299.930	328.882	356.242	336.449	372.959	324.219	346.290

Fuente: Steer

Luego, el requerimiento total de subsidio del sistema (Tabla 6.1), se puede desagregar en las siguientes categorías:

- **Subsidio tarifa usuario:** monto utilizado para cubrir la diferencia entre la tarifa adulto y la tarifa con descuento de los grupos beneficiados (Tabla 6.3).
- **Subsidio tarifa integración:** monto utilizado para cubrir la diferencia entre tarifa adulto de cada etapa de viaje y la tarifa de integración entre etapas (Tabla 6.4).
- **Subsidio operación:** monto adicional que permite financiar la operación, infraestructura y servicios complementarios. Este se calcula como la diferencia entre el subsidio total requerido (Tabla 6.1) y lo que se cubre en los dos tipos de subsidio anteriores.

La siguiente tabla presenta estos subsidios desagregados:

Tabla 6.5: Subsidio por tipo de beneficio a usuarios por escenario (en millones de pesos)

Tipo de subsidio (MM\$)	Real	Tendencial		Optimista		Pesimista	
	2024	2025	2026	2025	2026	2025	2026
Subsidio tarifa usuario	173.990	195.214	214.895	198.834	222.990	194.321	212.931
Subsidio tarifa integración	299.930	328.882	356.242	336.449	372.959	324.219	346.290
Subsidio operación	653.548	644.113	629.763	631.450	600.561	649.730	642.148
Total Requerimiento	1.127.468	1.168.208	1.200.901	1.166.734	1.196.510	1.168.270	1.201.369
% Subsidio tarifa usuario	15%	17%	18%	17%	19%	17%	18%
% Subsidio tarifa integración	27%	28%	30%	29%	31%	28%	29%
% Subsidio operación	58%	55%	52%	54%	50%	56%	53%

Fuente: Steer

De la tabla anterior, en primer lugar, se concluye que entre el 15% y el 19% del total de subsidio corresponde al monto que permite cubrir la diferencia entre tarifa adulto y tarifas con descuento, lo que favorece a la asequibilidad al sistema. En segundo lugar, la integración tarifaria genera un requerimiento de financiamiento que representa entre el 27% y el 31% del subsidio total, el cual permite contar con un sistema de transporte que proporciona una mejor conectividad y accesibilidad. Finalmente, el subsidio a la operación, que corresponde a la diferencia entre el subsidio total requerido y lo utilizado en los dos tipos de subsidio anteriores, representa entre el 50% y el 58% del total.

Es importante destacar que los tres tipos de subsidios analizados benefician a los usuarios del sistema. Mediante esta fuente de financiamiento es posible ofrecer a los pasajeros un sistema de transporte público de alto estándar (multimodal y con tecnologías más sustentables), con tarifas más asequibles para distintos grupos de usuarios y que favorecen la conectividad y la integración modal. Todo esto está alineado con el objetivo de la Ley 20.378, la cual busca promover el uso del transporte público de pasajeros e introducir mejoras en las condiciones de calidad y seguridad en la provisión de estos servicios.

6.2 Efecto financiero de nuevas licitaciones

En este capítulo se presenta el efecto financiero que han tenido las nuevas licitaciones en el sistema de Red Movilidad.

6.2.1 Descripción licitaciones

En primer lugar, la **Licitación 2019** generó un proceso que introdujo cambios significativos al sistema respecto del modelo de negocios conocido hasta ese momento. El cambio sustancial es que ese nuevo modelo consideraba separar la operación de buses, el suministro de buses y la disposición de los terminales para la operación.

El proceso se estructuró a través de dos llamados a licitación, uno de suministro de flota y otro posterior, de operación, que consideraba conocido el resultado de la licitación previa. De este modo, los operadores en su oferta podrían seleccionar una empresa suministradora.

Es así como este proceso consideraba dos tipos de empresas proveedoras:

- Las empresas que suministran los buses (Suministradores) encargadas de proveer los vehículos para el sistema y responsables de verificar y certificar que las empresas operadoras realicen las mantenciones conforme al plan señalado por el fabricante (suministrador), durante toda la vida útil de los buses. Los contratos de suministro de buses tienen una duración de 14 años para los que ofrezcan buses eléctricos, con un recambio de batería al año 7, y de 10 años para buses diésel u otras.
- Las empresas que operan los buses (Operadores de buses) se denominan Unidades de Servicio (en el modelo anterior eran conocidas como Unidades de Negocio) y son las encargadas de la operación de los servicios de buses y de la operación de un mínimo de zonas pagas, mediante el uso de los vehículos que fueron seleccionadas por estas empresas en el proceso de Licitación de la Concesión de Uso de Vías. Bajo este modelo, se reduce el tamaño de flota de las unidades, de 1.000 a 400 buses por contrato,

aproximadamente. Los contratos de operación o de concesión por uso de vías tienen una duración de 7 años para empresas que tengan contratos que contemplen más de un 50% de su flota con buses eléctricos, prorrogables por 7 años adicionales, y de 5 años para empresas que tengan menor porcentaje de buses eléctricos, prorrogables por 5 años adicionales. En ambos casos, la extensión de los contratos está condicionada al cumplimiento de estándares de calidad establecidos en el contrato.

En este modelo, y tal como en la licitación más reciente del año 2023, los terminales fueron provistos por el Sistema para que las empresas puedan operar los servicios asociados a estos.

En este proceso, la flota del operador de buses contemplaba además de los buses provistos por los Suministradores, buses derivados de contratos de provisión, que ya se encontraban en el Sistema y tenían vida útil remanente. Como resultado de esta licitación las originales unidades de negocio N°4, N°6 y N°7 se modificaron por 6 nuevas unidades de servicio (adjudicadas finalmente en 2022), las que a su vez permitieron ampliar la cobertura del sistema en más de 50 km.

En segundo lugar, la **Licitación de Concesión de Uso de Vías 2023** fue lanzada en enero de 2024, con la puesta en operación de 5 unidades de servicio: 14, 15, 16, 17 y 18, las cuales corresponden a un total de 121 recorridos o servicios. Estos recorridos corresponden tanto a una redistribución de servicios de otras unidades de negocios como servicios nuevos.

Esta licitación introduce cambios respecto del modelo de la licitación del año 2019, con las unidades de servicio 1 a 6, eliminándose la figura del suministrador de flota, volviendo al contrato de provisión original para la adquisición de nueva flota íntegramente eléctrica y su respectiva infraestructura de carga. Como parte de su oferta el concesionario considera una combinación de buses nuevos eléctricos y un conjunto de buses cedidos por el sistema provenientes de otro operador, para los cuales existe una cesión del contrato de provisión.

En esta licitación los contratos de concesión tienen duración de 10 años, pudiendo reducirse a 7 años o extenderse a 14 años de acuerdo con el cumplimiento de requerimientos mínimos de desempeño.

6.2.2 Análisis de impactos

Para analizar el impacto que han tenido las nuevas licitaciones 2019 y 2023, la siguiente tabla presenta los costos de cada una, desagregados según flota y operación. Es importante considerar que en el costo de operación se incluyen los costos por Contratos de Provisión traspasados.

Tabla 6: Costos de suministro y operación de licitaciones 2019 y 2023, escenario Tendencial

Item	Real	Tendencial		Optimista		Pesimista	
	2024	2025	2026	2025	2026	2025	2026
Licitación 2019							
Costo Suministro (MM\$)	68.610	71.677	74.153	71.677	74.153	71.677	74.153
Costo Operación (MM\$)	278.199	298.069	304.437	299.670	307.920	297.404	303.037
Total Costo (MM\$)	346.809	369.746	378.590	371.347	382.072	369.081	377.190
Total millones de km	133	140	140	140	140	140	140
Costo total por km (\$/km)	2.608	2.635	2.698	2.647	2.723	2.631	2.689
Costo suministro por km (\$/km)	516	511	529	511	529	511	529
Costo operación por km (\$/km)	2.092	2.125	2.170	2.136	2.195	2.120	2.160
Licitación 2023							
Costo Flota (MM\$)	0	19.521	48.128	19.521	48.128	19.521	48.128
Costo Operación (MM\$)	0	120.633	293.220	121.126	295.743	120.430	292.206
Total Costo (MM\$)	0	140.153	341.348	140.647	343.871	139.950	340.334
Total millones de km	0	56	132	56	132	56	132
Costo total por km (\$/km)	0	2.498	2.592	2.507	2.611	2.494	2.584
Costo flota por km (\$/km)	0	348	365	348	365	348	365
Costo operación por km (\$/km)	0	2.150	2.227	2.159	2.246	2.147	2.219
Dif. Costo Total 2023 - 2019 (\$/km)		-137	-106	-140	-112	-136	-104
Dif. Costo Sum. 2023 - 2019 (\$/km)		-163	-163	-163	-163	-163	-163
Dif. Costo Op. 2023 - 2019 (\$/km)		26	57	23	51	27	59

Fuente: Steer

De la tabla anterior, se deduce que, en estado de régimen, correspondiente al año 2026 en ambas licitaciones, el costo por kilómetro con derecho a pago es inferior en la Licitación 2023, con un ahorro total de alrededor de 107 \$/km en 2026. Este ahorro se explica principalmente por la disminución en el costo por km de Suministro, con un valor de 163 \$/km, a pesar del aumento de los costos operacionales levemente superior que son de alrededor de 56 \$/km.

Por otro lado, al analizar la proyección de ingresos del operador, considerando únicamente los pagos por pasajero transportado (\$/pax) y por kilómetro recorrido (\$/km), como también el total de validaciones con derecho a pago (pax) y el total de kilómetros con derecho a pago (km), se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 6.7: Proyección de ingresos por operador de bus de unidades de negocio y de servicios, por licitación, escenario Tendencial

		Ingreso unitario (\$/pax)			Ingreso unitario (\$/km)		
Tipo	Unidades	2024	2025	2026	2024	2025	2026
Unidades de negocio	U1-U7	628	645	679	1.668	1.702	1.816
Licitación flota y uso de vías 2019	US1-US6	197	205	212	1.513	1.574	1.632
Licitación uso de vías 2023	US14-US18		158	162		1.534	1.579

Fuente: Steer

De la tabla anterior se concluye que las nuevas unidades de servicio presentan ingresos unitarios por pasajero y por kilómetro menores que las actuales unidades de negocio. Esto se explicaría porque las nuevas licitaciones cuentan con PPT y PPK ofertados más bajos que las licitaciones anteriores y estos disminuyen para la Licitación 2023 respecto al 2019.

Por lo tanto, este análisis es consistente con el presentado anteriormente en costos por km, y se puede concluir que la nueva Licitación 2023 generará ahorros en los costos anuales del sistema, en base a la información disponible a la fecha. Por otro lado, la disminución de los costos por kilómetro en las nuevas licitaciones contribuye a una evolución positiva en la sostenibilidad financiera del sistema, lo que se complementa a la mayor recaudación por tarifas de usuarios, dadas las alzas de tarifa y el mayor control de evasión.

7 Análisis de externalidades

Las externalidades en transporte corresponden a la diferencia entre los costos sociales (todos los costos que recaen sobre la sociedad derivados de la provisión y utilización de infraestructura) y los costos privados (los costos directos que asumen los usuarios) (CE DELF, 2019)²⁶. Como estas externalidades no son internalizadas por el mercado, los usuarios tienden a ignorarlas, lo que resulta en soluciones subóptimas a nivel social. Por ello, es necesario identificarlas y valorizarlas mediante herramientas de mercado, además de diseñar e implementar políticas que permitan internalizarlas, como impuestos, tarifas o subsidios específicos.

El transporte público, a nivel sistema, tiende a generar externalidades positivas o beneficios, principalmente por sus ventajas frente al transporte privado. Entre estos beneficios se destacan la reducción de la congestión vehicular, menores emisiones por pasajero transportado, menor siniestralidad, entre otros. Además, el transporte público contribuye a una ciudad más equitativa, al mejorar la accesibilidad a oportunidades laborales, educacionales y sociales para distintos grupos de la población, incluyendo a aquellos que no tienen acceso a un vehículo particular.

No obstante, esto no implica que el transporte público esté exento de externalidades negativas o que no exista margen para mejoras. Su operación, tal como la de otros modos de transporte en el sistema, también genera impactos como congestión, emisiones contaminantes, ruido ambiental e incluso problemas de hacinamiento o percepción de inseguridad en ciertos casos. Por ello, es necesario cuantificar y valorizar sus impactos, tanto positivos como negativos de manera aislada.

En esta tarea se identifican, analizan y valorizan las principales externalidades asociadas al sistema de transporte público del Gran Santiago y sus extensiones. Las externalidades abordadas incluyen congestión, daño a la infraestructura vial, siniestralidad, emisiones contaminantes y ruido. En la sección 7.1, se detalla la metodología empleada para la cuantificación y valorización de estas externalidades, especificando cuáles son cuantificadas y valorizadas (tanto en planilla como referencialmente) y cuáles únicamente se cuantifican (sin valorización económica). Luego, se realiza una comparación por modo de transporte, evidenciando así los beneficios del sistema de transporte público frente al transporte privado. Finalmente, en la sección 7.2, se lleva a cabo un análisis de la operación actual del sistema, evaluando la evolución temporal de las externalidades y analizando escenarios de interés.

²⁶ *Handbook on the external costs of transport*; link: <https://cedelft.eu/publications/handbook-on-the-external-costs-of-transport-version-2019/>

7.1 Metodología de estimación y valoración

Se describe a continuación la metodología aplicada para la estimación y valoración de las externalidades identificadas, proceso que se realiza principalmente a partir de una estimación de vehículos-kilómetros recorridos por modo, las cuales fueron incorporadas en una planilla (anexada al informe) para su evaluación directa.

Se cuantificaron y valorizaron externalidades asociadas a congestión, daño a la red vial, siniestralidad, emisiones contaminantes (material particulado fino PM2.5, material particulado grueso PM10, dióxido de carbono CO2 y ozono O3) y ruido. La principal referencia utilizada fue Rizzi & De la Maza (2017)²⁷, estudio que valoriza económicamente (en dólares) las externalidades del transporte terrestre para el Área Metropolitana de Santiago. En dicho estudio, las externalidades fueron valorizadas en función de vehículos-kilómetro, desagregadas por tipo de externalidad, periodo del día, tipo de vehículo liviano (bencina y diésel) y buses estándar. Se actualizaron los valores del estudio (del año 2015) con parámetros económicos y factores de corrección del Ministerio de Desarrollo Social.

Para los modos no considerados en el documento mencionado (vehículos eléctricos, buses eléctricos y transporte ferroviario), se emplearon referencias adicionales y supuestos específicos. Para vehículos eléctricos se asumieron iguales costos por congestión, siniestralidad y daño a la red vial que sus contrapartes bencineras. En cuanto a las emisiones contaminantes, se estimaron externalidades a partir de relaciones obtenidas en Borén (2020)²⁸, el detalle se especifica en la Subsección 2.14. Para el ruido en vehículos eléctricos, se asumió un valor correspondiente al 10% respecto de los vehículos convencionales, dado que la electrificación elimina el ruido del motor y procesos de combustión, dejando solo ruido residual por rodadura, aerodinámica y componentes auxiliares.

Los modos ferroviarios adoptaron los siguientes supuestos: el costo por congestión se asumió igual a cero, ya que operan segregados del tráfico vehicular; el costo por siniestralidad también se consideró despreciable debido a la baja tasa de siniestralidad; y el daño a la red ferroviaria no fue considerado en el cálculo de externalidad. Para emisiones y ruido se utilizaron valores del estudio CE DELFT (2019), complementados con supuestos adicionales explicados en cada apartado.

A continuación, se describen las externalidades consideradas, incluyendo su impacto, metodología de valorización y los supuestos aplicados.

7.1.1 Congestión vehicular

La congestión vehicular se entiende como el tiempo adicional en los viajes provocado por incrementos en la densidad del tráfico. Este fenómeno afecta únicamente a los usuarios de la

²⁷ *The external costs of private versus public road transport in the Metropolitan Area of Santiago, Chile*; doi: 10.1016/j.tr.2017.02.002

²⁸ *Electric buses' sustainability effects, noise, energy use, and costs*; doi: 10.1080/15568318.2019.1666324. Nota: Estudio centrado en beneficios ambientales derivados de la electrificación del transporte público en Suecia.

vialidad, excluyendo así al transporte ferroviario, que opera de forma segregada. Para valorizar esta externalidad se utilizaron los costos por modo provenientes de la referencia de Rizzi & De la Maza (2017), cuyos valores originales corresponden a centavos de dólar del año 2015 por unidad de vehículo-kilómetro. Para este desarrollo, estos fueron actualizados según el valor de la UF para obtener cifras consistentes con la fecha actual.

En específico, el estudio realiza una valoración estática del fenómeno de la congestión mediante la relación entre los tiempos promedio de viaje (o velocidades promedio) y el flujo vehicular entrante a la red. Utilizando funciones tipo BPR calibradas para Santiago, junto con resultados de asignaciones de tráfico del modelo ESTRAUS del año 2010, se obtienen tiempos de viaje marginales y tiempos de viaje promedio para cada enlace de la red vial. Con estos resultados se calcula el tiempo marginal al agregar cada modo, lo que posteriormente es multiplicado por el flujo vehicular, tasas de ocupación y valor del tiempo, obteniéndose finalmente un promedio ponderado para toda la red analizada.

Estos valores se distinguen entre horas punta y fuera de punta. Cabe señalar que los valores reales de congestión pueden haber variado en el tiempo debido a modificaciones en la vialidad urbana, implementación de corredores de buses y aumento del parque automotor. No obstante, para esta evaluación se utilizan los valores ajustados desde el estudio base.

En la tabla a continuación, se presentan los costos unitarios por modo y hora del día asociados a la congestión vehicular.

Tabla 7.1: Costos unitarios congestión (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.

Periodo/Modo	Bus	Vehículo particular	Metro	EFE
Horas punta	1.573,2	570,6	n.a	n.a
Fuera de punta	341,8	119,4	n.a	n.a

Fuente: Steer (2025)

7.1.2 Daño a la red vial

Esta externalidad cubre el deterioro generado sobre la superficie de las vías debido al tránsito vehicular. Afecta a todos los usuarios de la red vial, aunque se encuentra principalmente asociada a la operación de vehículos pesados como buses y camiones.

El costo asociado al daño vial fue estimado en Rizzi & De la Maza (2017). Para estimar el costo de esta externalidad se considera el costo total de mantenimiento de la red vial y se distribuye proporcionalmente a cada tipo de vehículo, según los vehículos-kilómetros recorridos y la potencia de daño ejercida en función del peso por eje. Dada esta metodología, el costo por daño a la vialidad es independiente del período del día, diferenciándose únicamente entre buses y vehículos livianos. Los valores han sido actualizados aplicando el valor de la UF para el año 2025 para ser aplicados en los cálculos de este estudio. A continuación, se presentan los costos unitarios asociados a daños en la red vial.

Tabla 7.2: Costos unitarios daños vialidad (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.

Periodo/Modo	Bus	Vehículo particular	Metro	EFE
Horas punta	40,3	0,1	n.a	n.a
Fuera de punta	40,3	0,1	n.a	n.a

Fuente: Steer (2025)

7.1.3 Siniestralidad

La siniestralidad afecta principalmente a los usuarios de las vías y, en menor medida, al resto de la sociedad a través de daños a la propiedad, costos de servicios de emergencia (policía y bomberos) y gastos de atención en salud. Esta externalidad fue valorizada para buses y vehículos livianos en el artículo citado, cuyos valores se ajustaron con parámetros económicos actualizados.

En Rizzi & De la Maza (2017), el costo de la siniestralidad se estimó a partir de una relación entre la tasa de accidentes, con el flujo vehicular (diferenciada por tipo de vehículo). Posteriormente, se valorizó el daño del accidente utilizando el Valor de una Vida Estadística (VVE), que en ese momento fluctuaba entre USD 227.036 (por causas de tráfico) y USD 2.096.070 (por causas de salud), para valorizar la externalidad asociada. Esto es consistente con el VVE actualizado en Chile, que asciende a 2.305.001.400 CLP (MDS, 2025). Al igual que el costo por daño vial, el costo por siniestralidad es constante entre períodos del día y se aplica únicamente a buses y vehículos particulares. Aunque el transporte ferroviario puede registrar accidentes, su operación segregada implica una tasa de siniestralidad menor, omitiéndose su valorización en esta evaluación.

Los costos unitarios asociados a la siniestralidad se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7.3: Costos unitarios por accidentes (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.

Periodo/Modo	Bus	Vehículo particular	Metro	EFE
Horas punta	58,3	21,2	n.a	n.a
Fuera de punta	58,3	21,2	n.a	n.a

Fuente: Steer (2025)

7.1.4 Emisiones Contaminantes

Los vehículos motorizados emiten contaminantes que afectan la calidad del aire, reducen la visibilidad y contribuyen al cambio climático. En Rizzi & De la Maza (2017) se estiman las externalidades de manera separada: la contaminación del aire se valora a partir de las emisiones de material particulado fino (PM2.5) y ozono (O3); la visibilidad, a partir del material particulado grueso (PM10); y el impacto en el cambio climático, mediante las emisiones de CO2. Específicamente, se calculan estos costos para vehículos livianos y buses convencionales. Para ser aplicados en el cálculo de las externalidades del sistema Red, los valores asociados a PM2.5, O3 y PM10 fueron actualizados según el valor de la UF, mientras

que el costo de las emisiones de CO2 se ajustó utilizando el costo social del carbono vigente, equivalente a 70.540 CLP por tonelada de CO2.

En el caso de los vehículos eléctricos, las emisiones contaminantes son parcialmente despreciable. Estos no generan O3 ni PM10, ya que su origen está ligado al proceso de combustión. Para las emisiones de PM2.5 y CO2, se utilizaron razones de emisión reportadas en Borén (2019), basadas en la operación de buses eléctricos.

Finalmente, para el transporte ferroviario, operado mediante tracción eléctrica, se emplearon los valores promedio presentados en CE DELFT (2019), considerando un costo de 1,14 centavos de euro por vehículo-kilómetro para trenes regionales y suburbanos, aplicable al caso de EFE. Para el Metro, se asumió un costo cuatro veces mayor, consistente con la relación de emisiones entre metros con tranvías y trenes eléctricos regionales (Schröder et al., 2023)²⁹.

A continuación, se presentan los costos unitarios (\$CLP/veh-km) por modo y periodo. En la Tabla 7.4 se presentan los valores para modos asociados al transporte público. Mientras que en la Tabla 7.5 se presentan para vehículos particulares.

Tabla 7.4: Costos unitarios por contaminación, transporte público (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.

Periodo/Modo	Bus diésel	Bus eléctrico	Metro	EFE
Horas punta	508,8	0,35	47,6	11,9
Fuera de punta	469,5	0,33	47,6	11,9

Fuente: Steer (2025)

Tabla 7.5: Costos unitarios por contaminación, transporte particular (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.

Periodo/Modo	Vehículo gasolina	Vehículo diésel	Vehículo eléctrico
Horas punta	46,0	60,9	0,1
Fuera de punta	45,9	57,6	0,1

Fuente: Steer (2025)

7.1.5 Ruido

La contaminación acústica en el Área Metropolitana de Santiago es generada en parte por vehículos motorizados. La exposición a niveles elevados de ruido provoca efectos psicológicos (estrés mental, irritabilidad), auditivos (pérdida de audición, desplazamiento temporal o permanente del umbral auditivo) y no auditivos (aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares y circulatorias). Además, el ruido contribuye a pérdidas de productividad. En Rizzi & De la Maza (2017) esta externalidad fue estimada utilizando la generación de ruido atribuible a cada modo de transporte y la disposición a pagar de los hogares en Santiago para reducir su exposición.

²⁹ *Ending the myth of mobility at zero costs: An external cost analysis*; doi: 10.1016/j.retrec.2022.101246

Para vehículos eléctricos, se asumió que el costo por ruido corresponde al 60% del de su contraparte convencional. Este valor responde a primer informe de electromovilidad, donde se realizaron mediciones de ruido en buses eléctricos (DTPM, 2025)³⁰. Respecto al transporte ferroviario, tanto el tren de EFE como el Metro se valorizaron utilizando el mismo costo base que un bus convencional, dado que los tranvías eléctricos producen niveles de ruido similares (Frost & Ison, 2007)³¹. No obstante, para distinguir entre ambos, se aplicó el valor medio del rango para EFE y el límite superior para el Metro, reflejando la mayor intensidad de este último.

A continuación, se presentan los costos unitarios (\$CLP/veh-km) por modo y periodo. En la Tabla 7.6 se presentan los valores para modos asociados al transporte público. Mientras que en la Tabla 7.7 se presentan para vehículos particulares.

Tabla 7.6: Costos unitarios por ruido, transporte público (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.

Periodo/Modo	Bus diésel	Bus eléctrico	Metro	EFE
Horas punta	44,5	26,7	43,8	69,2
Fuera de punta	44,5	26,7	43,8	69,2

Fuente: Steer (2025)

Tabla 7.7: Costos unitarios por ruido, transporte particular (\$CLP/veh-km) por modo y periodo.

Periodo/Modo	Vehículo gasolina	Vehículo diésel	Vehículo eléctrico
Horas punta	4,2	4,2	2,5
Fuera de punta	4,2	4,2	2,5

Fuente: Steer (2025)

7.1.6 Resumen de costos unitarios

En la Tabla 7.8 se presentan los costos unitarios de cada tipo de externalidad por modo de transporte, expresados en vehículos-kilómetro y proyectados para el año 2025. De esta tabla se desprenden varios hallazgos relevantes. En primer lugar, la congestión vehicular destaca como la principal fuente de externalidades para todos los modos viales, especialmente en periodos punta, donde el sistema se encuentra saturado. En segundo lugar, se observa el impacto positivo de la electromovilidad, que reduce de forma significativa las externalidades asociadas a las emisiones contaminantes (el segundo componente más relevante) llevándolas a valores cercanos a cero. Por último, los modos ferroviarios, al operar en infraestructura segregada, se mantienen ajenos a externalidades como congestión, daño a la vialidad y siniestralidad, lo que conlleva a costo por externalidad cercanos a cero.

³⁰Primer informe de electromovilidad, Santiago de Chile 2024

³¹ *Comparison of noise impacts from urban transport*; doi: 10.1680/tran.2007.160.4.165

Tabla 7.8: Consolidado costos unitarios (\$CLP/veh-km) por modo y tipo de externalidad.

Periodo	Tipo de vehículo	Congestión	Daño vialidad	Siniestralidad	Emisiones contaminantes	Ruido	Total
Horas punta	Vehículo gasolina	570,6	0,1	21,2	46,0	4,2	642,1
	Vehículo diésel	570,6	0,1	21,2	60,9	4,2	657,0
	Vehículo eléctrico	570,6	0,1	21,2	0,1	2,5	594,5
	Bus estándar	1.573,2	40,3	58,3	508,8	44,5	2.225,1
	Bus eléctrico	1.573,2	40,3	58,3	0,3	26,7	1.698,8
Fuera de punta	Vehículo gasolina	119,4	0,1	21,2	45,9	4,2	190,9
	Vehículo diésel	119,4	0,1	21,2	57,6	4,2	202,6
	Vehículo eléctrico	119,4	0,1	21,2	0,1	2,5	143,4
	Bus estándar	341,8	40,3	58,3	468,8	44,5	953,8
	Bus eléctrico	341,8	40,3	58,3	0,3	26,7	467,5
Todos los periodos	Metro	n.a	n.a.	n.a.	47,6	43,8	91,4
	EFE	n.a	n.a.	n.a.	11,9	69,2	81,1

Fuente: Steer (2025)

Considerando que los distintos modos de transporte movilizan cantidades distintas de pasajeros por vehículo, resulta pertinente ajustar los costos por tasa de ocupación. Así se puede identificar el impacto promedio por pasajero del sistema en vez de por vehículo. La Tabla 7.9 presenta las tasas de ocupación utilizadas por modo y periodo.

Tabla 7.9: Tasa de ocupación (pasajeros por vehículo) por modo y periodo

Periodo	Modo de transporte	Tasa de ocupación
Horas punta	Bus	27
Fuera de punta	Bus	12
Todos los periodos	Metro	1.250
Todos los periodos	Trenes de EFE	750
Todos los periodos	Vehículo particular	1,25

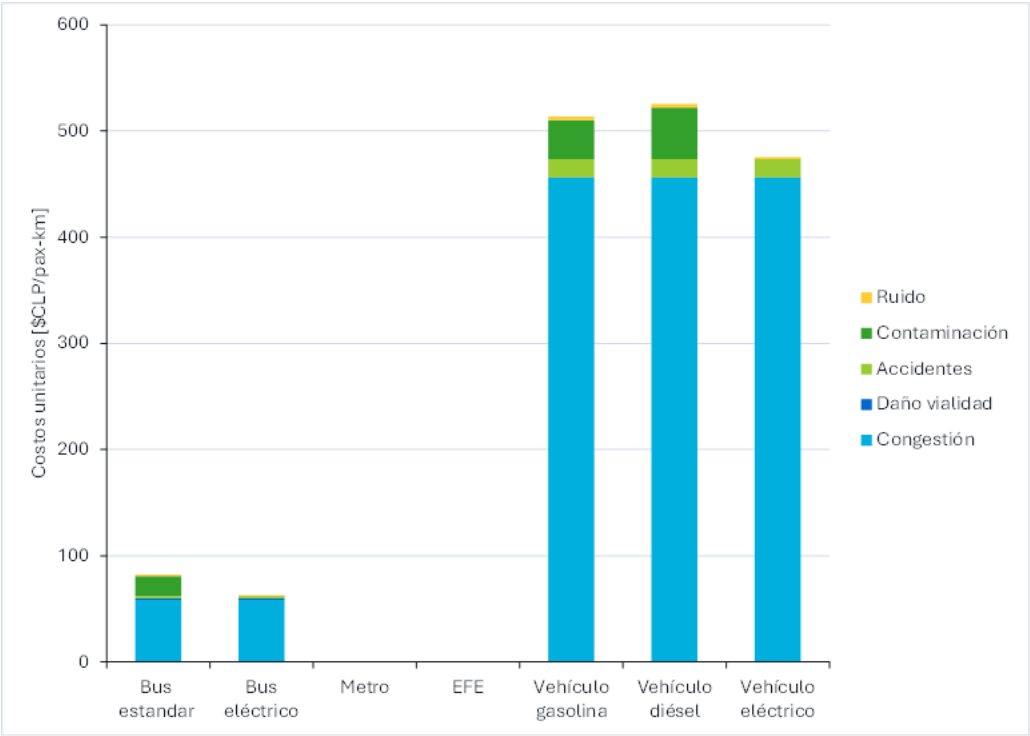
Nota: Tasas de ocupación bus y vehículo particular provienen de Base de Datos de perfiles de carga (DTPM, 2024) y Rizzi & De la Maza (2017), respectivamente. Fuente: Steer.

Las siguientes figuras muestran los costos unitarios por pasajero-kilómetro para los periodos punta y fuera de punta, respectivamente. En ambas se observa que el impacto por externalidades está determinado por el modo de transporte utilizado. En primer lugar, el transporte privado es el más costoso desde el punto de vista social, con valores por pasajero significativamente superiores al resto de los modos. En segundo lugar, se ubican los buses, cuyas externalidades por pasajero representan entre un 10% y un 50% de las del transporte privado. Por último, los modos ferroviarios, al estar segregados de la vialidad y movilizar un número considerablemente mayor de pasajeros por vehículo, presentan externalidades por pasajero prácticamente despreciables.

Aunque se observan beneficios del transporte público en todos los periodos, el valor relativo de estos beneficios varía según el horario analizado. Durante la hora punta, la congestión vehicular se vuelve el principal componente del costo social, penalizando fuertemente los desplazamientos en vehículo particular. En este escenario, pasarse de un vehículo gasolina a uno eléctrico representa una reducción de externalidades del orden del 10%, bajando de 520 a 476 CLP/pax-km. En contraste, el cambio al transporte público, como el bus, reduce el costo a cerca de 73 CLP/pax-km, es decir, una diferencia de más del 85% respecto al vehículo convencional.

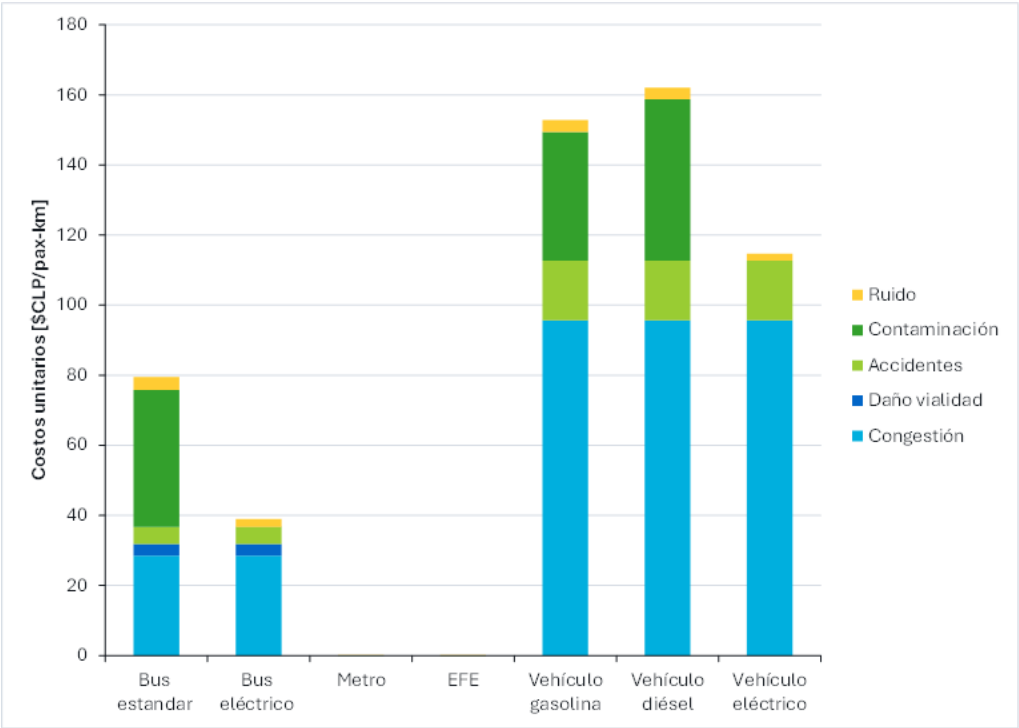
Durante el periodo fuera de punta, los costos asociados a la congestión disminuyen debido a una menor saturación del sistema vial. En este contexto, el transporte privado presenta costos por pasajero del orden de 162, 153 y 115 CLP/pax-km para vehículos diésel, gasolina y eléctricos, respectivamente. Por otro lado, los buses mantienen un costo por pasajero relativamente estable, cercano a los 59 CLP/pax-km. Si bien sus costos por vehículo son más bajos, su ocupación también se reduce en este periodo (de 27 a 12 pasajeros por bus), lo que compensa parcialmente este valor.

Figura 7.1: Costos (\$CLP/pax-km) por modo y tipo de externalidad - Horas punta (HP)



Fuente: Steer

Figura 7.2: Costos (\$CLP/pax-km) por modo y tipo de externalidad - Fuera de punta (FP)

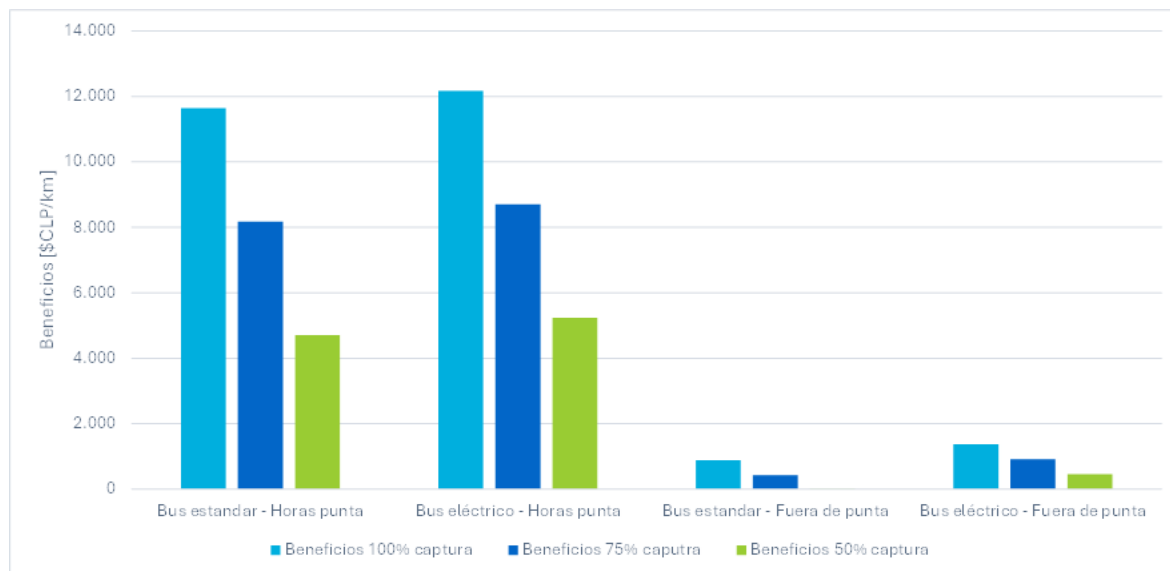


Fuente: Steer

A modo de ejercicio, para comprender el impacto que pueden llegar a tener ciertas políticas orientadas a mitigar las externalidades negativas, se cuantificaron los beneficios que podría generar la incorporación de un nuevo servicio de bus en la red. Para ello, se estimó cuántos vehículos particulares (gasolina) podrían dejar de circular gracias a la operación de un bus adicional, y se compararon las externalidades evitadas (a partir de los vehículo-kilómetro de autos retirados) con las externalidades generadas por dicho bus. El cálculo se basó en las tasas de ocupación promedio por modo y periodo. Por ejemplo, en hora punta, donde un bus transporta en promedio 27 pasajeros y un vehículo particular 1,25, se estima que un bus podría reemplazar hasta 21,6 autos bajo una tasa de captura del 100%.

La Figura 7.3 presenta los beneficios netos (en pesos por kilómetro), desagregados por tipo de bus (eléctrico o estándar), periodo de operación y supuestos de captura (100%, 75% y 50%). Los beneficios son mayores en horas punta (del orden de diez veces superiores a los obtenidos fuera de punta), producto del alto impacto de la congestión y la mayor ocupación de los buses. Asimismo, se evidencia un beneficio adicional asociado a la electromovilidad: en promedio, un bus eléctrico genera un beneficio de 506 \$CLP por kilómetro superior al de un bus estándar.

Figura 7.3: Beneficios (\$CLP/km) por traspaso de pasajeros desde vehículos privados a buses



Fuente: Steer

7.2 Aplicación a la operación del sistema

Independientemente de los beneficios que presenta el transporte público frente al vehículo particular, este también genera externalidades propias sobre la sociedad. Estas externalidades, tanto positivas como negativas, deben ser gestionadas por los operadores y reguladores del sistema. En esta sección se cuantifican y valorizan las externalidades asociadas a la operación del sistema.

Para evaluar el impacto generado por los buses del sistema, se utilizaron los costos unitarios presentados en la subsección 2.1 junto con los resultados de vehículos-kilómetro reportados en los informes de gestión de la DTPM. Estos valores fueron posteriormente desagregados

según el periodo del día y el tipo de propulsión de la flota (eléctrica o diésel), permitiendo capturar los efectos diferenciados de la congestión y la electromovilidad.

La distribución de los vehículos-kilómetro por periodo punta y tipo de propulsión se estimó a partir de dos fuentes. En primer lugar, los porcentajes correspondientes a periodos punta se obtuvieron a partir del procesamiento de los programas de operación. Se consideró como punta mañana el tramo entre 07:00 y 09:00 horas, y como punta tarde el tramo entre 18:00 y 20:00 horas. Estos rangos coinciden con los definidos en los planes operacionales del sistema. En segundo lugar, la proporción de vehículos-kilómetro eléctricos fue calculada a partir de una base de datos de DTPM, que detalla, para cada bus activo o retirado, su tipo de propulsión y los kilómetros recorridos anualmente. A continuación, se presentan los vehículos-kilómetro anuales y su distribución por propulsión y periodo del día para los años 2018 y 2024.

Tabla 7.10: Vehículos kilómetros y su distribución años 2018 y 2024

Item	Unidad	2018	2024
Vehículos kilometros Buses	Millones veh-km	449	415
Vehículos kilometros Metro	Millones veh-km	147	164
Vehículos kilometros Tren	Millones veh-km	2,1	3,0
% Buses hora punta	%	19,4%	23,8%
% Buses eléctricos	%	0,1%	34,0%

Fuente: Steer, basado en informes y reportes DTPM

Con esta información se valorizaron las externalidades anuales del sistema Red Movilidad. Las siguientes tablas presentan dichos valores por componente de externalidad, modo y periodo.

Tabla 7.11: Costo total de externalidad (Millones \$CLP) – Año 2018

Modo-Periodo	Congestión	Daño vialidad	Siniestralidad	Emisiones contaminantes	Ruido	TOTAL
Bus estándar-HP	136.822	3.504	5.072	44.248	3.873	193.520
Bus eléctrico-HP	68	2	3	0	1	74
Bus estándar-FP	123.674	14.577	21.098	169.609	16.112	345.070
Bus eléctrico-FP	62	7	11	0	5	85
Metro	n.a	n.a.	n.a.	6.992	6.440	13.432
EFE	n.a	n.a.	n.a.	25	145	170
TOTAL	260.627	18.090	26.183	220.874	26.576	552.350

Fuente: Steer (2025)

Tabla 7.12: Costo total de externalidad (Millones \$CLP) – Año 2024

Modo-Periodo	Congestión	Daño vialidad	Siniestralidad	Emisiones contaminantes	Ruido	TOTAL
--------------	------------	---------------	----------------	-------------------------	-------	-------

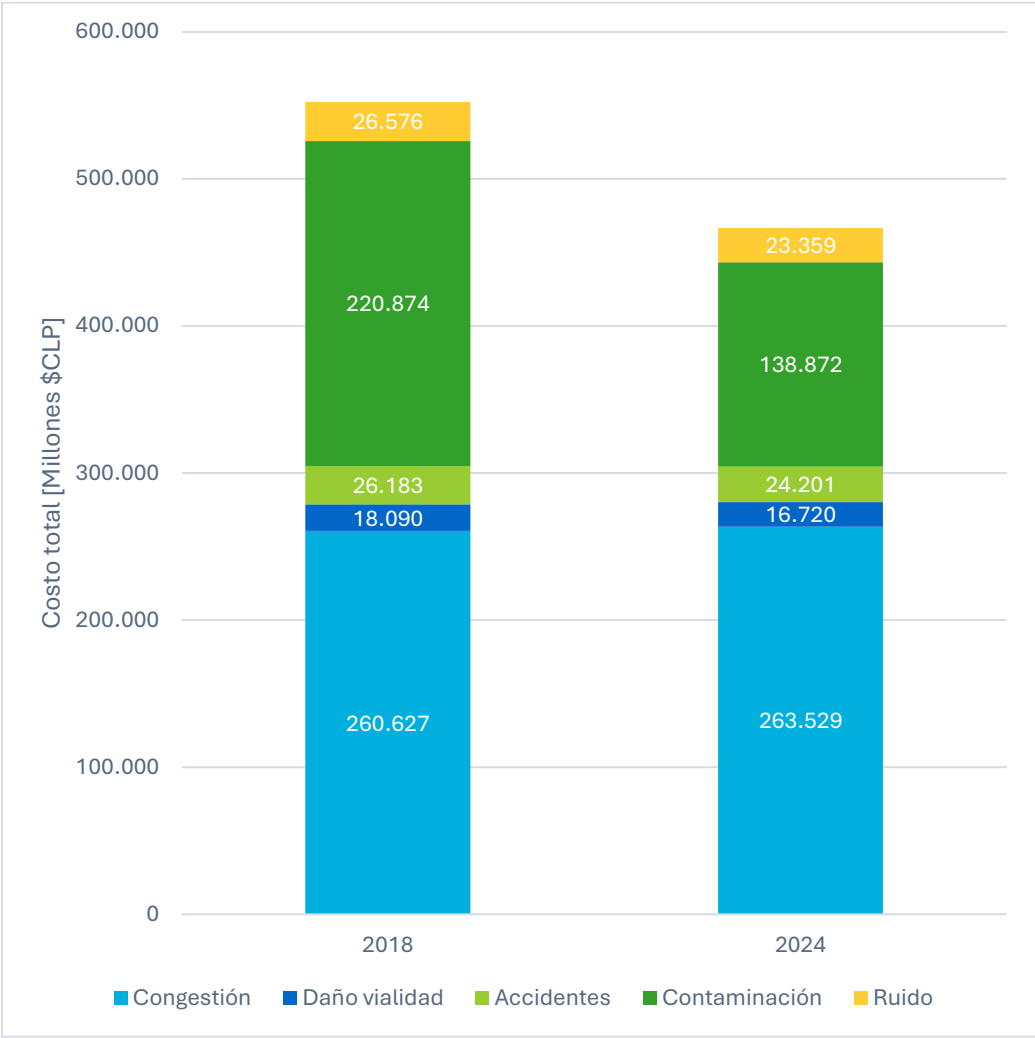
Bus estándar-HP	102.579	2.627	3.802	33.174	2.904	145.087
Bus eléctrico-HP	52.867	1.354	1.960	12	898	57.091
Bus estándar-FP	71.323	8.407	12.168	97.814	9.292	199.003
Bus eléctrico-FP	36.759	4.333	6.271	36	2.873	50.271
Metro	n.a	n.a.	n.a.	7.800	7.185	14.985
EFE	n.a	n.a.	n.a.	36	208	244
TOTAL	263.529	16.720	24.201	138.872	23.359	466.681

Fuente: Steer (2025)

A partir de las tablas anteriores, se observa que para el año 2024, se estimó un costo total por externalidades de 466.681 millones de pesos, mientras que para el año 2018, el costo asociado a las externalidades identificadas fue de 552.350 millones de pesos, lo que representa una disminución del 16%.

La siguiente Figura 7.4 presenta la evolución de estas externalidades, desagregadas por componente (congestión, daño vialidad, siniestralidad, emisiones y ruido).

Figura 7.4: Externalidades anuales desagregadas por tipo. Años 2018 y 2024



Fuente: Steer

Esta figura muestra que los costos por congestión, daño a la vialidad y siniestralidad se han mantenido relativamente constantes entre ambos años. Las mayores reducciones se concentran en los componentes de emisiones y ruido, con disminuciones de 37,1% y 12,1%, respectivamente. La reducción significativa en el costo social por emisiones se explica por el cambio tecnológico de buses diésel a buses eléctricos. En cambio, en el caso de los costos sociales por ruido, si bien se genera una reducción en el costo generado por los buses (de 20 mil millones de pesos en 2018 a 16 mil millones de pesos en 2024), tanto Metro como EFE presentan un mayor costo total (de 6,6 mil millones de pesos en 2018 a 7,4 mil millones de pesos en 2024), debido al aumento en los veh-km de ambas empresas.

Finalmente, es importante resaltar que los subsidios al transporte público permiten reducir las externalidades negativas que genera el sistema de transporte a una ciudad, al permitir la operación de una oferta de servicios de transporte público masivo y sustentable (tecnología diésel menos contaminante y electromovilidad), lo cual se traduce en menores costos

operacionales y menores emisiones de contaminantes y ruido por pasajero kilómetro transportado.

7.3 Factores críticos y áreas de mejora para la reducción de externalidades

En los últimos años se han logrado avances significativos en medidas orientadas a reducir externalidades negativas tales como emisiones contaminantes y ruido, principalmente gracias a la introducción de buses eléctricos y nuevas tecnologías diésel de baja emisión. Disminuir estos impactos no solo mejora el bienestar social, sino que también fortalece la sostenibilidad y eficiencia del sistema en el largo plazo. Componentes como las emisiones, el ruido y la siniestralidad están siendo objeto de nuevas valorizaciones y metas a nivel nacional, lo que ha incrementado su relevancia. Por su parte, dimensiones como la congestión o el daño a la vialidad, si bien representan costos para el usuario, también afectan la atraktividad del transporte público frente a los usuarios, por lo que deben ser considerados dentro de una visión del sistema.

A continuación, se presentan una serie de recomendaciones preliminares para reducir estas externalidades, abarcando tanto medidas directas y ampliamente validadas, como otras que requieren una evaluación más detallada.

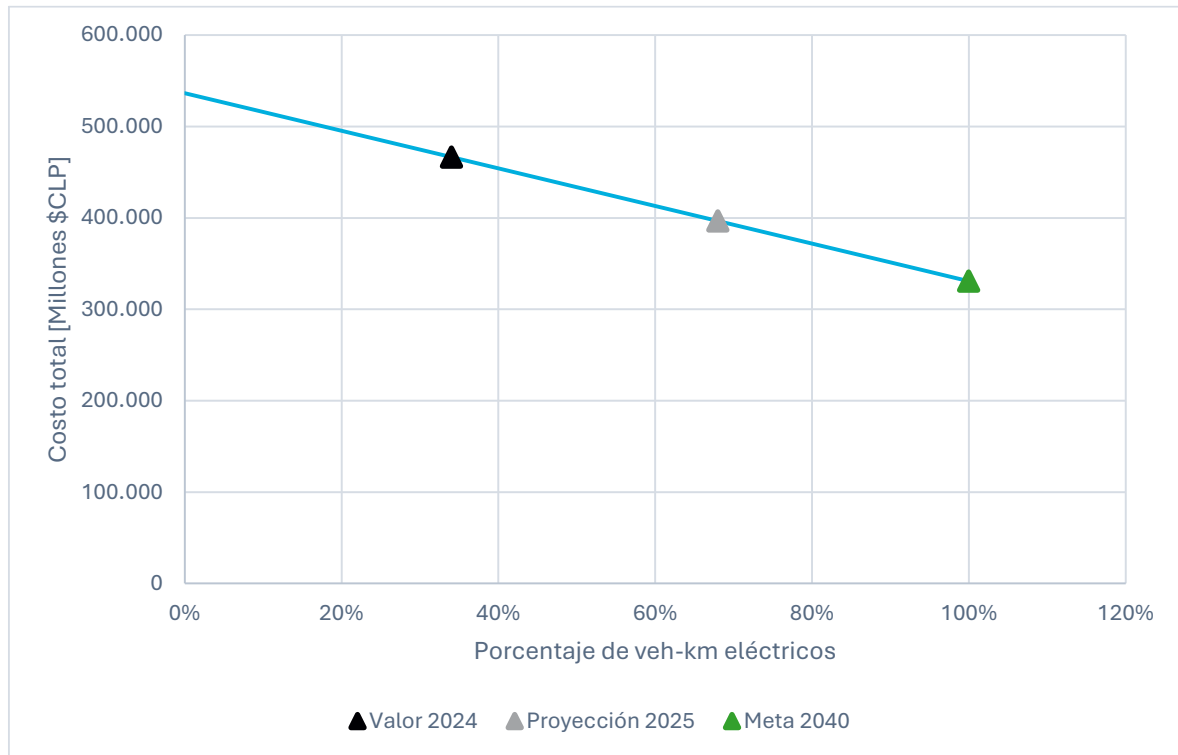
- **Recambio tecnológico hacia electromovilidad**

El aumento de la flota eléctrica representa una de las medidas más directas para reducir externalidades del transporte público. Una mayor participación de buses eléctricos permite disminuir las externalidades asociadas a la contaminación y el ruido. Durante el año 2024, un 34% de los vehículos-kilómetro del sistema fueron realizados por buses eléctricos. Se espera que esta cifra aumente tras la entrada en operación de los nuevos contratos de concesión que exigen flota eléctrica. Se proyecta alcanzar un 68% de buses eléctricos para fines de 2025. Esta transición está alineada con la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile, que contempla un transporte público (urbano y regional) completamente eléctrico para 2040.

La Figura 7.5 aborda esta potencial evolución, ilustrando los costos anuales por externalidades al mantener constante la operación del año 2024 y variar únicamente el porcentaje de vehículos-kilómetro eléctricos. El valor actual estimado de \$466.681 millones podría reducirse a \$396.746 millones con una flota 68% eléctrica (proyección 2025) y a \$330.906 millones si se alcanza el 100% (meta 2040), lo cual se podría alcanzar antes del 2040 a partir del avance en electromovilidad que se ha tenido con las nuevas licitaciones.

Cabe mencionar que este avance no es exclusivo únicamente a electromovilidad asociada a buses. También es necesario evaluar otras tecnologías limpias tanto en su aplicación en la flota de buses como en el metro o trenes urbanos de Santiago.

Figura 7.5: Costo total de externalidades según porcentaje de veh-km eléctricos



Fuente: Steer

- **Diseño de infraestructura con criterios de sostenibilidad**

Se recomienda incorporar criterios de sostenibilidad en el diseño de infraestructura para el transporte público, priorizando tecnologías que permitan reducir externalidades como el ruido y el daño a la vialidad. En el caso del transporte en superficie, se sugiere el uso de pavimentos con capacidad de absorción acústica y mayor resistencia estructural, especialmente en zonas de alta circulación o frenado frecuente. Para el modo ferroviario, destacan medidas como la implementación de aislación en túneles, pantallas acústicas o materiales que reduzcan la vibración.

- **Mantenimiento preventivo de buses, paraderos e infraestructura**

Se debe asegurar que la infraestructura y los vehículos existentes operen bajo estándares adecuados. Por ello, se recomienda fortalecer las estrategias de mantenimiento preventivo, tanto para los buses como para los paraderos y el resto de la infraestructura asociada al sistema de transporte público.

El deterioro de buses o vías puede generar riesgos operacionales, aumentando la siniestralidad o provocando maniobras bruscas que afectan la seguridad vial y contribuyen a la congestión. Asimismo, vehículos en mal estado tienden a emitir más contaminantes y generar mayor ruido.

- **Reforzamiento de la seguridad vial**

Se recomienda realizar revisiones periódicas de las zonas con mayor siniestralidad asociada a la operación del transporte público. La identificación de estos puntos críticos permitirá implementar medidas de mitigación, como mejoramiento de la señalética o rediseño de intersecciones. Este tipo de intervenciones puede contribuir a reducir la cantidad y severidad de los accidentes vinculados al sistema, abordando así una de las principales externalidades negativas. Para esto, será de mucha ayuda los elementos de seguridad que integran los nuevos buses, que son de apoyo a la conducción como cámaras a bordo para reducir puntos ciegos y monitorear el recorrido del servicio.

- **Educación vial y formación continua para conductores**

Se propone continuar avanzando en los programas de educación vial y formación continua tanto para conductores como para usuarios de la vía pública (usuarios de transporte público, peatones, ciclistas). En el caso de los conductores, se sugiere combinar procesos de fiscalización con instancias de capacitación orientadas a reforzar habilidades de conducción segura y trato al usuario. Para los usuarios, campañas de concientización y formación en normas de convivencia vial pueden reducir incidentes, permitiendo un entorno más seguro en torno al transporte público.

- **Priorización de vías exclusivas y mejora de la operación**

La congestión vehicular es una de las principales externalidades negativas del sistema de transporte público. En este contexto, se recomienda avanzar tanto en medidas que reduzcan la congestión atribuible al propio transporte público, como en aquellas que disminuyan la congestión general de la red. Al reducir la congestión del sistema, también disminuye el impacto marginal de cada vehículo adicional, incluyendo el de los buses.

Una estrategia utilizada es la implementación de vías exclusivas para buses, que permite aislar su operación del tráfico general. Esto no solo mejora la regularidad del servicio, sino que evita que los buses contribuyan a congestionar la red vial. Esta implementación se debe complementar con una fiscalización adecuada que asegure su cumplimiento. En este sentido, actualmente, el sistema cuenta con cámaras de fiscalización en pistas solo bus, vías exclusivas y corredores. Por lo tanto, se requiere continuar avanzando en esta materia y consolidándolas como herramientas que mejoren la fiscalización y el correcto uso de esta infraestructura. En paralelo, se recomienda evaluar esquemas de gestión de la demanda, como la tarificación vial que, al reducir el volumen total de vehículos en circulación, permite descongestionar la red en áreas específicas y con ello mejorar la operación del transporte público.

- **Incorporación de criterios de sostenibilidad en futuras licitaciones**

Si bien las condiciones operativas de los buses son definidas principalmente por el DTPM mediante sus programas de operación y bases de licitación, es posible incorporar nuevos criterios explícitamente orientados a la reducción de externalidades. Actualmente, aspectos como el uso de flota eléctrica, los estándares de mantención, y los indicadores de calidad (como ICA e ICV) ya incluyen indirectamente componentes ligados a la mitigación de externalidades, no obstante, existen espacios de mejora. A pesar de que las nuevas bases de

licitación consideran la eficiencia energética del bus, como criterio de evaluación, se propone evaluar la incorporación de nuevos indicadores de desempeño a la operación que capten directamente impactos ambientales, como niveles de emisión o ruido medido en condiciones reales. Aunque las emisiones dependen en parte del diseño del programa de operación (por la definición de vehículos-kilómetro de cada ruta), también es posible establecer penalizaciones cuando se detectan desviaciones respecto de los valores esperados.

- **Fomento del transporte activo**

Promover el uso de modos activos de transporte permite reducir la cantidad de veh-km privados y fomentar la complementariedad entre modos activos y el transporte público. Esta política puede articularse con el transporte público mediante mejoras en conectividad, facilitar la intermodalidad, infraestructura segura para el acceso peatonal o ciclista a estaciones, entre otros. Su impacto se extiende más allá del modo particular: al disminuir el número de vehículos particulares disminuye la presión sobre el sistema de transporte público.

- **Promoción de la demanda en el transporte público**

Una de las estrategias más efectivas para reducir externalidades a nivel sistema es aumentar la participación modal del transporte público. Como se mostró en la subsección 7.2, trasladar pasajeros desde vehículos particulares a buses genera una reducción de externalidades, incluso mayor que otras medidas como el uso de vehículos eléctricos particulares. Además, al disminuir el número de vehículos privados en circulación, se mejora la operación y gestión del sistema de transporte público, mitigando otras externalidades. Esta medida contribuye directamente a reducir las emisiones, la congestión, el daño a la vialidad, la siniestralidad y el ruido, muchas veces asociado a maniobras bruscas provocadas por la interacción con otros vehículos. Respecto de este punto, y tal como se reportó en el capítulo de análisis de la demanda (véase capítulo 4.1), se observa que el sistema aún se encuentra en fase de recuperación de la demanda que se observaba previo a la pandemia. Este crecimiento que también se explica por las mejoras permanentes que se han ido introduciendo entre las cuales se pueden mencionar las mejoras de estándar de los buses, mecanismos de pago alternativos, fiscalización de evasión y ampliación del servicio a nuevas comunas. La promoción del transporte público se puede abordar además mediante campañas de concientización, introducción de rebajas tarifarias a grupos específicos, mejoras en accesibilidad o restricciones a modos menos eficientes.

7.3.1 Resumen de recomendaciones

A continuación, se resumen las recomendaciones propuestas. Para cada propuesta se indican algunas acciones concretas que se pueden realizar, así como aquellos componentes de externalidad que se cubren.

Tabla 7.13: Resumen de recomendaciones para abordar externalidades desde el transporte público

Recomendación	Acciones	Componentes externalidad
Recambio tecnológico hacia electromovilidad	Aumento de buses eléctricos	Emisiones contaminantes

Recomendación	Acciones	Componentes externalidad
	Cumplimiento de licitaciones con flota 100% eléctrica Evaluación de otras tecnologías limpias para EFE y Metro	Ruido
Diseño de infraestructura con criterios de sostenibilidad	Uso de pavimentos con absorción acústica Materiales resistentes Medidas de mitigación de ruido	Ruido Daño a la red vial
Mantenimiento preventivo de buses, paraderos e infraestructura	Fortalecer mantenimiento preventivo Asegurar estándares operativos en buses Reparar vías y paraderos	Siniestralidad Congestión Ruido Emisiones contaminantes
Reforzamiento de la seguridad vial	Identificación de puntos críticos Implementación de señalética Rediseño de infraestructura para reducir siniestros.	Siniestralidad
Educación vial y formación continua para conductores	Fiscalización y capacitación de conductores Campañas de convivencia vial para usuarios	Siniestralidad
Priorización de vías exclusivas y mejora de la operación	Implementación y fiscalización de pistas solo bus Evaluación de tarificación vial.	Congestión Emisiones contaminantes Ruido
Incorporación de criterios de sostenibilidad en futuras licitaciones	Nuevos indicadores de desempeño ambiental Penalizaciones por desviaciones, exigencias técnicas en bases	Emisiones contaminantes Ruido
Evaluación y optimización de los vehículos-kilómetro operados	Rediseño de trazados Reducción de vehículos ociosos	Emisiones contaminantes Ruido Daño a la red vial Congestión Siniestralidad
Fomento del transporte activo	Infraestructura segura para peatones/ciclos Integración con transporte público.	Emisiones contaminantes Ruido Daño a la red vial Congestión Siniestralidad
Promoción de la demanda en el transporte público	Campañas Integración o beneficios a la tarifa Aumentar accesibilidad universal Restricciones a vehículos particulares	Emisiones contaminantes Ruido Daño a la red vial Congestión Siniestralidad

Fuente: Steer

8 Evaluación de la expansión de Red Movilidad

8.1 Análisis de expansiones a Lampa y Padre Hurtado

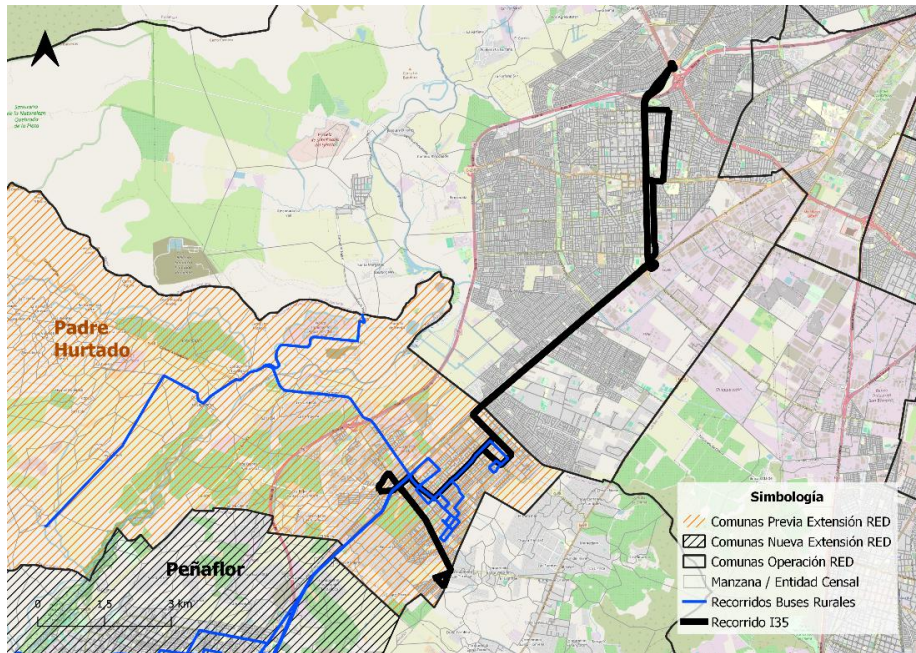
8.1.1 Descripción de los servicios

En 2023, y a partir del estudio de análisis de factibilidad de extensiones establecido en la Ley de presupuestos del año 2022, comenzaron a operar los primeros servicios en las comunas rurales de la Región Metropolitana. Estos servicios son el I35 a Padre Hurtado y el B13 a Valle Grande. Antes de la entrada en operación de estos servicios, estas comunas sólo tenían conexión con la zona urbana de la Región Metropolitana por servicios de buses rurales.

El servicio I35 comenzó a operar el 28 de octubre del 2023, conectando Padre Hurtado con la estación de Metro Del Sol en Maipú, operado por Voy Santiago. El servicio B13 comenzó a operar el 9 de diciembre del 2023, con un recorrido circular que une Valle Grande con las estaciones de Metro de Plaza Quilicura y Lo Cruzat en Quilicura, operado por Metropol.

Las siguientes figuras muestran el trazado de estos servicios, sobre la cobertura de los recorridos rurales (en color azul, actualizados al 2019), como también se muestra una propuesta de nuevas áreas de cobertura Red que se presentarán en el capítulo 8.2. De estas figuras, se puede observar que estos nuevos servicios de Red conectan sectores rurales a los que anteriormente no llegaban buses rurales, lo que representa una mejora en la accesibilidad al transporte público para esta población.

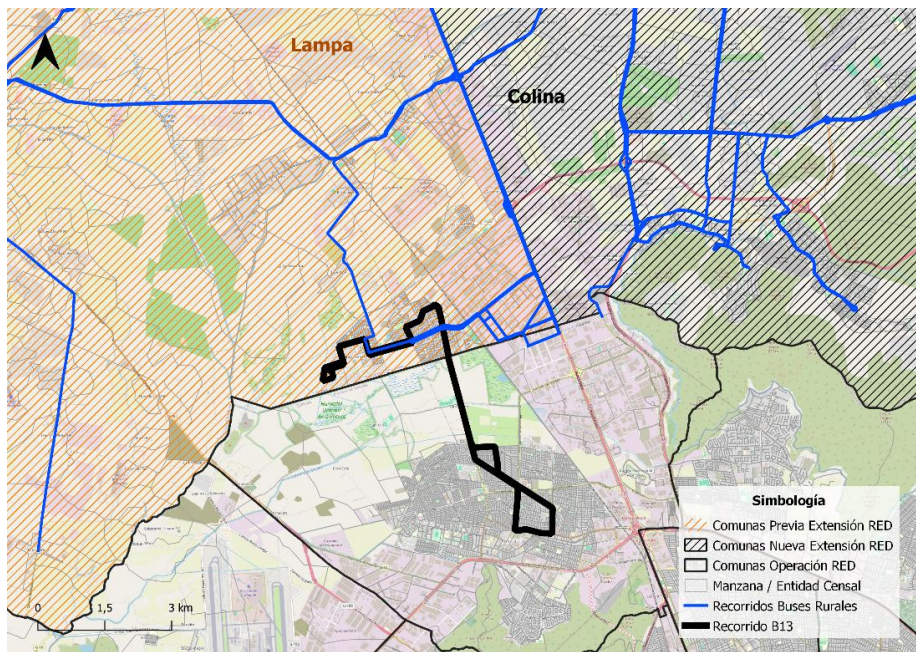
Figura 8.1: Trazado de servicio I35



Nota: Este mapa muestra la extensión a Padre Hurtado como “Comunas previa extensión Red” y se presenta una cobertura de “Comunas nueva extensión Red” a Peñaflor, cuya evaluación se presentará más adelante.

Fuente: Steer

Figura 8.2: Trazado de servicio B13



Nota: Este mapa muestra la extensión a Lampa como “Comunas previa extensión Red” y se presenta una cobertura de “Comunas nueva extensión Red” a Colina, cuya evaluación se presentará más adelante.

Fuente: Steer

Estos servicios tienen las siguientes variables de servicio por periodo.

Tabla 8.1: Variables de operación de servicios de la extensión de red existente

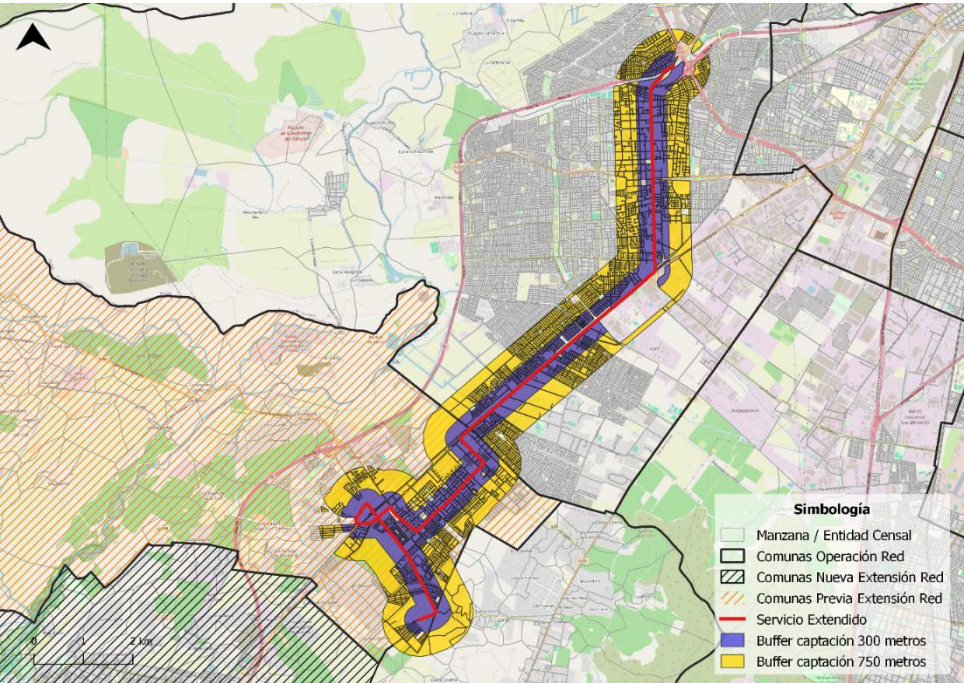
Servicio	Sentido	Longitud (km)	Frecuencias (bus/h)		
			Punta mañana	Fuera de punta	Punta tarde
I35	Ida	17,29	8	8	12
I35	Retorno	16,96	12	8	11
B13	Circular	22,08	12	6	10,5

Fuente: Steer, a partir de información de DTPM

8.1.2 Áreas de captura y demanda

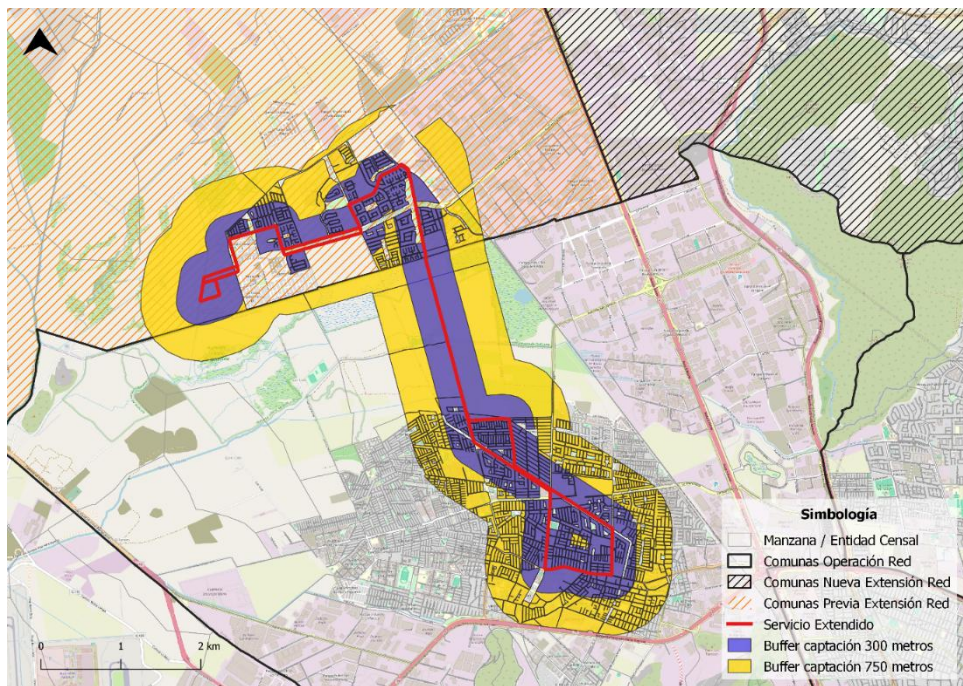
A partir de la información de manzanas y población se hizo un análisis del área de captura, definiendo esta superficie con una distancia entre 300 y 750 metros desde el trazado de los servicios, para estimar la población que reside en ésta. En el caso de los servicios I35 y B13 ambos servicios están llegando principalmente a sectores residenciales, por lo que se considera que la principal población beneficiada será la residente en estas áreas. Las siguientes figuras muestran el trazado más la cobertura a 300 y 750 metros, en conjunto con la cobertura de manzanas, y se separó la población entre la que ya tenía cobertura de Red Movilidad y la población que se agrega ubicada en la zona externa a Red.

Figura 8.3: Área de captura de servicio I35



Fuente: Steer

Figura 8.4: Área de captura servicio B13



Fuente: Steer

De las figuras anteriores, se observa que ambos servicios comprenden, en parte de su recorrido, zonas donde ya opera Red Movilidad. El recorrido que llega a Padre Hurtado tiene una mayor extensión, aproximadamente 17 kilómetros por sentido, y a lo largo de todo su recorrido pasa por sectores urbanizados. En cambio, en el caso del servicio a Valle Grande (Lampa), el recorrido es más corto, con 22 kilómetros en total, y permite conectar un núcleo residencial alejado del área urbanizada de Quilicura.

A partir de estos análisis, se pudo estimar la población total en el área de captura, desagregándola por población residente de las comunas base (las comunas originales con cobertura del sistema Red) y las comunas de la extensión.

Luego, a partir de la información de transacción de una semana en agosto de 2024, se hizo un análisis de la demanda actual de estos servicios y, con la información de paradas en que se realizó la validación, se desagregó por comunas base y extensión. Para realizar este análisis se utilizó el factor de expansión por servicio.

Con la información de población en el área de captura y la demanda diaria, se estimó la demanda que efectivamente se incorpora al sistema en función de la población potencial en el área de captura. La siguiente tabla muestra los resultados de este análisis.

Tabla 8.2: Población en área de captura y demanda por recorrido

Servicio	comuna	Población en área de captura de 300 metros	Población en área de captura de 750 metros	Demanda diaria promedio
B13 - Lampa	base	36.034	88.655	3.398
B13 - Lampa	extensión	13.195	16.923	1.034
B13 - Lampa	total	49.229	105.578	4.432
I35 - Padre Hurtado	base	37.512	106.370	6.745
I35 - Padre Hurtado	extensión	27.830	56.600	1.009
I35 - Padre Hurtado	total	65.342	162.970	7.754

Fuente: Steer

8.1.3 Impacto financiero

Para realizar el análisis del impacto financiero de estos servicios en los años 2025 y 2026, se revisó la modelación económica de los contratos que regulan las empresas que prestan los servicios. En particular, se utilizaron las hojas de cálculo de costos devengados o de licitación, según la unidad de operación o servicio que corresponde. Las variables necesarias son los pasajeros transportados y los kilómetros recorridos, los cuales se determinaron como sigue:

- Los pasajeros transportados se estimaron como la demanda diaria promedio por 30 días al mes.
- Los kilómetros recorridos se estimaron a partir del plan operacional vigente del 2024, donde se tiene las salidas diarias por periodo y la longitud del recorrido por periodo, con lo que se pudo estimar una cantidad de kilómetros recorridos diarios, y esto multiplicado por 30 días al mes.

Por otro lado, el costo del TAG se estimó en función de los kilómetros recorridos.

En el caso del recorrido I35, que es operado por la Unidad de Negocio N°4, se supuso que no habría descuentos y ni pago de compensación por AIPK.

En el caso del recorrido B13, que está operado por la Unidad de Servicio N°8, existen costos asociados a los contratos de provisión de buses, a infraestructura de carga y al costo del suministro de buses, los cuales se estimaron proporcionalmente a los kilómetros recorridos.

La siguiente tabla resume las variables operacionales y los costos de estos recorridos para el 2025.

Tabla 8.3: Estimación de costos asociados a los servicios extendidos a Padre Hurtado y Lampa, para 2025

Servicio	Pasajeros transportados mes	Kilómetros ofertados mes	Costo por pasajero transportado CLP\$/mm/año	Costos por kilómetro recorrido CLP\$/mm/año	Otros costos CLP\$/mm/año	Total CLP\$/mm/año
I35	232.623	140.715	1.993	3.085	10	5.088
B13	132.964	77.595	320	1.208	590	2.118

Fuente: Steer

Al margen de este análisis teórico, DTPM ha señalado que las extensiones no han representado un requerimiento mayor de subsidio, habiéndose mantenido el equilibrio financiero del Sistema producto de un proceso de optimización de la oferta en las unidades de servicio correspondientes.

8.1.4 Beneficios de las expansiones

El principal beneficio de las expansiones de servicio a otras comunas es la integración física y tarifaria de estos nuevos usuarios a Red. Si bien es posible que una parte de estos usuarios ya fueran parte de la demanda del sistema, estos probablemente utilizaban un bus rural en una primera etapa, transformándose esta expansión en una reducción significativa en el costo de transporte de estos usuarios.

La ampliación de la cobertura del transporte público existente, llegando a barrios a los que no llegaban los buses rurales anteriormente, tiene un impacto directo en el tiempo de caminata para llegar a los paraderos, reduciéndolos y mejorando la accesibilidad de esta población al sistema de transporte público.

Adicionalmente, los servicios de Red tienen un monitoreo más constante de las variables de servicio, asegurando capacidad, regularidad y puntualidad de estos. Por ejemplo, el servicio I35 comenzó con una frecuencia más baja, que después de 6 meses de operación subieron en los periodos punta, debido a la demanda observada. Esto implica que se puede mejorar el tiempo de espera en los paraderos. Además, los operadores de Red tienen descuentos en el caso de que no cumplan con los planes operacionales. Por lo tanto, los usuarios de Red pueden tener más confianza en la frecuencia de los servicios, haciendo que baje la incertidumbre y los usuarios prefieran usar estos servicios. Además, a esto se suma el uso de la aplicación de celular Red, que permite hacer seguimiento a la oferta del sistema, cuenta con beneficios en los pagos (monto máximo QR) y certezas de cuándo llega el bus, mejorando temas de seguridad y confiabilidad.

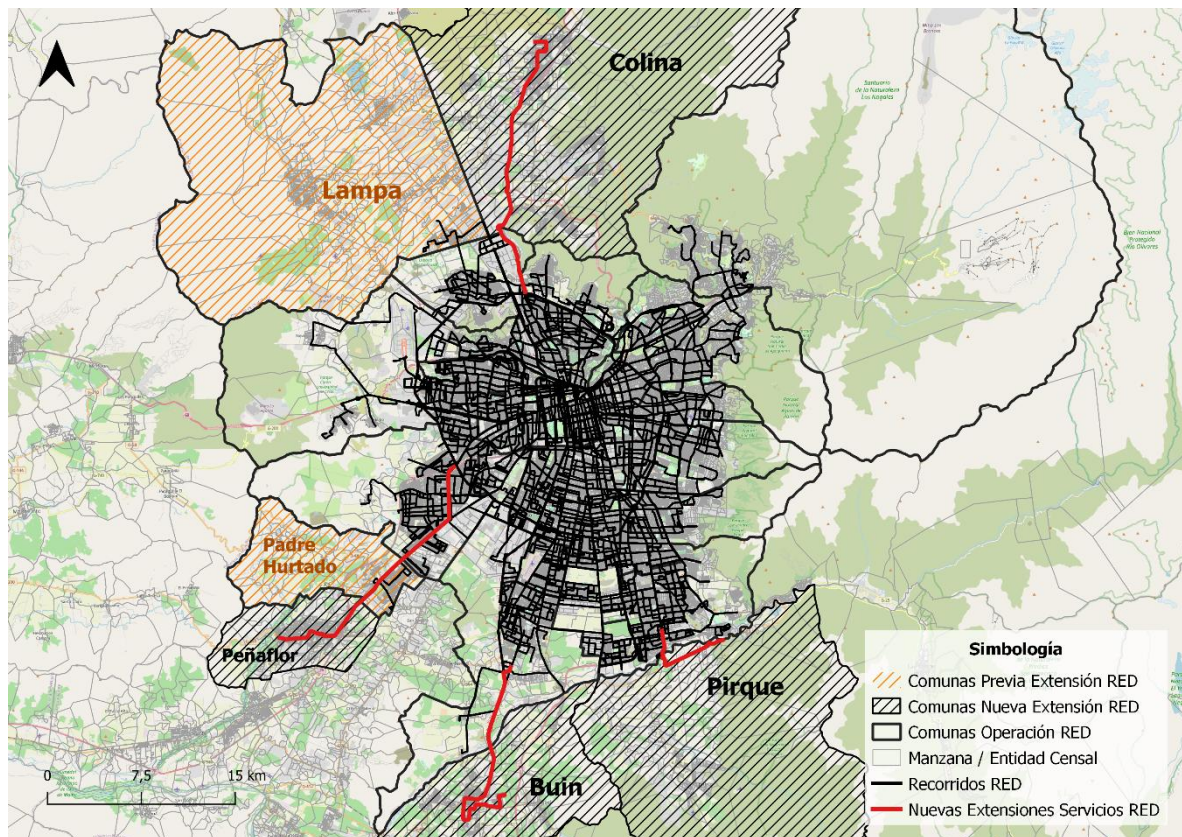
8.2 Definición de potenciales áreas de expansión

En esta sección se presentan los análisis asociados a potenciales áreas expansiones del Sistema identificadas por el consultor. El desarrollo expuesto más adelante se orienta desde el punto de vista de la demanda y no considera posibles ajustes necesarios a la tarifa o su estructura (como por ejemplo, definición de anillos tarifarios o cobros por distancia) para cubrir los costos de acceder a esas áreas.

El proceso de definición de áreas de expansión del sistema se realizó en una primera etapa a nivel visual, identificando aquellos territorios anexos a la cobertura actual del sistema, con niveles de población relevantes que sugieran alta interacción con el resto la ciudad de Santiago.

De este modo, se definieron áreas de expansión a Colina, Peñaflor, Buin y Pirque, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 8.5: Áreas potenciales de expansión del sistema Red Movilidad



Fuente: Steer

Para cada una de estas potenciales áreas de expansión se definió un nuevo servicio de bus en base a las siguientes consideraciones:

- Definición de puntos de inicio de los servicios en estaciones de metro o tren

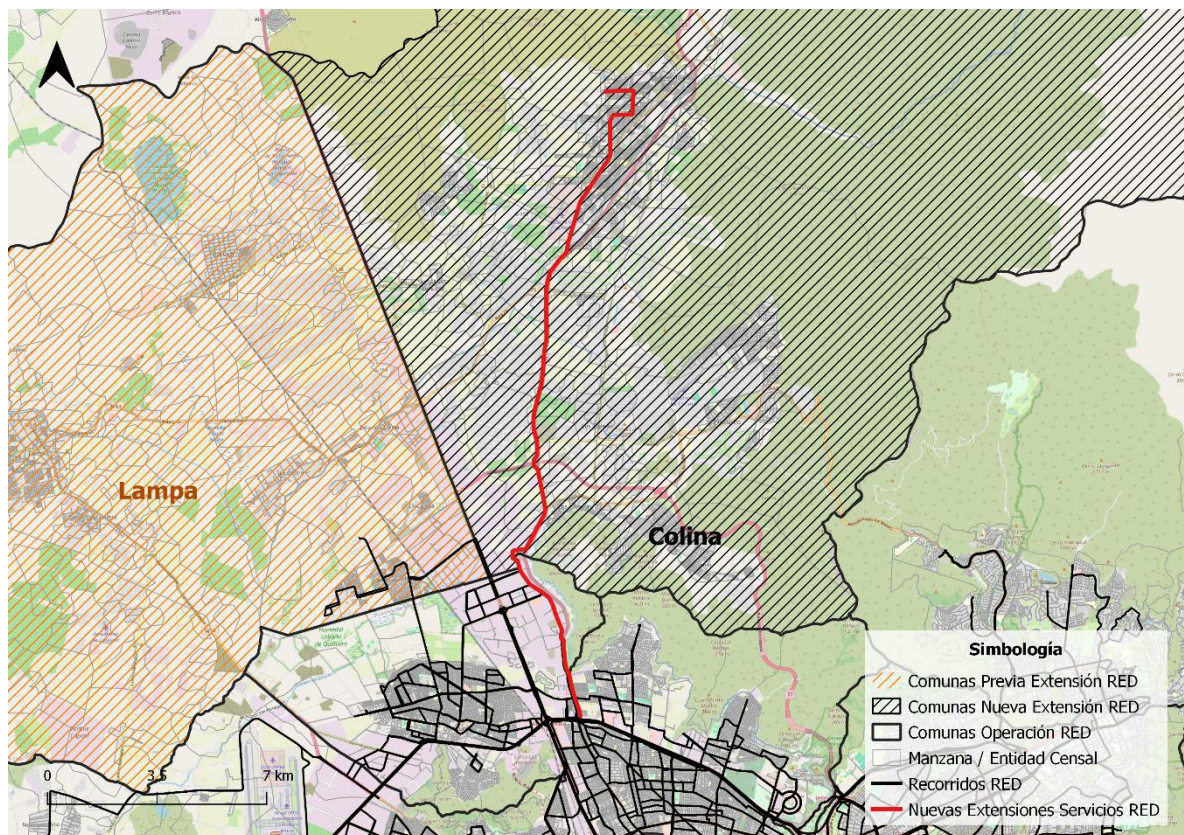
- Inserción en las nuevas comunas sobre ejes con continuidad dentro de la comuna donde, a partir de una revisión preliminar, sea factible la circulación de transporte público mayor

A continuación, se detallan estos servicios propuestos.

- **Servicio a Colina**

El nuevo servicio a Colina se propone con su inicio en la estación de Metro Los Libertadores. Se extiende por 23,5 kilómetros y circula por Ruta 57 o su caletera en gran parte de su extensión. Dentro de la comuna de Colina circula por Avenida General San Martín, Avenida Fontt, Lo Seco, Pedro Lira y Novelista Adolfo Couve, terminando en su intersección con calle Aconcagua.

Figura 8.6: Trazado referencial de nuevo servicio a Colina



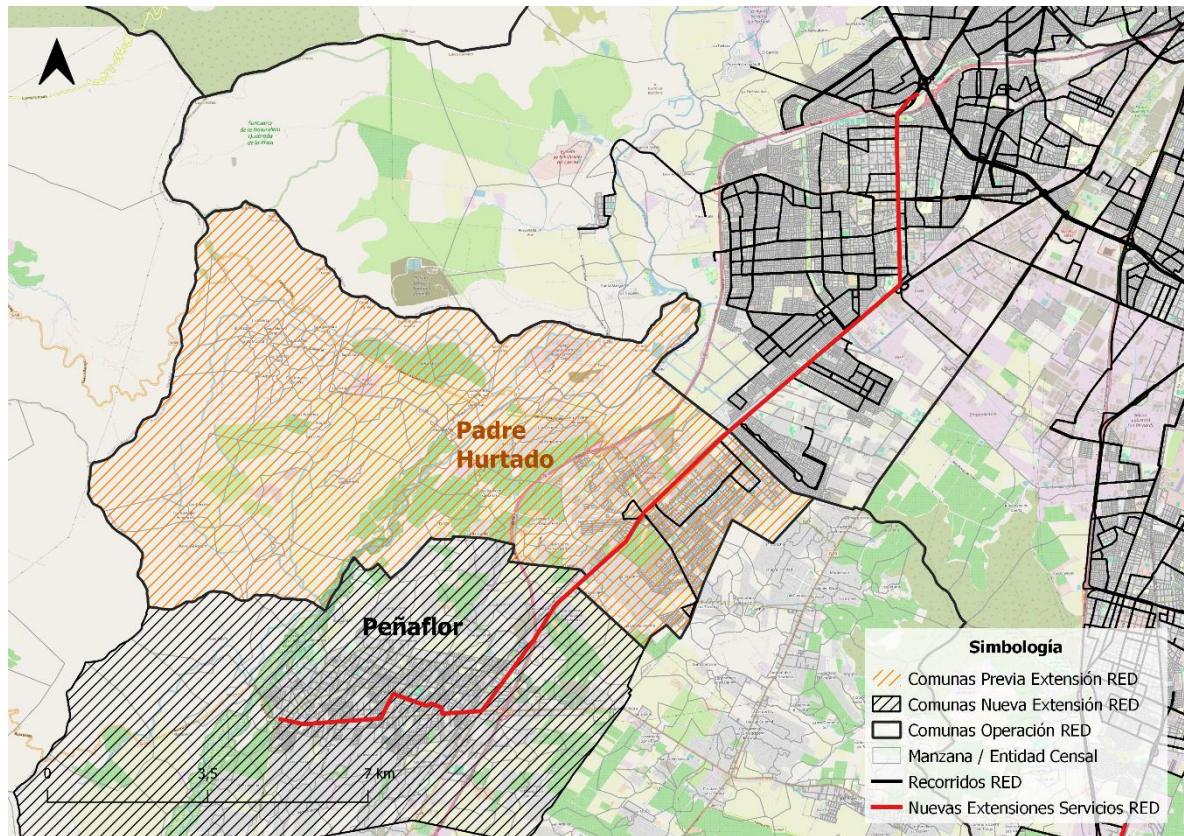
Fuente: Steer

- **Servicio a Peñaflor**

Se propone un servicio que llega a las comunas de Malloco y Peñaflor. Este servicio se define con punto de partida en la estación de metro Del Sol, al igual que el servicio I35, que conecta la comuna de Padre Hurtado.

El trazado definido tiene una longitud de 22,5 kilómetros. En el sentido hacia Peñaflor, el servicio circula desde la estación Del Sol por Av. Los Pajaritos, Camino a Melipilla, ingresa hacia Malloco por Av. Vicuña Mackenna, 21 de Mayo y luego retoma nuevamente Vicuña Mackenna, para luego finalizar el recorrido en calle San Martín (Av. Peñaflor).

Figura 8.7: Trazado referencial de nuevo servicio a Peñaflor



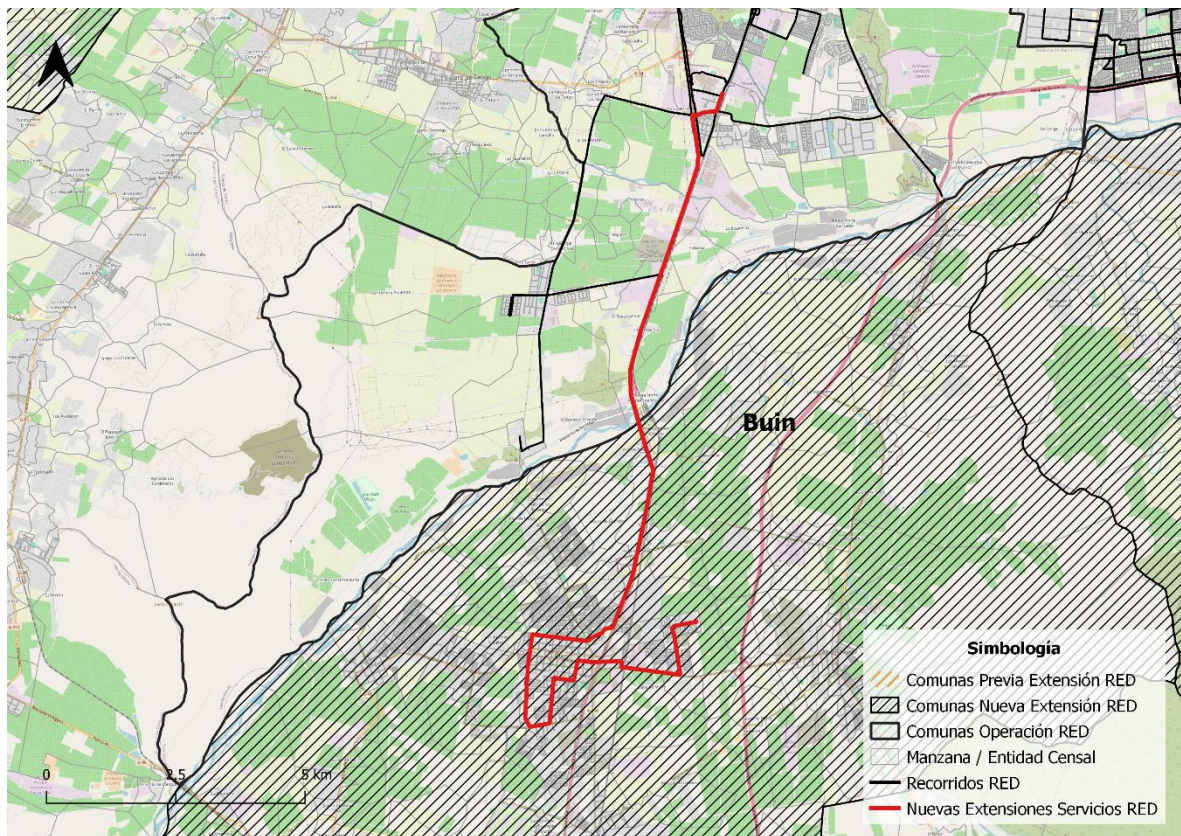
Fuente: Steer

• Servicio a Buin

Para un potencial nuevo servicio a Buin, se define el inicio del recorrido en la Estación Nos de EFE Central, con el objetivo de que esté integrado al resto de la red en términos de tarifa.

Tiene una longitud aproximada de 20,2 kilómetros. En la primera sección, recorre parte de la comuna, en el sector ubicado hacia el poniente de Ruta 5, cubriendo el centro (donde se encuentran la mayoría de los servicios de la comuna) y otras áreas residenciales generadoras de viajes. Luego, cruza la Ruta 5 permitiendo conectar la estación Buin de EFE con las áreas residenciales ubicadas hacia oriente de la Ruta 5.

Figura 8.8: Trazado referencial de nuevo servicio a Buin

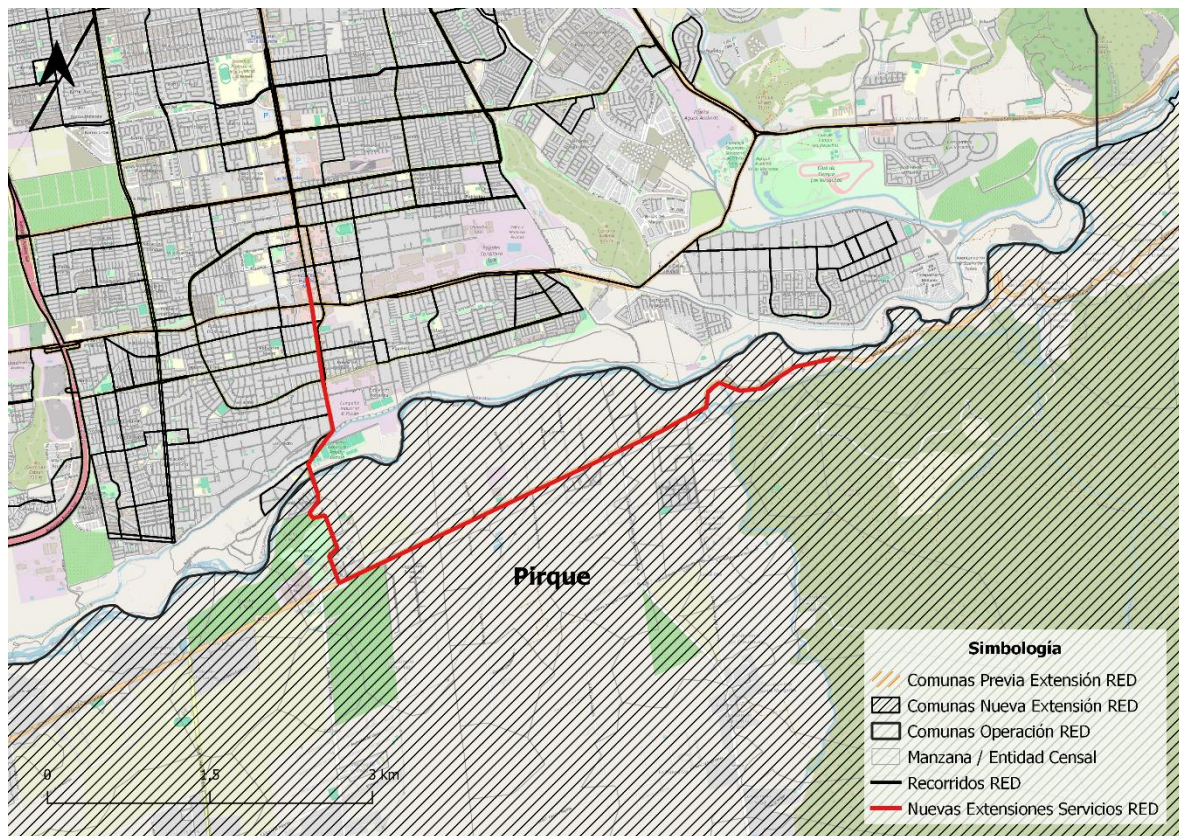


Fuente: Steer

• Servicio a Pirque

El servicio a Pirque se define con una extensión de 8,3 kilómetros. Inicia su recorrido en la estación de metro Plaza Puente Alto. Posterior a este punto, el servicio continúa hacia el sur por Avenida Concha y Toro, cruza hacia Pirque en el puente San Ramón y continua por Concha y Toro hasta Ramón Subercaseaux. Luego, continua hacia el oriente por 5 kilómetros.

Figura 8.9: Trazado referencial de nuevo servicio a Pirque

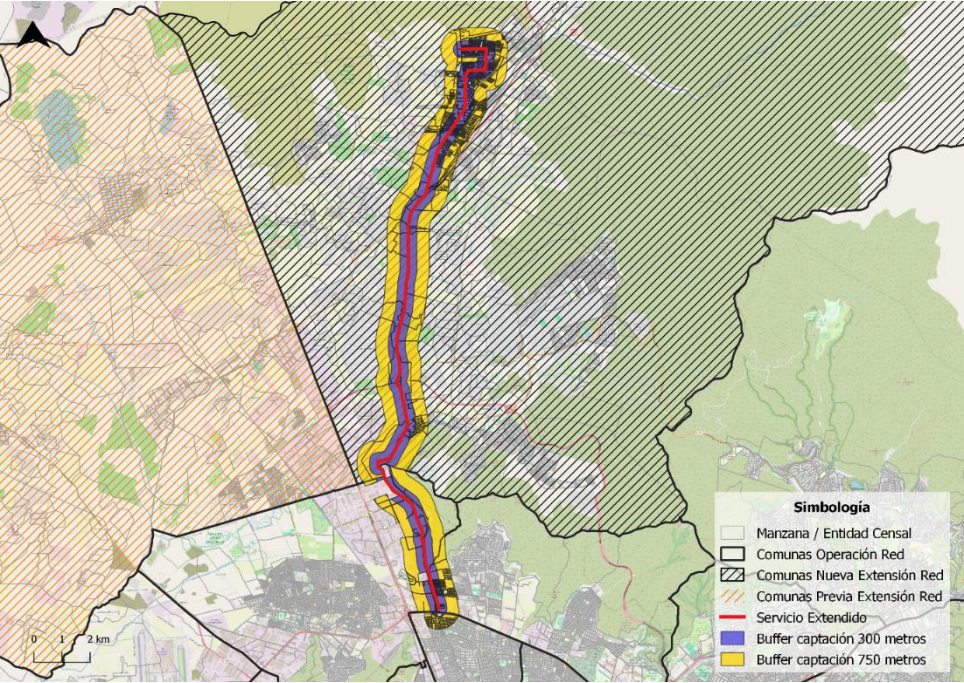


Fuente: Steer

8.3 Estimación de demanda potencial y captura

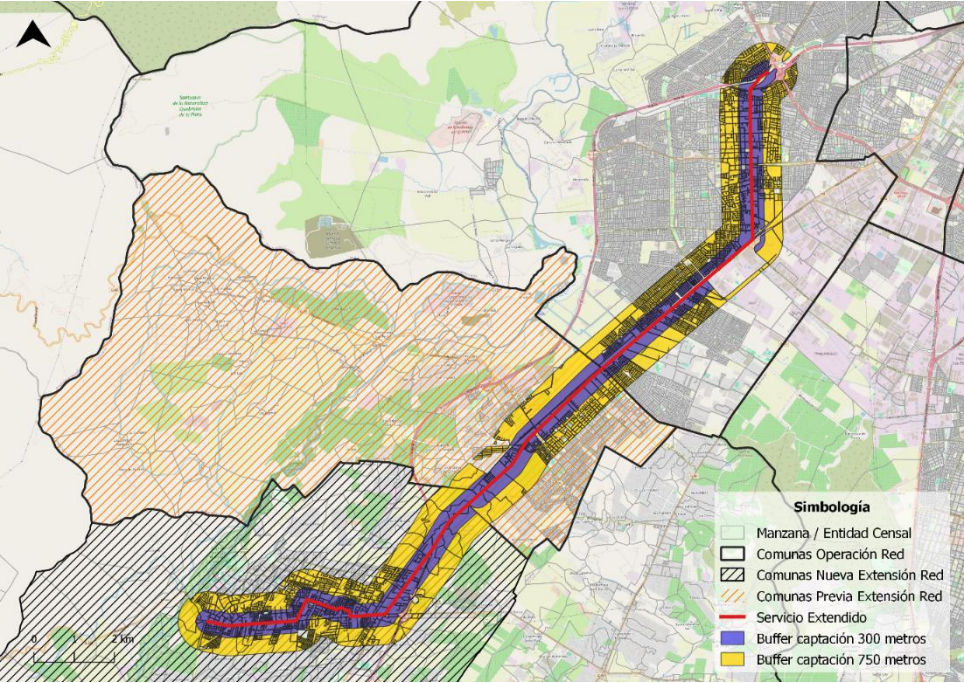
De forma similar al análisis que se realizó para las extensiones a Lampa y Padre Hurtado, se generaron áreas de captura en el entorno de los trazados propuestos, a distancias de 300 y 750 metros. Estas se presentan a continuación.

Figura 8.10: Área de captura de servicio a Colina



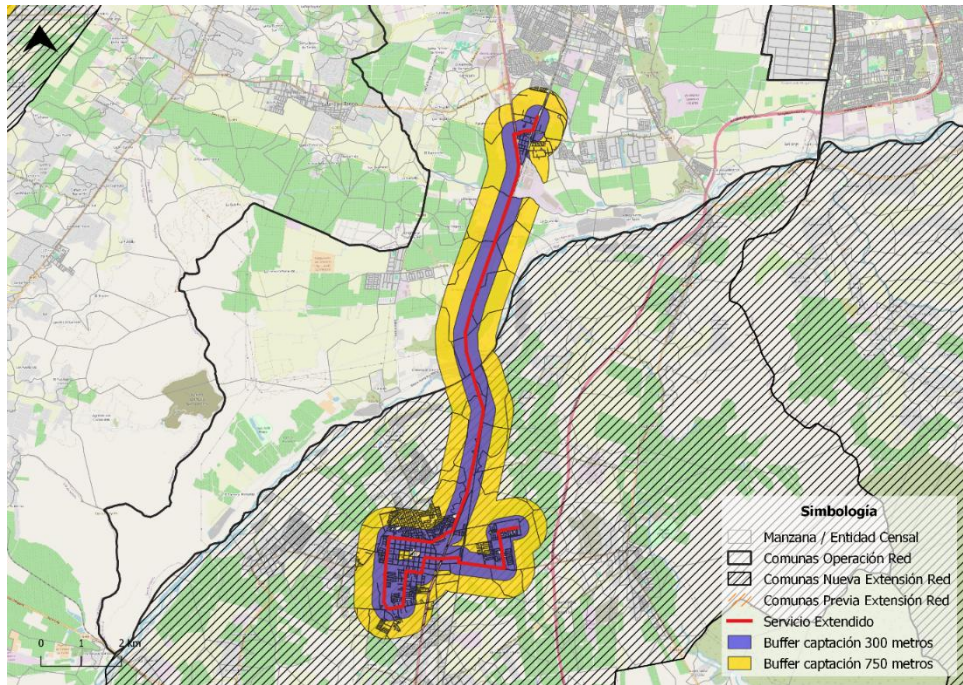
Fuente: Steer

Figura 8.11: Área de captura de servicio a Peñaflor



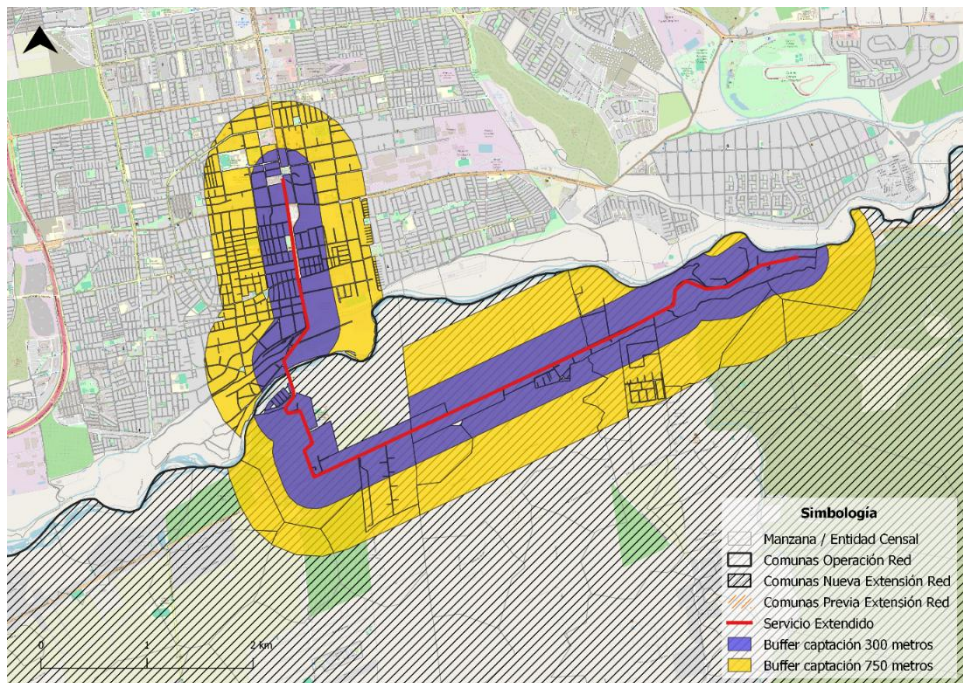
Fuente: Steer

Figura 8.12: Área de captura de servicio a Buin



Fuente: Steer

Figura 8.13: Área de captura de servicio a Pirque



Fuente: Steer

Todos los servicios propuestos parten de una estación de metro o de tren, por lo que las zonas dentro del área Red desde donde inician están altamente urbanizadas. En caso del servicio a

Peñaflor, el recorrido pasa prácticamente todo el tiempo por zona urbanizada, excepto por un sector entre Padre Hurtado y Peñaflor, donde hay poco desarrollo urbano.

En el caso de los servicios a Colina y Buin, una vez que deja la zona más urbanizada, relativamente cerca del punto de partida, el trazado pasa por sectores poco urbanizados por una distancia cerca a la mitad de la longitud total del recorrido, hasta que llega a los sectores más urbanizados de las comunas, siendo esta área mayor para Colina.

En el caso del servicio a Pirque, este sale de un sector altamente urbanizado del centro de Puente Alto para luego pasar por sectores menos urbanizados en la comuna de Pirque.

Se estimó el total de población en el área de captura de cada servicio, desagregándola por comunas base (las comunas originales del sistema Red) y por comunas de la extensión. La siguiente tabla presenta un resumen de estos resultados.

Tabla 8.4: Población potencial en las áreas de captura de los servicios

Servicio	comuna	300 metros	750 metros
Nuevo servicio Colina	base	4.393	15.946
Nuevo servicio Colina	extensión	46.608	80.289
Nuevo servicio Colina	total	51.001	96.234
Nuevo servicio Buin	base	2.572	5.644
Nuevo servicio Buin	extensión	19.013	32.983
Nuevo servicio Buin	total	21.584	38.627
Nuevo servicio Pirque	base	5.506	18.404
Nuevo servicio Pirque	extensión	2.118	3.318
Nuevo servicio Pirque	total	7.624	21.723
Nuevo servicio Peñaflor	base	44.050	131.050
Nuevo servicio Peñaflor	extensión	31.198	68.501
Nuevo servicio Peñaflor	total	75.249	199.551

Fuente: Steer

Con el análisis de población en el área de captura y demanda que se realizó para los servicios de Lampa y Padre Hurtado (Véase sección 8.1.2), más la población en el área de captura de estas extensiones (Tabla 8.4), se hizo una estimación de la demanda de estos nuevos servicios. En el caso de los servicios que tienen trazados muy similares a otros servicios existentes, se dividió la demanda capturada en el área base por la cantidad de servicios similares. Para estimar la demanda promedio diaria, se hizo la estimación de demanda según la captura de los servicios a Lampa y a Padre Hurtado y se usó un promedio de las demandas estimadas, salvo para el caso del servicio a Peñaflor, donde se usó sólo la captura del servicio a Padre Hurtado. Esto último, debido a que ambas comunas y recorridos tienen características muy similares. A continuación, se presenta este análisis y la demanda diaria promedio estimada para cada servicio.

Tabla 8.5: Estimación de la demanda diaria promedio por servicio

Servicio	Comuna	Con información servicio I35		Con información servicio B13		Demandas diarias promedio
		Demanda diaria (300 metros)	Demanda diaria (750 metros)	Demanda diaria (300 metros)	Demanda diaria (750 metros)	
Nuevo servicio Colina	base	790	1.011	414	611	233
	extensión	1.690	1.432	3.653	4.907	2.921
	total	2.480	2.443	4.067	5.518	3.154
Nuevo servicio Buin	base	462	358	242	216	320
	extensión	690	588	1.490	2.016	1.196
	total	1.152	946	1.733	2.232	1.516
Nuevo servicio Pirque	base	990	1.167	519	705	169
	extensión	77	59	166	203	126
	total	1.067	1.226	685	908	295
Nuevo servicio Peñaflor	base	7.920	8.310	4.154	5.023	2.029
	extensión	1.131	1.222	2.445	4.186	1.177
	total	9.052	9.531	6.599	9.209	3.205

Fuente: Steer

A partir de este análisis, se puede ver que los servicios hacia Colina y Peñaflor son los que tendrían una mayor demanda promedio diaria, con más del doble que la demanda estimada para el servicio a Buin y más de 10 veces la demanda del servicio a Pirque.

Si se considera que sólo un 3% de los servicios actuales de Red tienen una demanda diaria promedio menor a 500 personas/día y que menos del 10% de los servicios tienen una demanda menor a 1.500 personas/día, se seleccionaron los servicios a Colina y Peñaflor para los siguientes análisis de esta tarea.

8.4 Impacto financiero de la expansión

Para hacer el análisis del impacto financiero de la expansión, en particular para hacer la estimación de los costos, se hizo el supuesto de que los nuevos servicios a Colina y Peñaflor serán operados por los mismos operadores de los servicios B13 a Lampa e I35 a Padre Hurtado, respectivamente.

Al considerar la misma metodología usada para estimar los costos de los servicios a Lampa y Padre Hurtado, se hizo la estimación para los nuevos servicios a Colina y Peñaflor. En este caso la variable de pasajeros transportados se calculó a partir de las estimaciones de la sección anterior.

Para estimar los kilómetros ofertados fue necesario hacer un supuesto respecto de la cantidad de salidas diarias promedio que tendrían los servicio. A partir de la información del plan operacional vigente el 2024, se calculó las salidas promedio diarias por servicio, para todos los servicios. Posteriormente se calculó el promedio de salidas para todos los servicios que tenía una demanda diaria similar al que tendrían los nuevos servicios, demandas diarias entre 3.000 y 3.400 pasajeros/día, resultando en 85 salidas/diarias. Los kilómetros ofertados se estimaron como la longitud de los recorridos por las salidas. La siguiente tabla presenta las variables y costos para los servicios estudiados.

Tabla 8.6: Estimación de costos asociados a los servicios extendidos a Colina y Peñaflor, para 2025

Servicio	Pasajeros transportados mes	Kilómetros ofertados mes	Costo por pasajero transportado CLP\$mm/año	Costos por kilómetro recorrido CLP\$mm/año	Otros costos CLP\$mm/año	Total CLP\$mm /año
Colina	94.610	119.362	824	2.505	8	3.337
Peñaflor	96.159	114.282	227	1.858	923	3.008

Fuente: Steer

Para analizar el requerimiento de subsidios que representan estas nuevas extensiones, se deben considerar tanto los ingresos de tarifas de usuario como los costos que significa esta extensión (por pasajero transportado por modo y por kilómetros adicionales de los nuevos servicios).

Respecto del aumento de ingresos al sistema Red producto de estos servicios, suponemos que la mayoría de los usuarios de transporte público rural de estas comunas, que serán los principales usuarios de estos servicios, ya combinan con Red para llegar a sus destinos finales. Por lo tanto, habría pocos nuevos usuarios en el sistema.

Lo anterior se explica porque los servicios de transporte público rurales que operan actualmente en las comunas de Colina y Peñaflor llegan a puntos específicos de la ciudad, donde los usuarios pueden conectar con el sistema de Red. Desde Colina los servicios conectan con la estación Los Libertadores, el metro Vespucio Norte en Huechuraba o el Terminal La Paz. En el caso de Peñaflor los servicios conectan con el Terminal San Borja (por la ruta 78 o por camino Melipilla) y existe un servicio que conecta con Puente Alto. Si bien estos servicios tienen paradas intermedias en el área de operación de Red, es muy probable que la mayoría de los usuarios requiera combinar con Red para llegar a sus destinos finales. Con esto en consideración, los ingresos nuevos al sistema podrían venir de los usuarios que sólo usan los servicios rurales para llegar a sus destinos.

En este sentido, es probable que se requiera para estos servicios largos un mecanismo de subsidio o un esquema tarifario diferente (por ejemplo en base a zonas o distancia) para cubrir los costos de operación de estos nuevos servicios, por la mayor cantidad de kilómetros recorridos y por el pago por pasajero transportado que significaría para los operadores, dado que se generan nuevos transbordos mediante servicios integrados.

8.5 Beneficios sociales de la expansión

Los beneficios sociales de la expansión se podrían generar por las siguientes causas:

- Reducciones en los tiempos de viaje, espera, transbordo y/o caminata.
- Reducción de consumos de recursos por una disminución en la distancia recorrida de los servicios (en el caso que estos servicios reemplacen algunos buses rurales)
- Reducción de emisiones de contaminantes (en el caso de renovación de flota a vehículos menos contaminantes)

La reducción en los tiempos se podría generar, principalmente, en cuanto al tiempo de espera, debido a que los nuevos servicios de Red podrían contar con mejores niveles de servicio que los actuales buses rurales (mayor disponibilidad del servicio en cuanto a frecuencias y horarios). Por otro lado, en cuanto al tiempo de viaje, no es claro que exista un beneficio, dado que se comparte la misma infraestructura que en los servicios actuales (por ejemplo, Camino a Melipilla en la extensión a Peñaflor), y se generaría un beneficio solo en caso de que, al conectar con estaciones de Metro más cercanas, se produzca una disminución en el tiempo total de viaje. Respecto al tiempo de caminata al paradero, podría haber una leve reducción de estos debido a la mejor accesibilidad que podrían generar estos nuevos servicios hacia Peñaflor y Colina. Sin embargo, estos nuevos servicios comparten trazado con servicios de buses rurales existentes, por lo que el impacto en la reducción del tiempo caminata podría ser menor.

Peñaflor forma parte del perímetro de exclusión del área sur-poniente de la Región Metropolitana. Esta medida busca mejorar la conectividad y la calidad del transporte público en esta área, estableciendo condiciones específicas para los operadores. Este perímetro de exclusión le permite al DTPR tener la facultad de terminar servicios y concursarlos si no son eficaces. Esto es relevante porque si se define la implementación del servicio propuesto, se pueden proponer modificaciones a los servicios rurales para optimizar la operación conjunta de los servicios.

Si los nuevos servicios reemplazan algunos de los servicios rurales actuales, principalmente aquellos que llegan al centro, se podría considerar una reducción en la distancia recorrida, dado que estos servicios conectan en la periferia, para que de ahí las personas combinen a servicios existente para llegar a sus destinos. Esto impacta directamente en el consumo de recursos como combustible y otros costos de operación.

De la misma forma, en el caso que se reemplacen servicios rurales, y esto se haga con una nueva flota (eléctrica o de tecnología menos contaminante que los servicios actuales), se puede reducir los niveles de emisiones y ruido.

Adicionalmente, y como un beneficio hacia los usuarios, con la integración de estos servicios al sistema Red, se puede mejorar la asequibilidad, dado que bajarían sus costos de viaje, al suprimir la necesidad de utilizar los buses rurales para luego ingresar al sistema, y estos estarían acotados al beneficio de Monto Máximo de DaleQR.

9 Análisis de los indicadores de servicio y calidad

Un sistema de transporte público exitoso no solo debe ser financieramente sostenible, sino también garantizar un servicio de calidad que permita a las personas desplazarse de forma justa, equitativa y digna. Esta calidad se refleja en diversos aspectos, como la cobertura y accesibilidad del servicio, la tarifa ofrecida, la regularidad y puntualidad, la capacidad adecuada y las condiciones de viaje confortables.

Específicamente, la calidad del servicio depende de dos etapas fundamentales: la planificación y la operación. La planificación, a cargo del DTPM, establece los trazados, frecuencias, horarios, capacidades y otros atributos del sistema. Estos atributos se definen en el Programa de Operación (PO) vigente. En esta etapa se determina la calidad potencial del servicio, es decir, las condiciones bajo las cuales debiera operar el sistema. En cambio, la operación recae en los operadores de flota (UN y US), quienes son responsables de ejecutar lo planificado conforme al PO. Estos operadores inciden directamente en aspectos como el cumplimiento de las frecuencias, los tiempos de espera, el estado de los vehículos y la conducta de los conductores, elementos que finalmente son percibidos por los usuarios. Aunque el DTPM no opera directamente, cumple el rol de coordinador y fiscalizador de la operación del sistema. Para ello, dispone de un conjunto de indicadores y herramientas que permiten monitorear dicha operación.

Este capítulo presenta una revisión del nivel de servicio en el modo bus. La Sección 9.1, caracteriza la oferta actual y la planificación del sistema, ámbito donde el DTPM tiene responsabilidad directa. Luego, la Sección 9.2 analiza el desempeño operacional a partir de los indicadores, identificando también oportunidades de mejora.

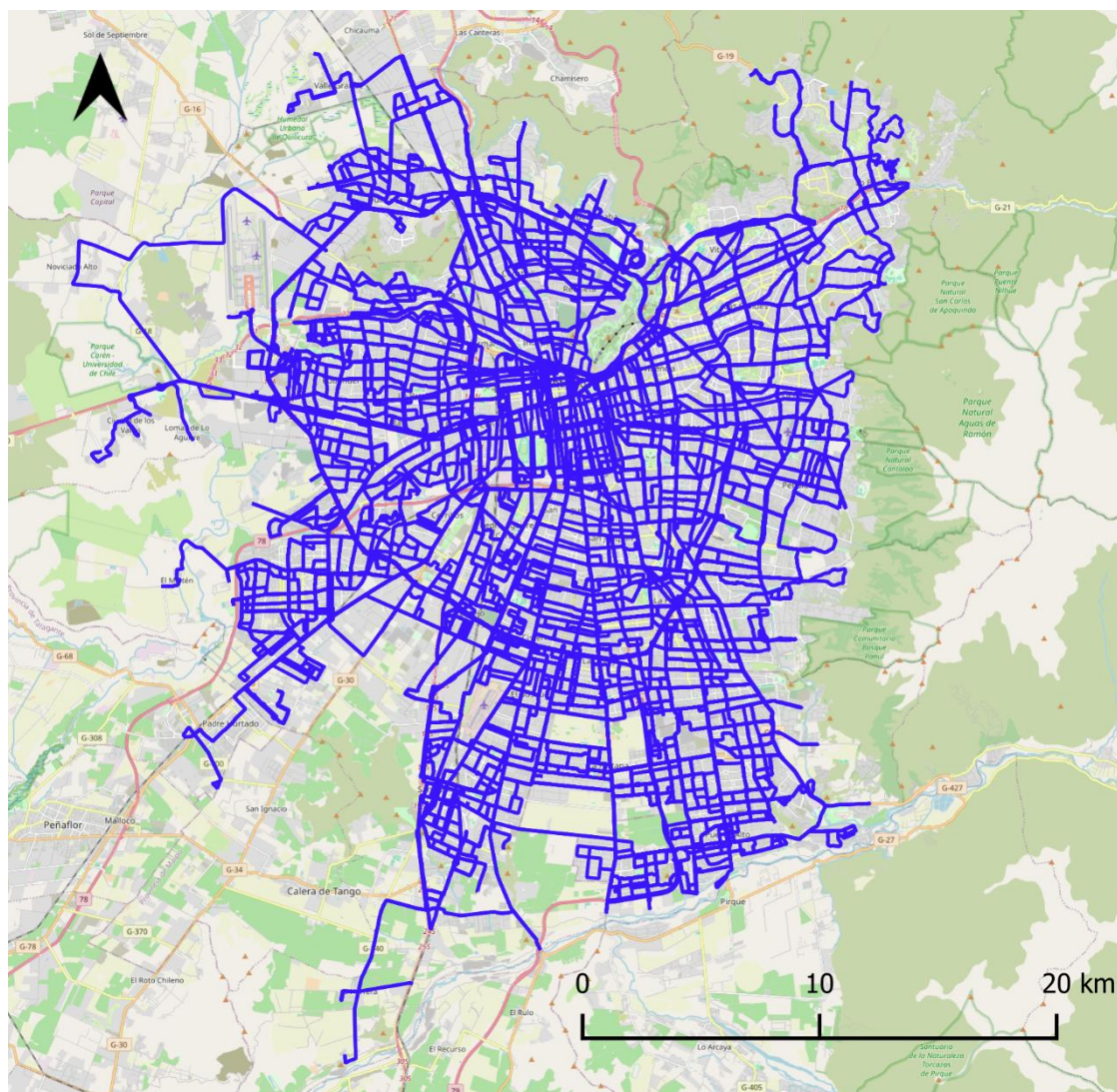
9.1 Análisis oferta planificada

En esta subsección se analiza la oferta de buses del sistema Red Movilidad (Red) para Santiago. Se comienza con una contextualización del sistema, presentando su cobertura territorial, la cantidad de servicios programados y los trazados de cada operador. Posteriormente, se evalúan elementos resultantes de la planificación como los tiempos de viaje y espera, el nivel de accesibilidad y condiciones de hacinamiento.

El sistema está compuesto por 9 empresas operadoras que gestionan un total de 403 servicios con una flota operativa base de 6.502 buses (valores para el año 2024). En la Figura 9.1 se muestran los trazados de Red para 2025. El sistema opera en las 32 comunas de la provincia de Santiago y en 4 comunas aledañas: San Bernardo (Maipo), Puente Alto (Cordillera), Lampa

(Chacabuco) y Padre Hurtado (Talagante). Estas dos últimas fueron incorporadas en la reciente extensión de cobertura y ajuste de trazados, en 2023.

Figura 9.1: Trazados de Red Movilidad



Fuente: Steer a partir de trazados DTPM

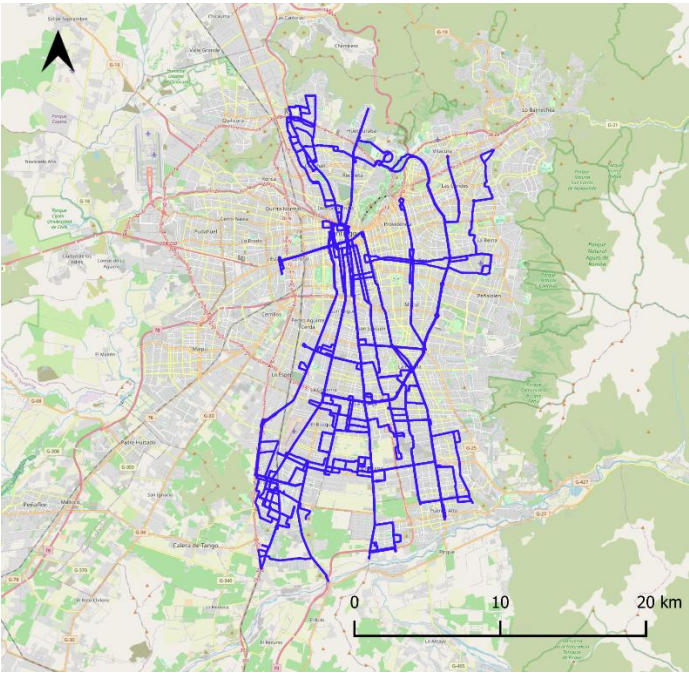
La cobertura y cantidad de servicios no es uniforme entre unidades. En general, los trazados de cada unidad tienden a concentrarse en zonas geográficas específicas, lo que responde tanto a la ubicación de los terminales como a la necesidad de mejorar la capacidad operativa de cada empresa. En la Tabla 9.1 se presenta el detalle de los servicios con horarios programados por cada unidad, tanto para unidad de negocio como de servicio. Las siguientes figuras ilustran los trazados respectivos.

Tabla 9.1: Servicios con horarios programados por operador

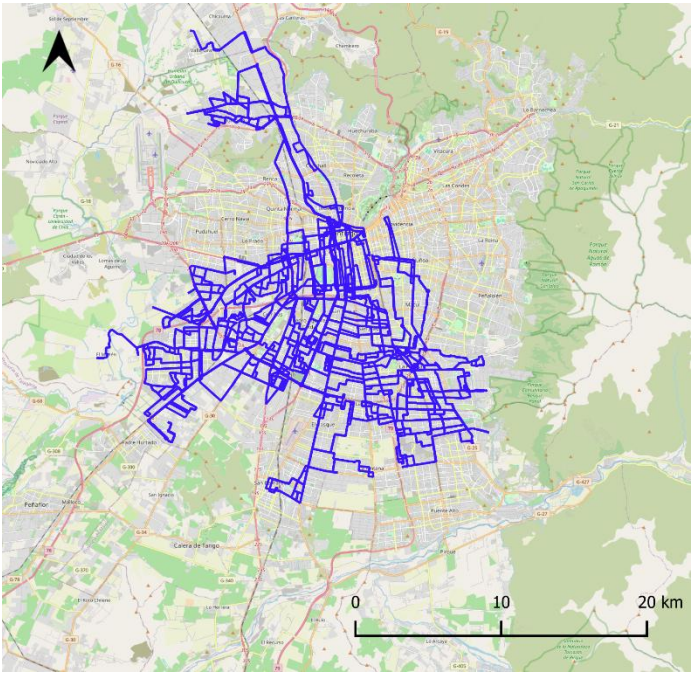
Unidad de negocio o de servicio	Servicios
U2 Subus	201-207-210-211-214-216-224-225-227-230-201e-210v-203N-204N-264N-G02-G14-G08v-G23
U3 Vule	113-119-125-301-303-307-314-321-322-302N-346N-D13-E03-E05-E06-E11-E12-E15c-E16-E17-H02-H03-H04-H05-H07-H08-H09-H12-H13-H14-I01-I03-I04-I05-I08-I09-I11-I12-I13-I16-I18-I21-I22-I24-I25-I08N-I10N-I11N-I14N
U4 VOY	262N-G04-G05-G07-G08-G09-G12-G15-G37
U5 Metbus	118-110c-109N-407-422-424-426-501-502-503-505-506-507-508-510-511-513-514-516-517-518-519-541N-J01-J02-J04-J05-J06-J07-J08-J10-J11-J12-J16-J17-J18-J20-J07e
U7 STP	106-108-401-405-419-421-423-423N
U8 Buses Alfa (US1)	105-120-410-722-B01-B03-B07-B08-B09-B10-B13-B16-B17-B18-B20-B24-B25-B26-B28-B29-B32-B36-B18e-B30N
U9 Buses Omega (US2)	102-124-213e-712-B02-B04-B19-B33-B02N-C18-F02-F05-F06-F09-F12-F15-F18-F20-F25-F33-F03c-F10c-F30N
U10 STU (US3)	104-114-116-B14-C01-C02-F01-F03-F07-F08-F10-F11-F13-F14-F16-F24-F26-F27-F29
U11 RBU (US4)	B05-B06-B11-B12-B15-B21-B22-B27-B12c-B31N-C03-C05-C06-C07-C09-C11-C13-C14-C15-C16-C17-C19-C22-C27-C28-C37-C02c-C06c
U12 STU (US5)	103-107-117-409-411-107c-405c-406c-C01c-D01-D02-D03-D05-D07-D08-D09-D10-D11-D14-D15-D16-D17-D18-D20-D26-D03c-D07c-D17v
U13 RBU (US6)	402-403-404-412-418-425-428-429-430-435-401c-B43-444

Fuente: DTPM, Informe de Gestión 2024

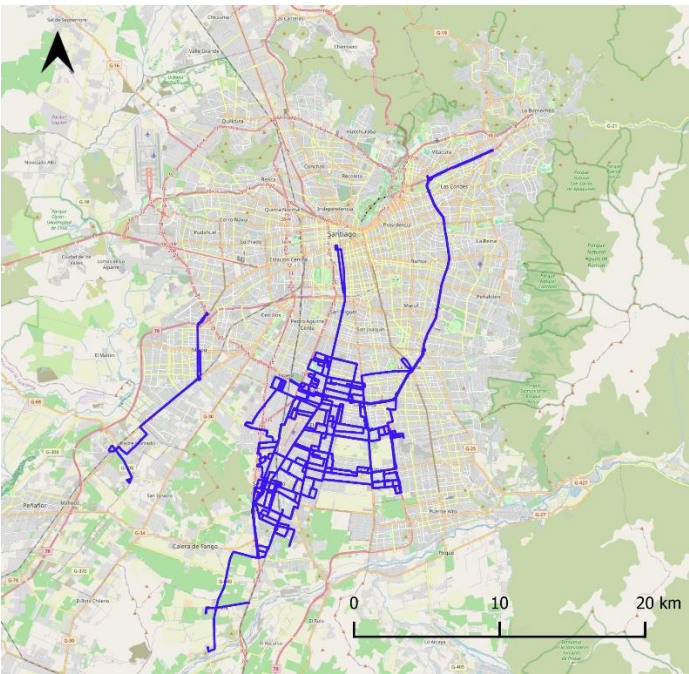
Figura 9.2: Mapa de trazados por unidad de negocios



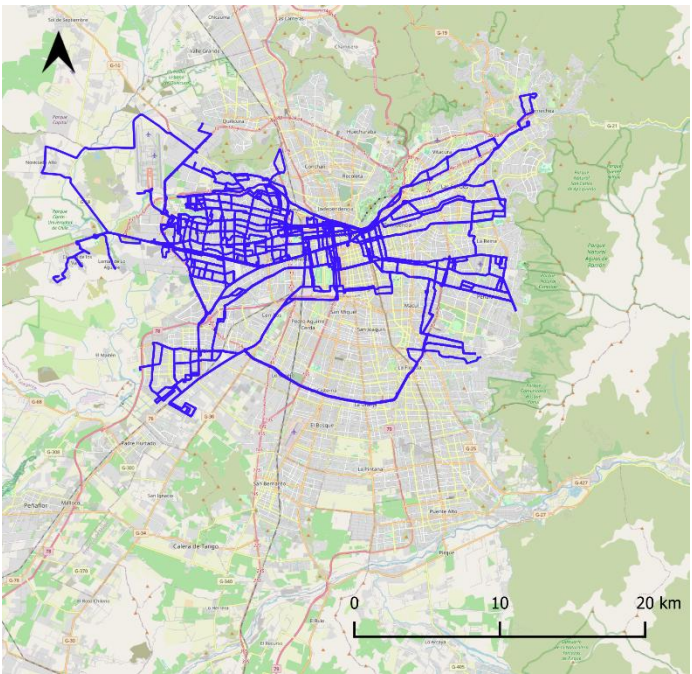
U2 Subus



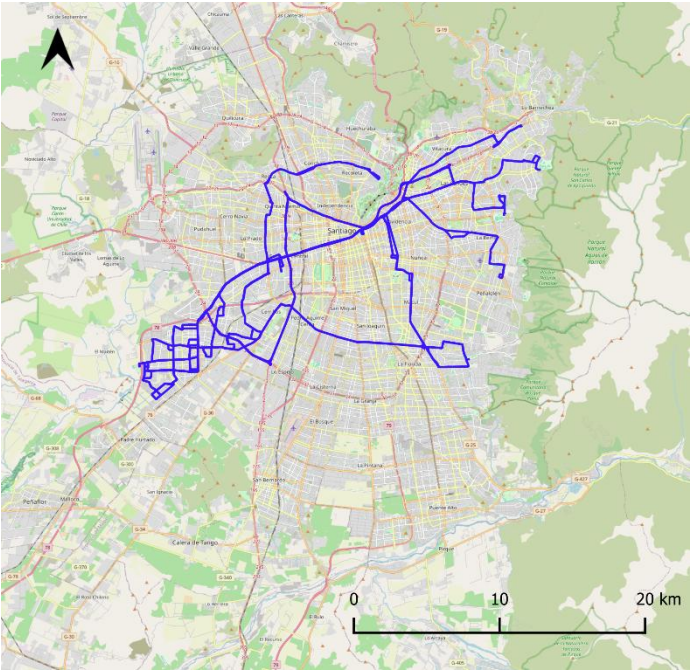
U3 Vule



U4 VOY



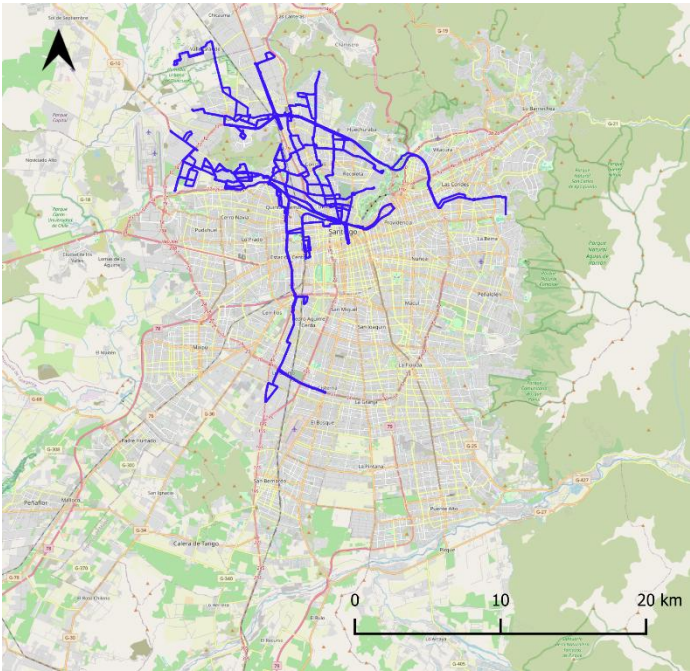
U5 Metbus



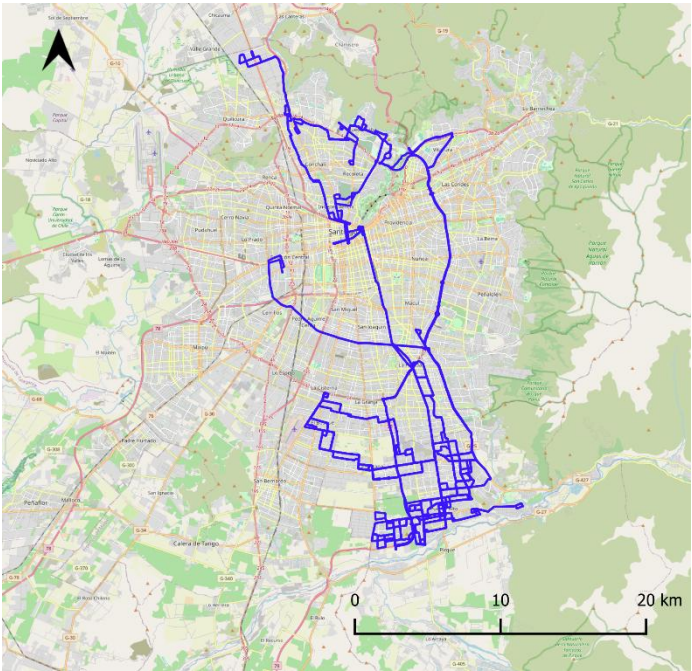
U7 STP

Fuente: Steer a partir de trazados DTPM

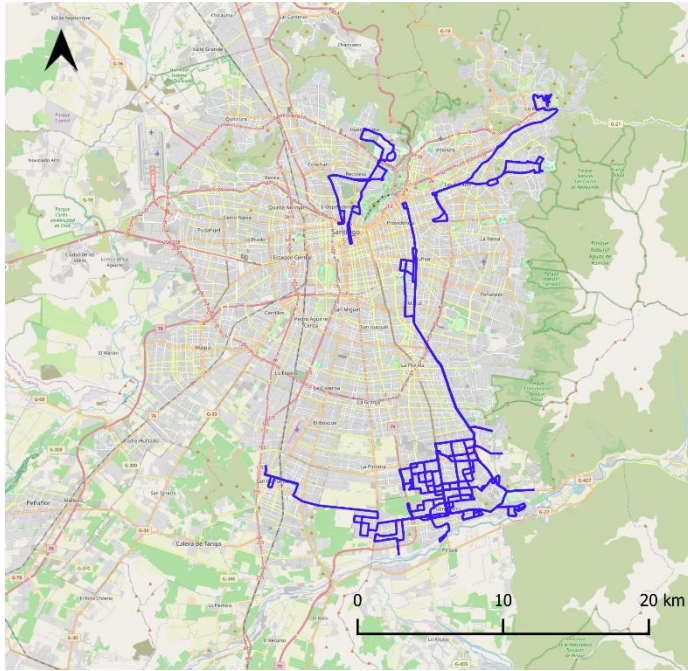
Figura 9.3: Mapa de trazados por unidad de servicios



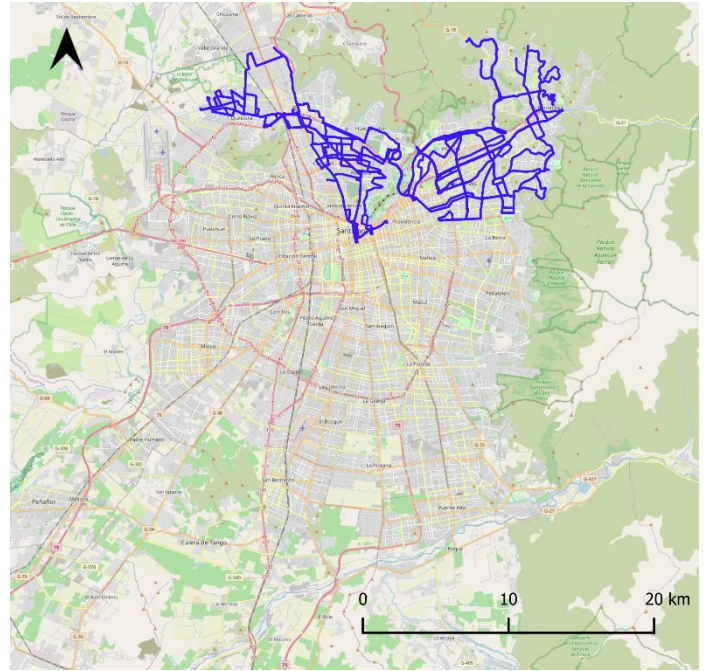
U8 Buses Alfa



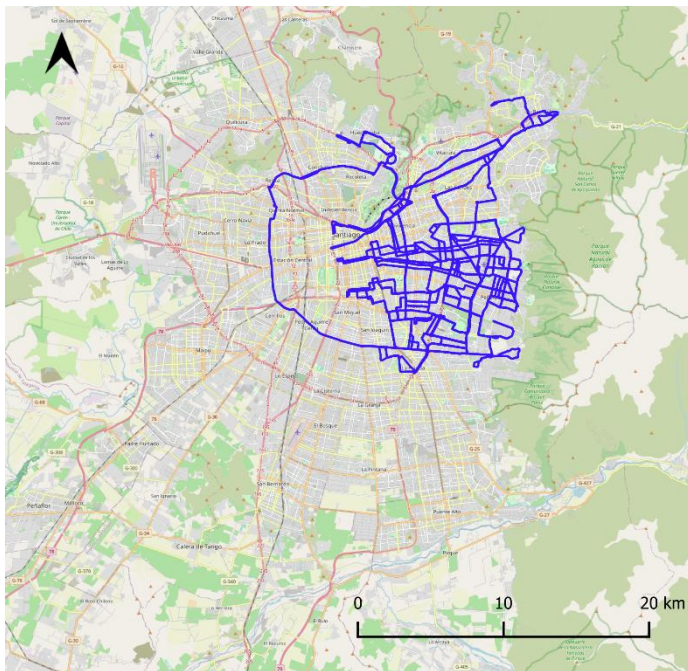
U9 Buses Omega



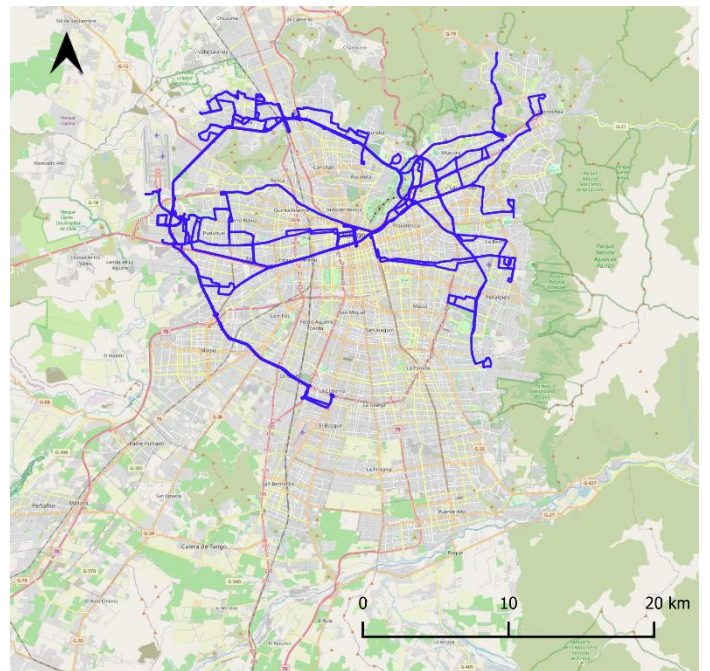
U10 STU



U11 RBU



U12 STU



U13 RBU

Fuente: Steer a partir de trazados DTPM

Estos trazados conforman la base de la oferta programada. Sin embargo, lo que realmente determina las frecuencias, las plazas ofrecidas y el nivel de servicio es el Programa de Operación. A partir de este se derivan atributos como los tiempos de espera y los tiempos de ciclos. También afecta atributos como la accesibilidad, que no solo depende de la distancia,

sino también de las frecuencias y su confiabilidad. Asimismo, aunque el hacinamiento depende de la demanda y la operación en sí, está influido por el trazado y la planificación de servicio. A continuación, se presentan análisis específicos de estos aspectos, junto con su metodología y principales hallazgos.

9.1.1 Análisis de tiempos programados

Los tiempos de viaje representan uno de los principales factores que inciden en la elección de modo de los usuarios. Este tiempo puede descomponerse en tres componentes: tiempo de viaje en vehículo, tiempo de espera y tiempo de acceso. En la Tabla 9.2 se presentan sus últimos precios sociales, los cuales publica anualmente el Ministerio de Desarrollo Social y de Familia.

Tabla 9.2: Precios sociales vigentes para tiempos urbanos

Componente	Valor (\$CLP/h-pax)
Tiempo de viaje	3.126
Tiempo de espera	6.252
Tiempo de caminata (acceso y transbordo)	6.252

Fuente: MDS (2025)

El ‘tiempo de viaje’ depende de la velocidad de circulación y la distancia entre los puntos de subida y bajada del pasajero; el ‘tiempo de espera’ está determinado por la frecuencia del servicio y la variabilidad de los intervalos; y el ‘tiempo de caminata’, abordado en la subsección 9.1.2, se relaciona con la ubicación de paraderos y la cobertura de los servicios.

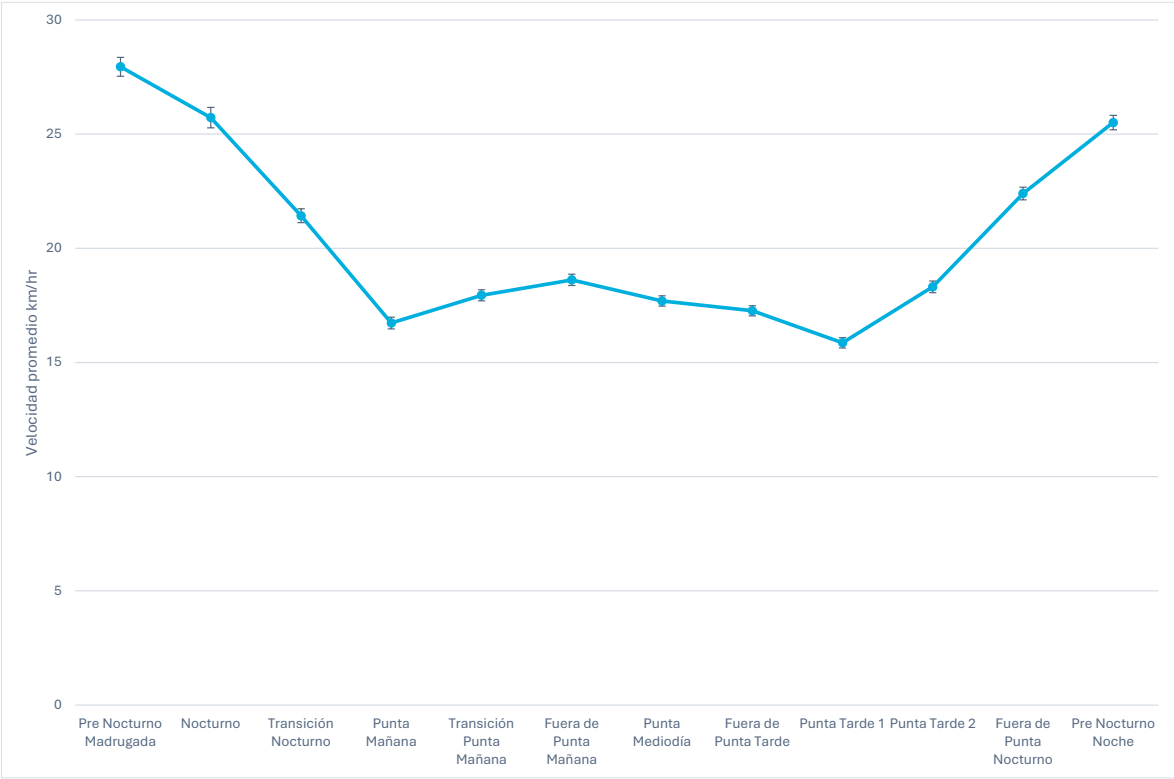
9.1.1.1 Ajuste metodológico

Se utilizó como fuente el programa de operación vigente entre el 31 de mayo y el 31 de diciembre de 2025. Este documento define, para cada servicio y periodo, la cantidad de salidas, frecuencia, velocidad y distancia recorrida. A partir de estos datos, se calculó el tiempo de viaje en vehículo como el cociente entre distancia y velocidad. Para el tiempo de espera, se utilizó la frecuencia planificada, estimando la espera promedio como la mitad del intervalo, asumiendo regularidad perfecta (y una cota inferior al tiempo de espera observado).

9.1.1.2 Tiempos programados

La velocidad programada varía según el día de la semana, influida principalmente por la congestión vehicular. En días laborales, la velocidad promedio es de 19,4 km/h, subiendo a 21,4 km/h los sábados y a 23,1 km/h los domingos. Dentro de los días laborales, las velocidades son menores en las horas punta: 16,7 km/h en la punta mañana y 17,1 km/h en la punta tarde. La Figura 9.4 muestra la evolución de estas velocidades, junto con sus respectivos intervalos de confianza.

Figura 9.4: Evolución de la velocidad promedio para días laborales



Fuente: Steer, basado en el programa de operación DTPM

Con estas velocidades, se calcularon los tiempos de viaje promedio por servicio y periodo, considerando el terminal de inicio y fin de cada recorrido. Los resultados para días laborales se presentan en la Tabla 9.3. En esta tabla, se observa un aumento significativo en los tiempos durante las horas punta, superando los 70 minutos en promedio. Sin embargo, se debe considerar que el usuario ocupa solo una fracción de este tiempo, según el paradero de subida y bajada del servicio.

Tabla 9.3: Tiempo promedio de viaje por periodo del día laboral

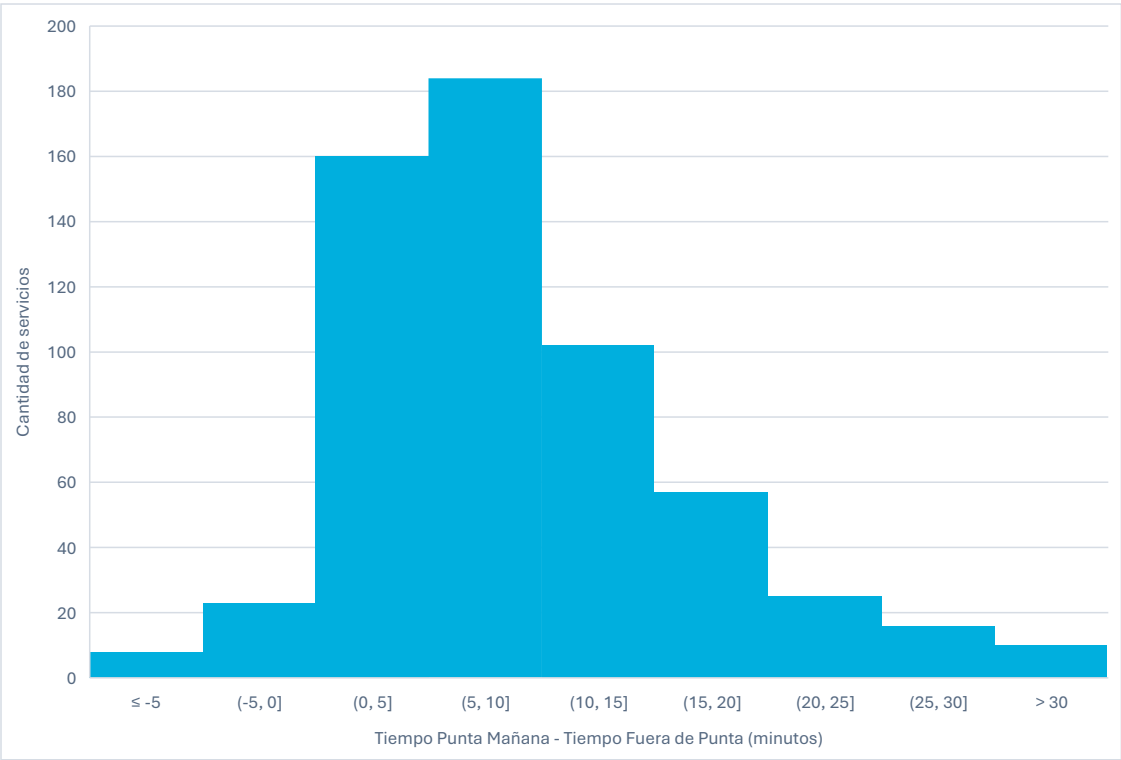
Periodo	Horario	Tiempo de recorrido promedio (minutos)	Cantidad de servicios
Pre Nocturno Madrugada	00:00 – 00:59	54,8	158
Nocturno	01:00 – 05:29	56,9	229
Transición Nocturno	05:30 – 06:29	58,0	613
Punta Mañana	06:30 – 07:59	71,7	678
Transición Punta Mañana	08:00 – 09:29	66,3	671
Fuera de Punta Mañana	09:30 – 12:29	65,5	586
Punta Mediodía	12:30 – 13:59	68,7	570

Periodo	Horario	Tiempo de recorrido promedio (minutos)	Cantidad de servicios
Fuera de Punta Tarde	14:00 – 16:29	70,6	583
Punta Tarde 1	16:30 – 18:29	75,7	664
Punta Tarde 2	18:30 – 20:29	64,5	667
Fuera de Punta Nocturno	20:30 – 22:59	53,3	625
Pre Nocturno Noche	23:00 – 23:59	50,8	390

Fuente: Steer, basado en el programa de operación DTPM

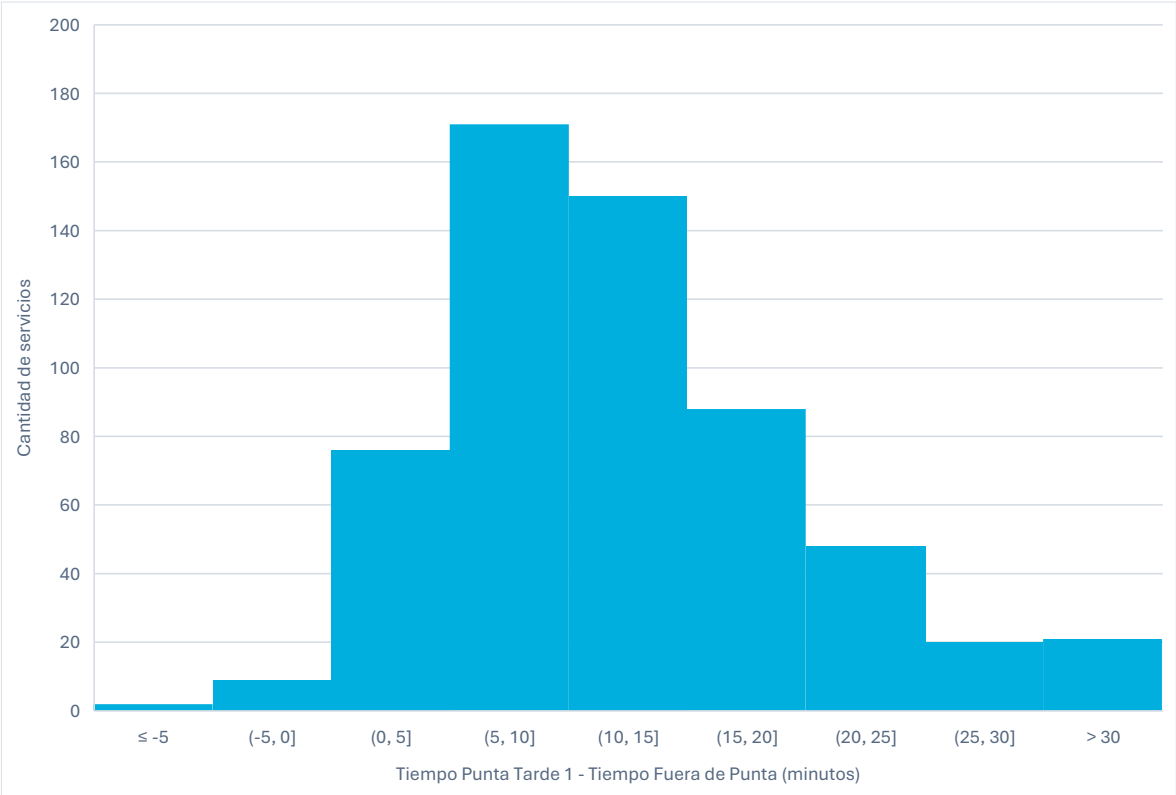
El aumento en los tiempos no es homogéneo por servicio. Un mismo recorrido puede aumentar o disminuir su tiempo de viaje según el periodo. En particular, al comparar los periodos punta (Punta Mañana y Punta Tarde 1) con la Fuera de Punta Mañana, se observan recorridos cuyo tiempo de viaje se incrementa en 25 minutos o más. Las siguientes figuras ilustran estos cambios en cada servicio. Por otro lado, se observa que en el periodo Punta Tarde 1 existe una mayor cantidad de servicios que superan los 5 minutos de diferencia respecto al periodo Fuera de Punta.

Figura 9.5: Histograma de las diferencias en tiempos de recorridos Punta Mañana vs Fuera de Punta



Fuente: Steer

Figura 9.6: Histograma de las diferencias en tiempos de recorridos Punta Tarde 1 vs Fuera de Punta



Fuente: Steer

El tiempo de espera es gestionado por DTPM a través del ajuste de frecuencias. La Tabla 9.4 presenta los tiempos promedio de espera por periodo. Como se observa, en los periodos punta, los tiempos de espera disminuyen a pesar de los mayores tiempos de viaje, como forma de responder a la demanda y, en parte, compensar un servicio a bordo más lento. Sin embargo, existen muchos servicios (principalmente, nocturnos) que funcionan con puntualidad en paraderos. Para estos servicios, asumir que usuarios esperan la mitad del intervalo de operación, no representa la real espera de estos usuarios.

Tabla 9.4: Tiempo promedio de espera por periodo del día laboral

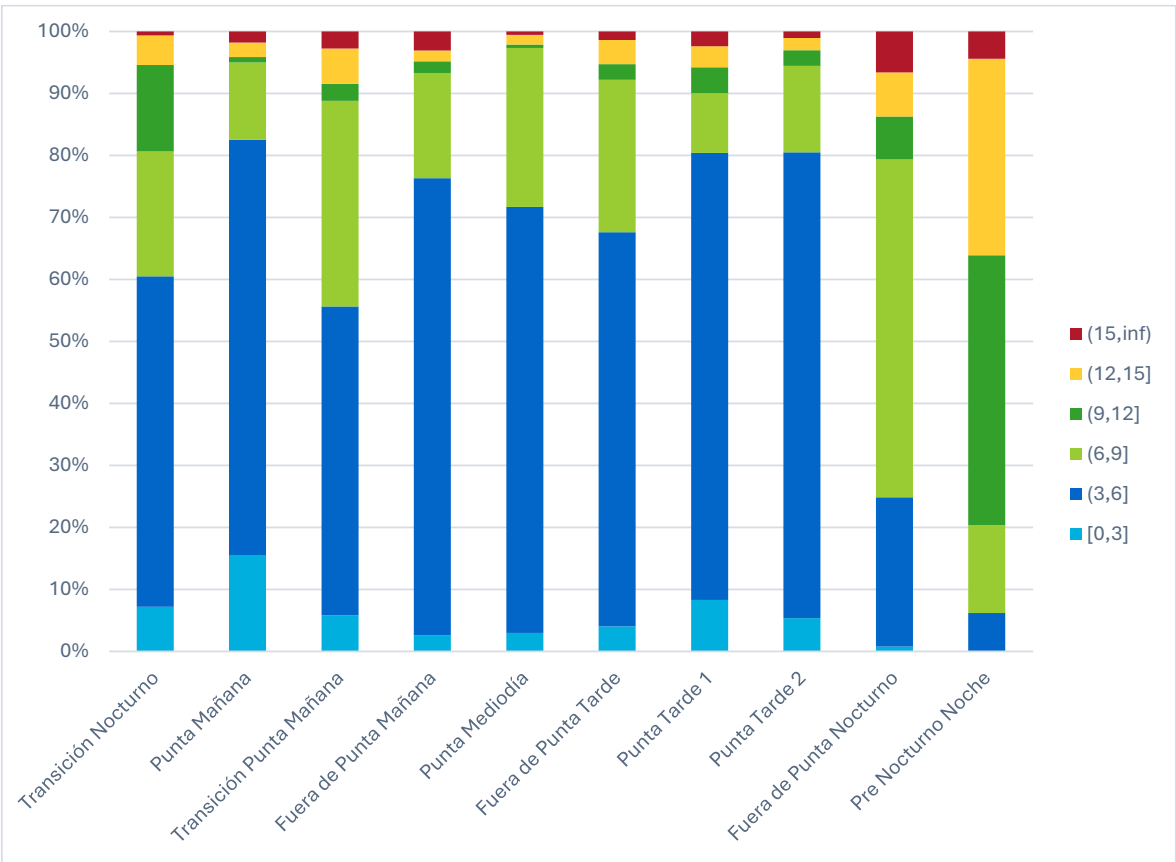
Periodo	Horario	Tiempo promedio de espera (minutos)	Cantidad de servicios
Pre Nocturno Madrugada	00:00 – 00:59	15,1	158
Nocturno	01:00 – 05:29	47,8	229
Transición Nocturno	05:30 – 06:29	6,7	613
Punta Mañana	06:30 – 07:59	5,3	678
Transición Punta Mañana	08:00 – 09:29	6,4	671
Fuera de Punta Mañana	09:30 – 12:29	6,9	586
Punta Mediodía	12:30 – 13:59	5,7	570

Periodo	Horario	Tiempo promedio de espera (minutos)	Cantidad de servicios
Fuera de Punta Tarde	14:00 – 16:29	6,1	583
Punta Tarde 1	16:30 – 18:29	6,1	664
Punta Tarde 2	18:30 – 20:29	5,8	667
Fuera de Punta Nocturno	20:30 – 22:59	9,3	625
Pre Nocturno Noche	23:00 – 23:59	11,8	390

Fuente: Steer, basado en el programa de operación DTPM

Finalmente, la Figura 9.7 muestra la proporción de servicios según el rango de tiempo de espera obtenido desde las frecuencias planificadas por servicio. En las horas punta, cerca del 80% de los servicios tienen tiempos de espera iguales o inferiores a 6 minutos. . En contraste, durante el periodo Pre Nocturno Noche, más del 89% de los servicios tiene intervalos entre 6 y 15 minutos, lo que se traduce en un tiempo de espera promedio de 11,8 minutos. No se incluyen los periodos Pre Nocturno Madrugada y Nocturno, ya que operan con menores frecuencias y horarios fijos. En estos casos, indicadores como la puntualidad resultan más representativos que la espera promedio.

Figura 9.7: Porcentaje de servicios por rango de tiempo de espera, según periodo



Fuente: Steer

9.1.2 Análisis de la accesibilidad

La accesibilidad es uno de los principales beneficios del sistema Red Movilidad, al facilitar que distintos segmentos de la población puedan acceder a oportunidades laborales, educacionales y sociales. Desde esta perspectiva, el transporte público cumple un rol esencial como puerta de entrada o salida de los viajes.

9.1.2.1 Ajuste metodológico

Este análisis evaluó diversos índices de accesibilidad, enfocándose en la perspectiva del origen y el costo generalizado de acceso. El primero estimó el porcentaje y la cantidad de población residente dentro del área de influencia del sistema Red, complementado con un análisis desagregado por distrito censal para identificar oportunidades de mejora. Por su parte, el índice de costo generalizado por distrito censal proporcionó una visión de la accesibilidad desde la perspectiva del costo para el usuario, considerando sus tiempos de caminata y espera. En conjunto, ambos índices ofrecen una comprensión integral de la accesibilidad al sistema Red, detallando tanto la población cubierta como los tiempos de acceso (caminata más espera) que ésta experimenta.

Índice de accesibilidad espacial

El cálculo de la accesibilidad se construyó a partir de tres fuentes principales de información geográfica (SIG): la ubicación de paraderos del sistema Red, los límites comunales, provinciales y regionales, proporcionados por la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile³², y la información de población por manzana y entidad rural del Censo 2017, obtenida desde el Instituto Nacional de Estadísticas (INE)³³.

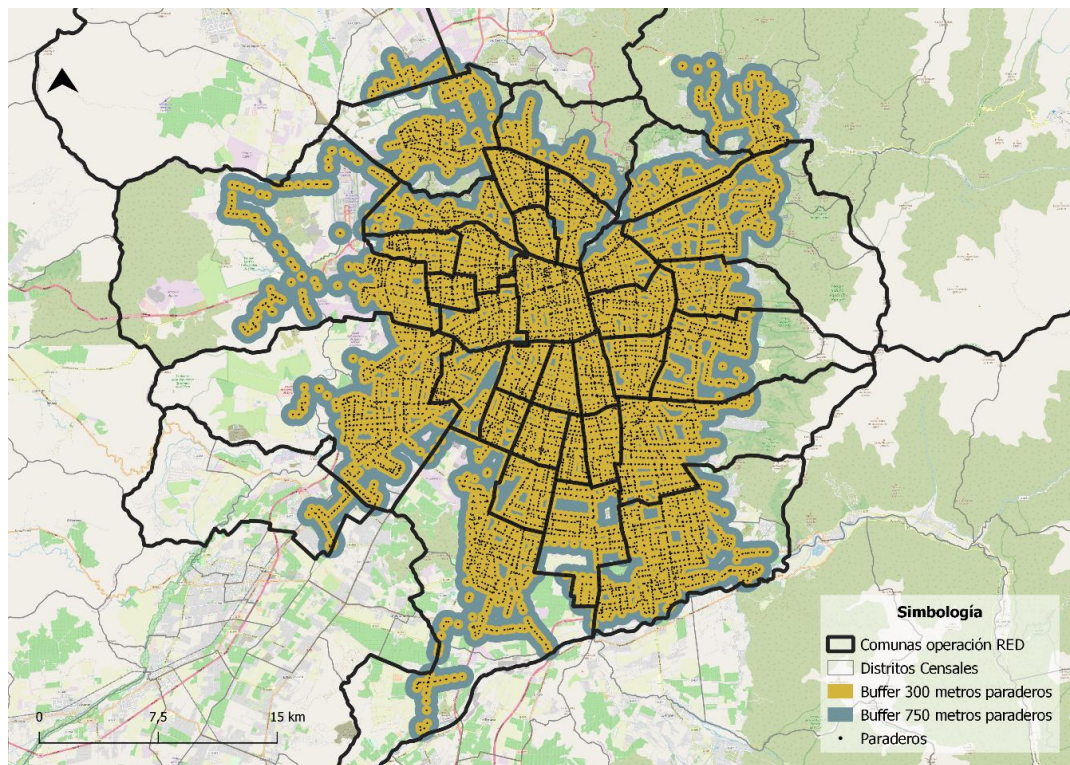
Con estos insumos, se generó un buffer de 300 y 750 metros de radio alrededor de cada paradero, el cual representa el área de influencia caminable, tanto en su límite inferior como superior. Esta distancia se justificó por ser equivalente a un recorrido aproximado de cinco a 10 minutos a pie y por coincidir con el criterio utilizado por el Observatorio de Ciudades UC (OCUC, 2018)³⁴. Luego, se identificaron las manzanas y entidades rurales cubiertas por estas áreas de influencia, para así determinar la cantidad total de población residente y beneficiada. La Figura 9.8 y Figura 9.9 ilustran la intersección entre estas unidades geográficas con los buffers de 300 y 750 metros en la ciudad de Santiago.

³² Disponible en: https://www.bcn.cl/siit/mapas_vectoriales/index_html

³³ Disponible en: <https://www.ine.gob.cl/herramientas/portal-de-mapas/geodatos-abiertos>

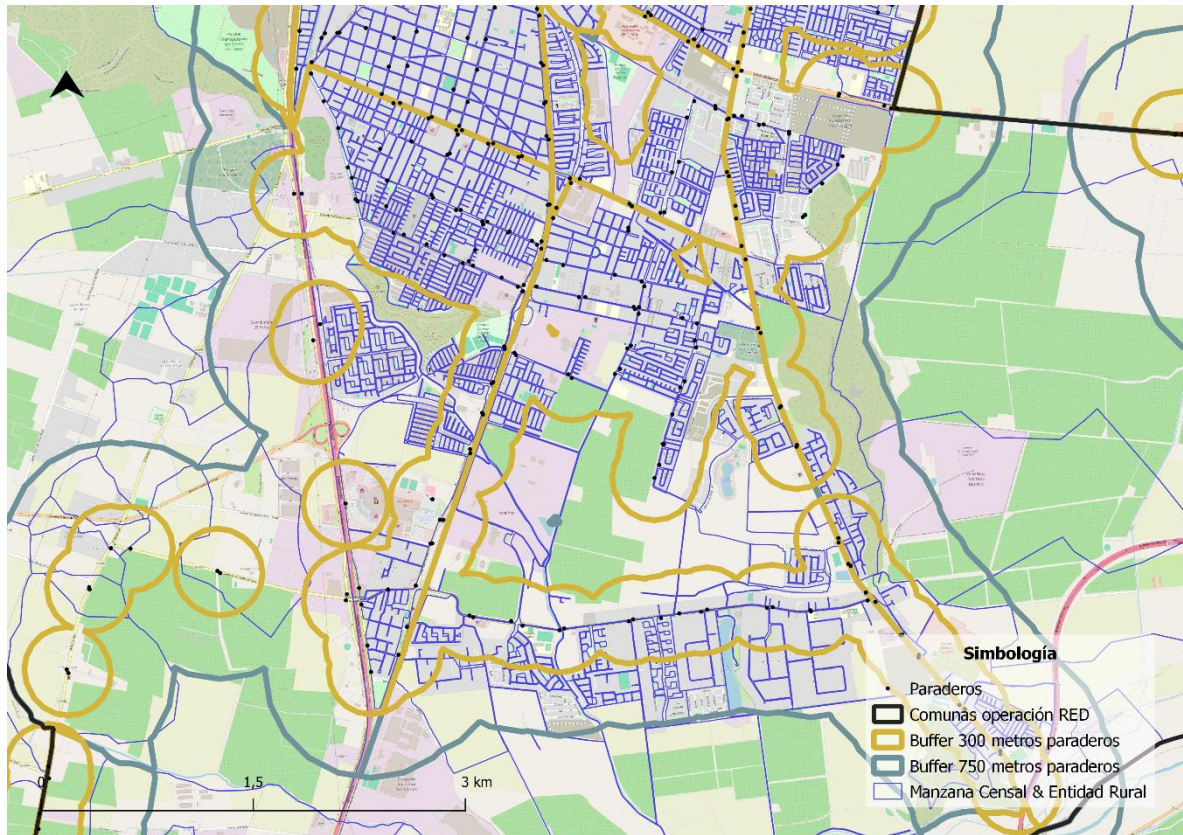
³⁴ Metodología para el cálculo de zonas de buena accesibilidad. Disponible en: <https://politicaspublicas.uc.cl/web/content/uploads/2019/01/Metodologia-ZBA.pdf>

Figura 9.8: Buffer de 300 y 750 metros de paraderos para Santiago



Fuente: Steer

Figura 9.9: Ejemplo Buffer de 300 y 750 metros de paraderos en San Bernardo



Fuente: Steer

Posteriormente, los resultados fueron consolidados a nivel de distrito censal. Para cada distrito d , se calculó un índice de accesibilidad como la proporción de su población que tiene al menos un paradero del sistema Red a menos de 300 y 750 metros de distancia, según corresponda, siguiendo la siguiente expresión:

$$\text{Índice de accesibilidad}_d = \frac{Pob_d^{acc}}{Pob_d^{total}} \quad (1)$$

donde Pob_d^{acc} corresponde a la población del distrito dentro del área de influencia y Pob_d^{total} a la población total del distrito.

Índice de accesibilidad a nivel de Costo Generalizado

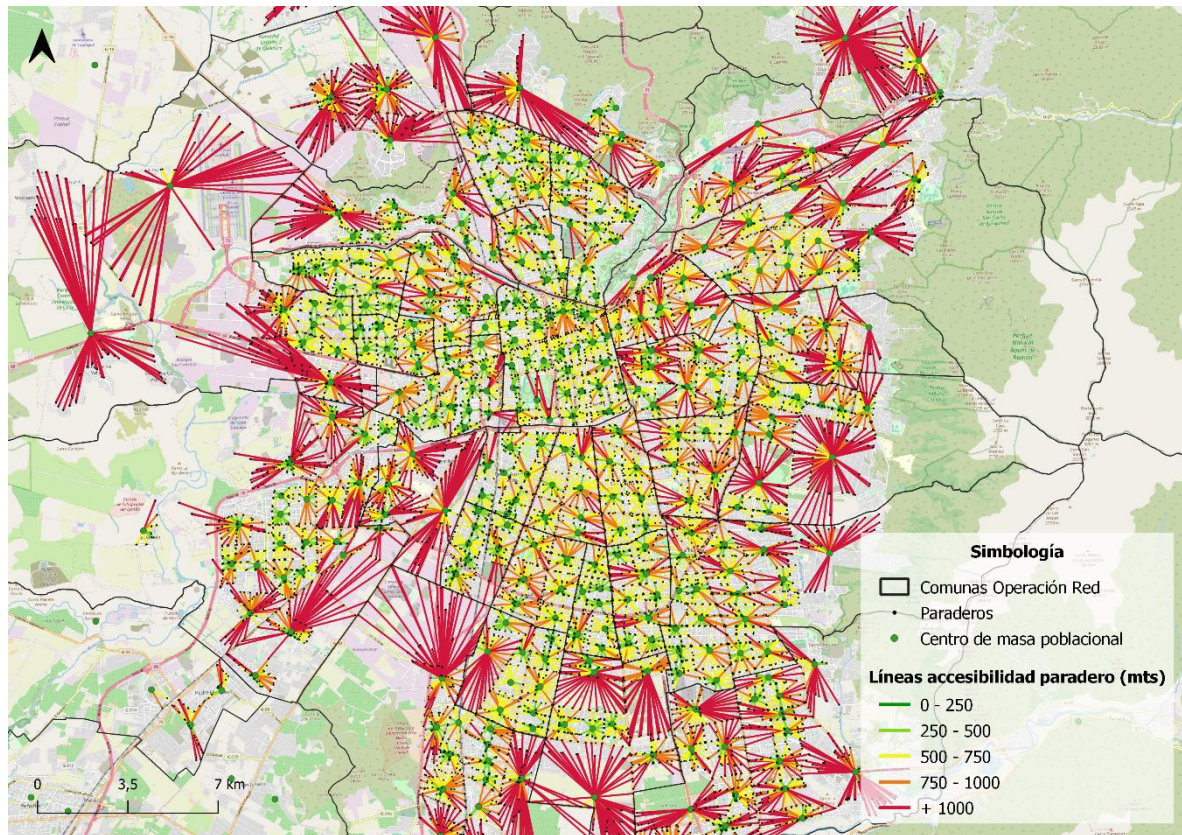
Para abordar este componente, el primer paso metodológico fue la identificación del centro de masa poblacional en cada distrito censal. Este punto geográfico, que representa la zona de mayor concentración de habitantes dentro de cada distrito, se determinó utilizando datos proporcionados por el INE, tales como la distribución de población a nivel de manzana censal y la cartografía de los distritos. De este modo, se estableció un origen representativo para evaluar el acceso desde donde reside la mayoría de la población.

Una vez localizados estos centros de masa poblacionales, se procedió a cuantificar la distancia a los servicios de transporte. Específicamente, se calculó la distancia euclidiana

desde cada centro de masa hasta los paraderos del sistema Red ubicados dentro del mismo distrito. Esta medida, aunque es una aproximación lineal y no considera la red vial exacta, ofrece un indicador objetivo y comparable del esfuerzo inicial de caminata que el usuario promedio del distrito debe realizar para alcanzar un paradero.

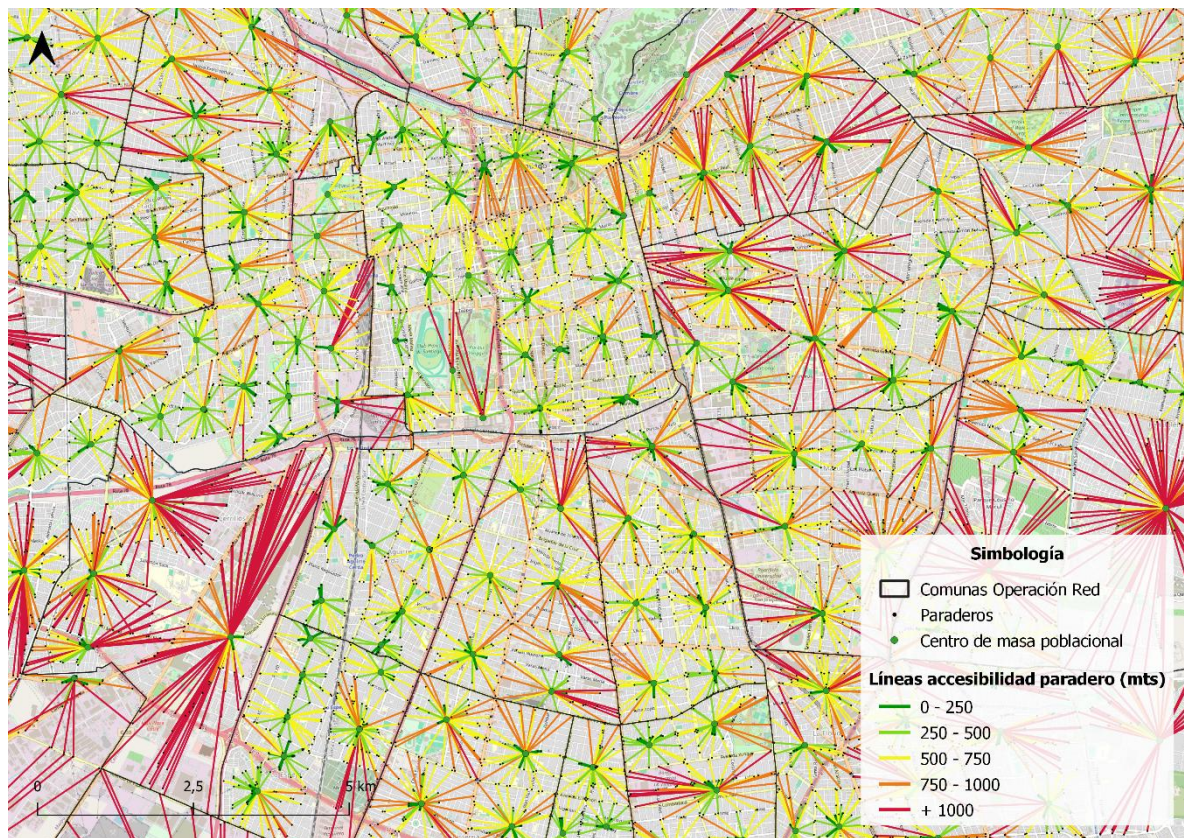
La aplicación de este procedimiento y sus resultados espaciales se ilustran en las Figura 9.10 y Figura 9.11. Estas representaciones visuales no solo clarifican la metodología seguida para cada distrito del sistema Red, sino que también permite visualizar la alta conectividad del sistema e identificar oportunidades de mejora para aquellas zonas donde la población podría enfrentar mayores barreras para acceder al transporte público.

Figura 9.10: Líneas de accesibilidad por distrito censal - Santiago



Fuente: Steer

Figura 9.11: Líneas de accesibilidad por distrito censal (acercamiento)



Fuente: Steer

A partir de cada distancia euclidiana, desde el centro de masa poblacional hacia cada paradero del distrito, se estimó el tiempo de caminata aproximado. Para este cálculo, se consideró una velocidad peatonal fija de 4 km/h. Es importante destacar que, si bien esta aproximación no modela la estructura vial real, sí proporciona una base homogénea para comparar los tiempos promedio de caminata hacia los paraderos entre los diferentes distritos censales.

Para obtener una medida más integral del acceso, se definió un Tiempo de Costo Generalizado (TCG). Este indicador suma el tiempo de caminata estimado con el tiempo de espera en cada paradero. El tiempo de espera se calculó individualmente para cada paradero utilizando una fórmula estándar que considera la frecuencia del servicio:

$$TCG = T_{caminata} + T_{espera} \quad (2)$$

La fórmula detallada para el cálculo del TCG para cada ruta de acceso (centro de masa a paradero) es la siguiente:

$$TCG(min) = \frac{dist(km) \cdot 60(min/hr)}{4(km/hr)} + \frac{60(min/hr)}{freq(servicios/hr) \cdot 2} \quad (3)$$

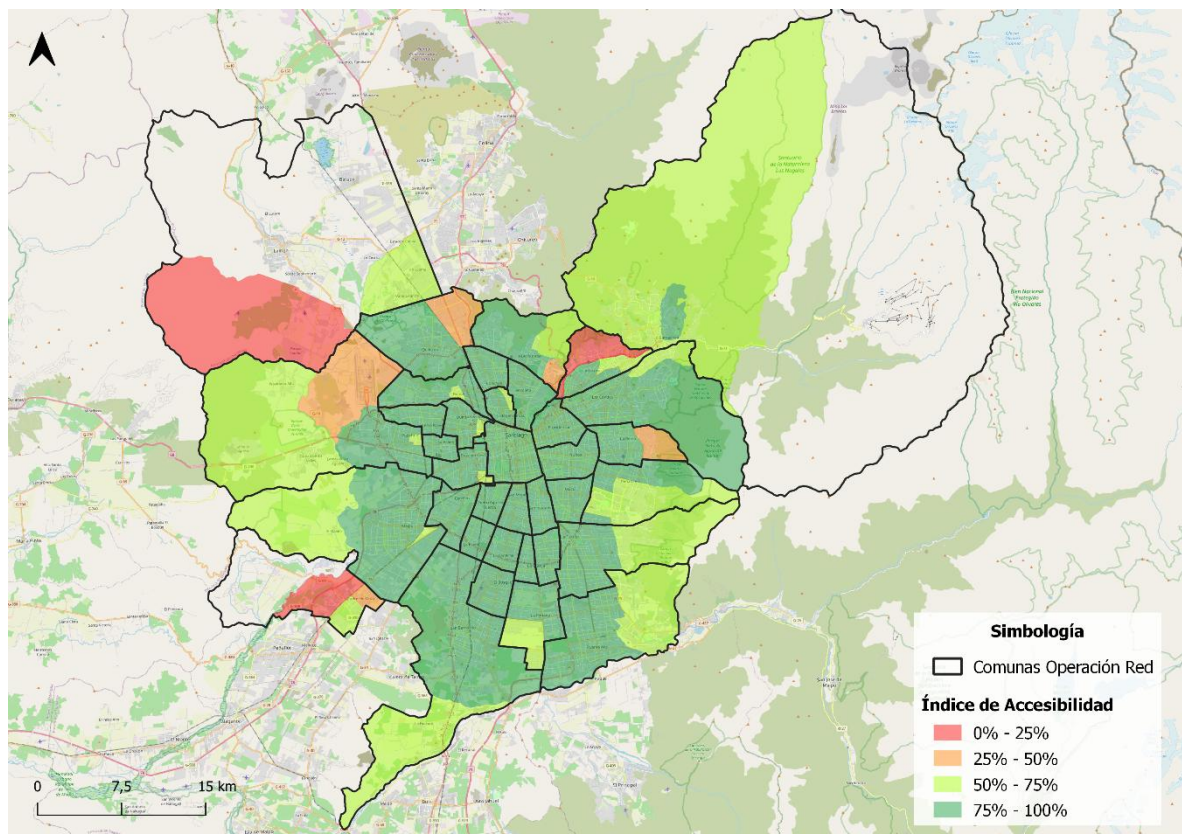
Finalmente, para cada distrito censal, se calculó el promedio simple de los Tiempos de Costo Generalizado obtenidos para todas las rutas de acceso a los paraderos dentro de sus límites.

Este valor promedio resultante ofrece una visión comparativa del nivel de accesibilidad entre distritos, interpretado como un indicador de la calidad de la "oferta" de transporte público desde la perspectiva del usuario en términos de tiempo.

9.1.2.2 Índice de accesibilidad a nivel poblacional

Los mapas adjuntos ilustran, mediante una codificación por colores, los diferentes rangos del índice de accesibilidad en los distritos donde opera el sistema Red, el cual se calcula como la cantidad de población que se encuentra a cierta distancia del paradero (en este estudio se consideraron 300 y 750 metros). Se observa que, en la mayoría de los distritos céntricos, dentro del área de operación, la accesibilidad es notablemente alta. En este sentido, entre un 50% y un 75% de la población reside a menos de 300 metros de un paradero, cifra que se incrementa considerablemente al ampliar el radio de análisis a 750 metros. Esta situación se debe fundamentalmente a la alta densidad poblacional y la extensa red de paraderos en dichas zonas, lo que permite concluir que una gran parte de los habitantes en el área de influencia de Red cuenta con un buen acceso al transporte público. En contraste, los distritos más periféricos presentan menores índices de accesibilidad o carecen de cobertura del sistema Red.

Figura 9.12: Índice de accesibilidad comunas de operación Red – 300 metros

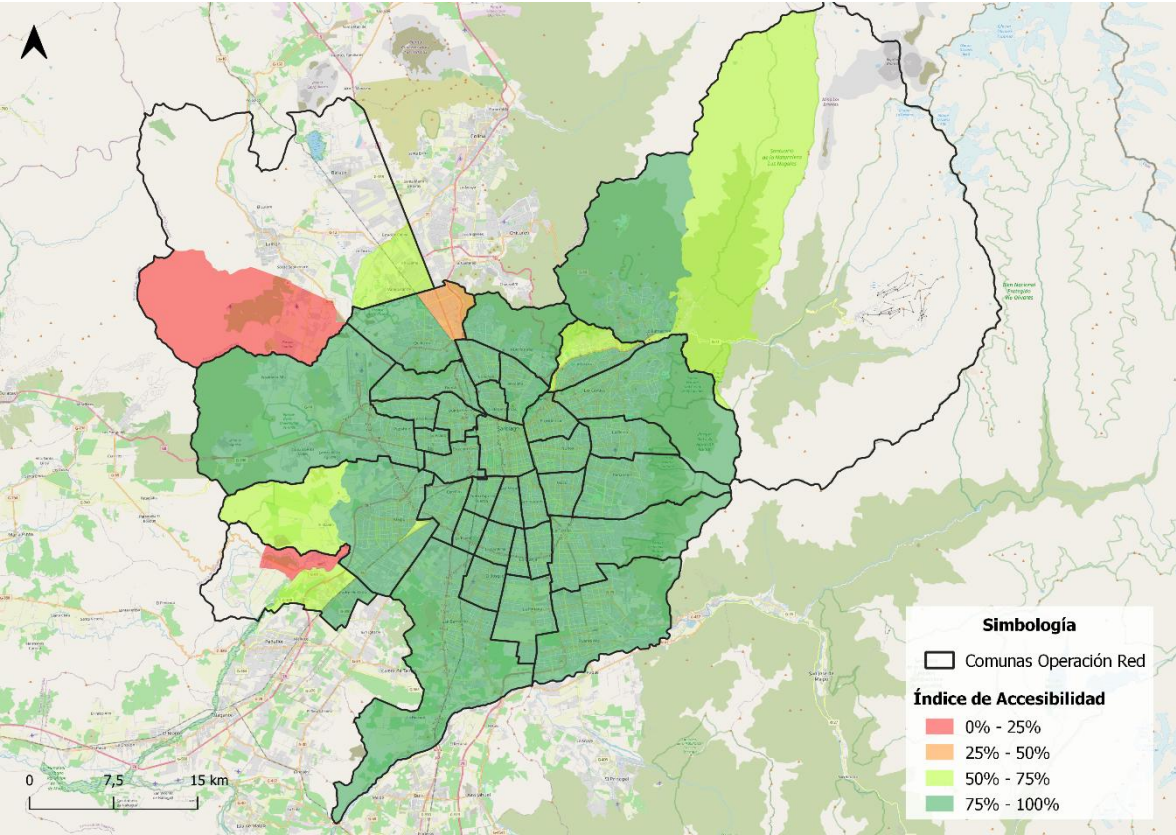


Fuente: Steer

Dicha accesibilidad se origina por la presencia de paraderos del sistema Red ubicados en los bordes de comunas adyacentes que sí cuentan con cobertura. Este fenómeno sugiere una

captación de demanda, donde residentes de estas zonas periféricas se desplazan cortas distancias para acceder a los servicios de la red metropolitana. Esta misma situación se observa cuando se analiza el nivel de accesibilidad a 750 metros de los paraderos.

Figura 9.13: Índice de accesibilidad comunas de operación Red – 750 metros



Fuente: Steer

La siguiente tabla presenta un desglose de la población según el índice de accesibilidad en las comunas donde opera el sistema Red.

Tabla 9.5: Caracterización de los rangos de índice de accesibilidad – 300 metros

Índice de accesibilidad	de	Cantidad de distritos censales bajo el índice	Población total de distritos censales	Porcentaje accesibilidad por tramo
Entre 0 y 25%	4		3.249	0,1%
Entre 25 y 50%	5		16.030	0,3%
Entre 50 y 75%	22		303.573	5,3%
Entre 75 y 100%	319		5.417.714	94,4%
Total	350		5.740.567	100,0%

Fuente: Steer

Tabla 9.6: Caracterización de los rangos de índice de accesibilidad – 750 metros

Índice de accesibilidad	Cantidad de distritos censales bajo el índice	Población total de distritos censales	Porcentaje de accesibilidad por tramo
Entre 0 y 25%	2	3	0,0%
Entre 25 y 50%	1	456	0,0%
Entre 50 y 75%	6	33.339	0,6%
Entre 75 y 100%	341	5.706.769	99,4%
Total	350	5.740.567	100,0%

Fuente: Steer

Además, se observa que el 94,4% de los habitantes en estas áreas reside a menos de 300 metros de un paradero. Esta cifra de cobertura asciende al 99,4% al considerar el acceso a paraderos en un radio de hasta 750 metros, lo que subraya la extensa capilaridad del servicio en su zona de operación.

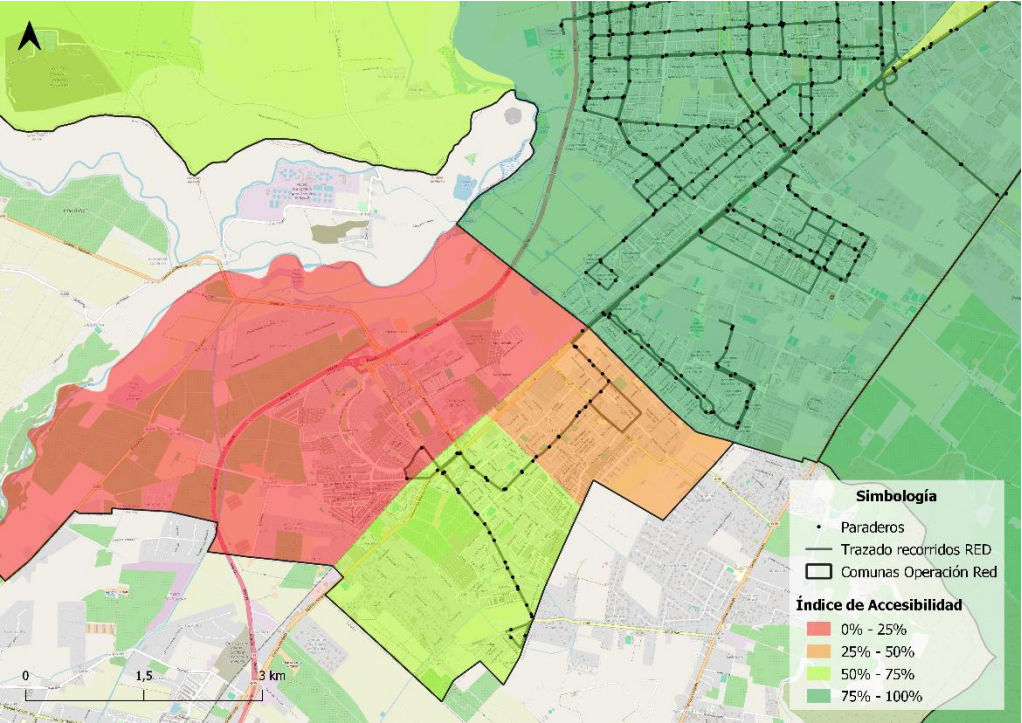
Los distritos con menor índice de accesibilidad, identificados en las figuras con colores naranjas y rojos, suelen presentar una baja densidad poblacional (promediando los 724 habitantes por km²). Su territorio no es exclusivamente urbano, sino que a menudo incluye extensas áreas como parques, cerros o instalaciones de gran envergadura, como aeropuertos. Consecuentemente, la red de paraderos en estas zonas beneficia a una porción limitada de la población residente, lo cual resulta coherente con las dificultades para el trazado de rutas de buses y la dispersión demográfica característica de estas áreas.

Esta situación se correlaciona directamente con el diseño de la red de transporte: los distritos con menor cobertura poblacional efectiva son aquellos donde la distribución de paraderos es irregular y los trazados de los recorridos no penetran homogéneamente el territorio. A continuación, se ofrece un análisis detallado de los distritos que presentan estos menores niveles de accesibilidad.

Es importante señalar que una proporción considerable de los distritos inicialmente identificados con baja accesibilidad a paraderos (en un radio de 300 metros) experimenta una mejora significativa en sus indicadores al ampliar esta área de influencia a 750 metros. En la mayoría de estos casos, el índice de accesibilidad se eleva, lo que sugiere que, si bien no es inmediata, la proximidad al servicio Red es razonable para una mayor parte de su población.

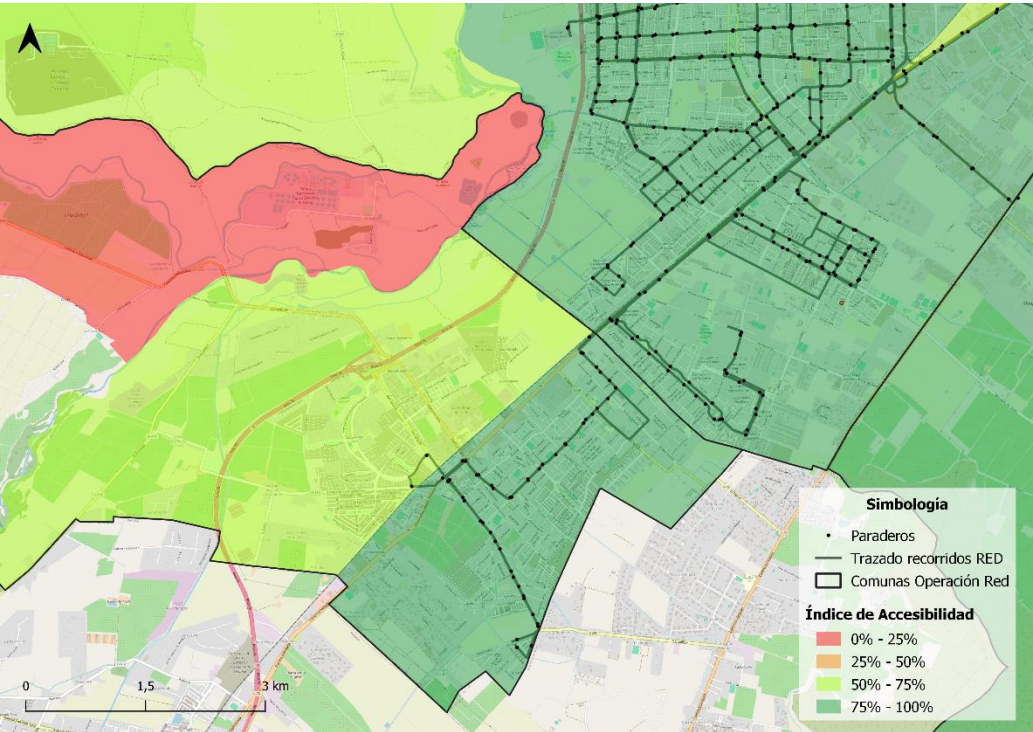
Sin embargo, esta tendencia no es homogénea. Un caso particular es el del distrito San Ignacio en Quilicura, donde la accesibilidad no mejora sustancialmente incluso al considerar paraderos a 750 metros. Esta situación se suma a la de los distritos definidos como periféricos o aquellos situados fuera de las comunas de operación directa de Red, los cuales mantienen consistentemente una baja accesibilidad incluso con este criterio de distancia más amplio.

Figura 9.14: Distrito en Padre Hurtado – Accesibilidad 300 metros



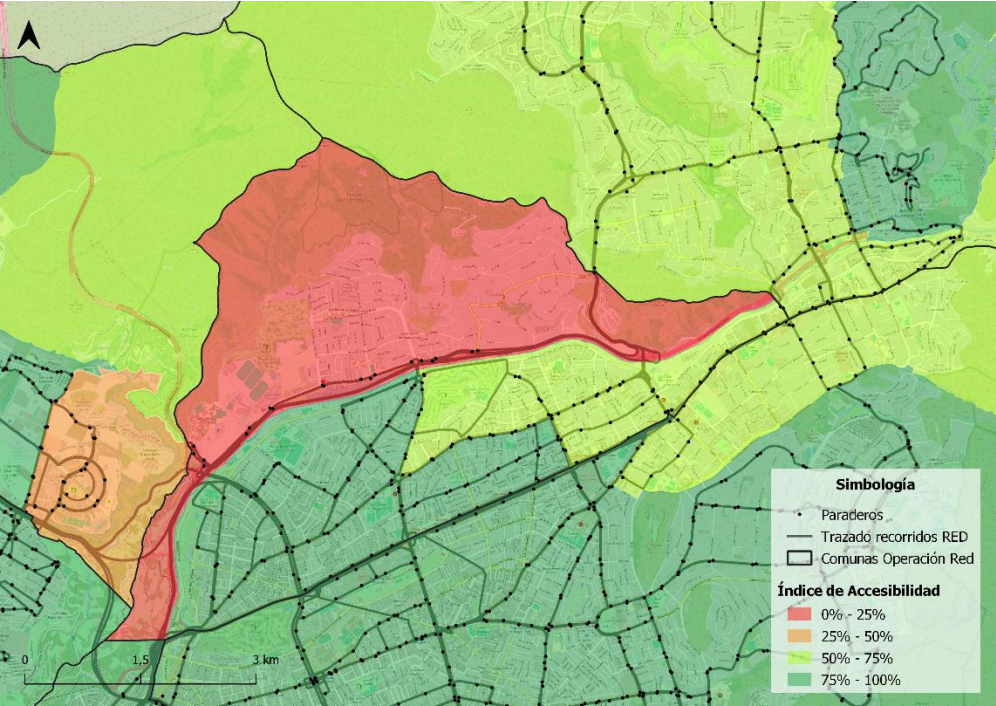
Fuente: Steer

Figura 9.15: Distrito en Padre Hurtado – Accesibilidad 750 metros



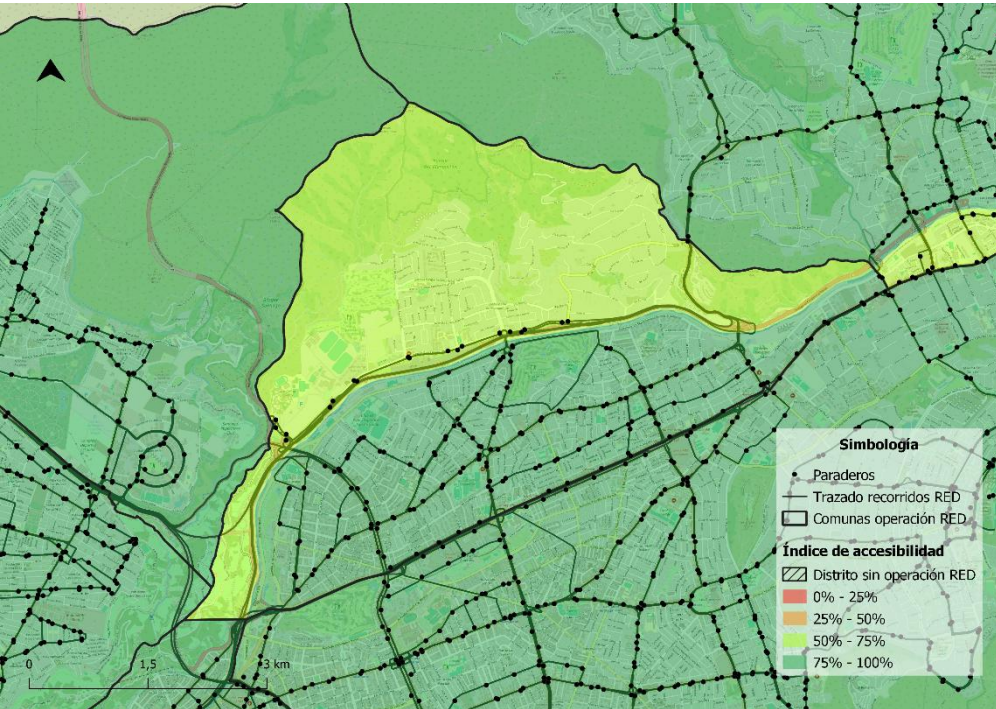
Fuente: Steer

Figura 9.16: Distrito en Vitacura – Accesibilidad 300 metros



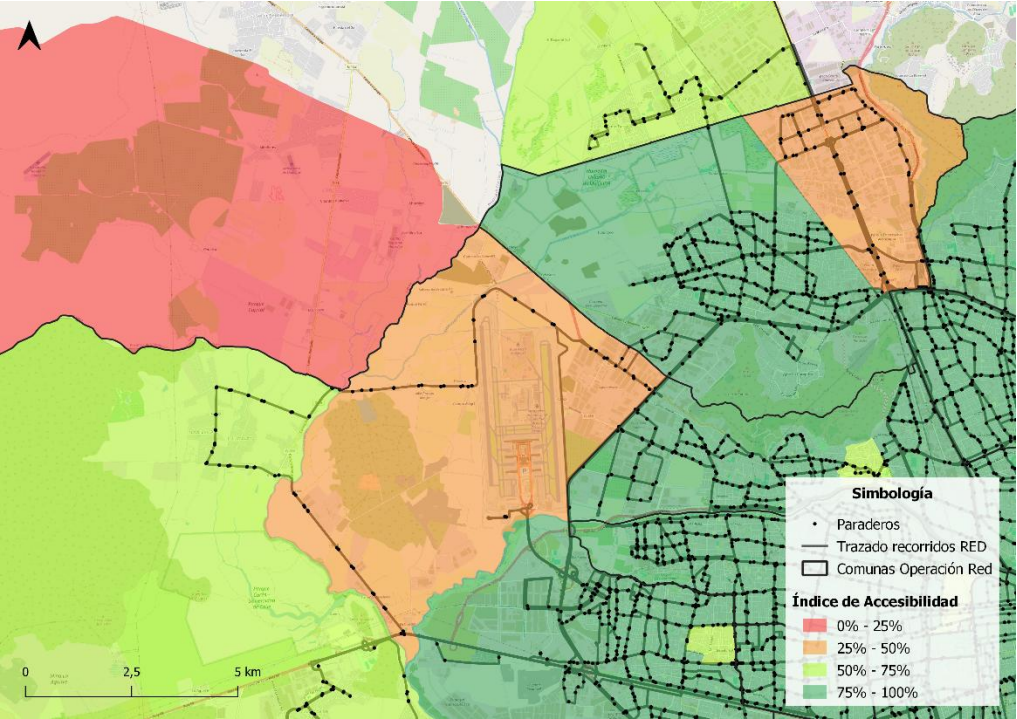
Fuente: Steer

Figura 9.17: Distrito en Vitacura – Accesibilidad 750 metros



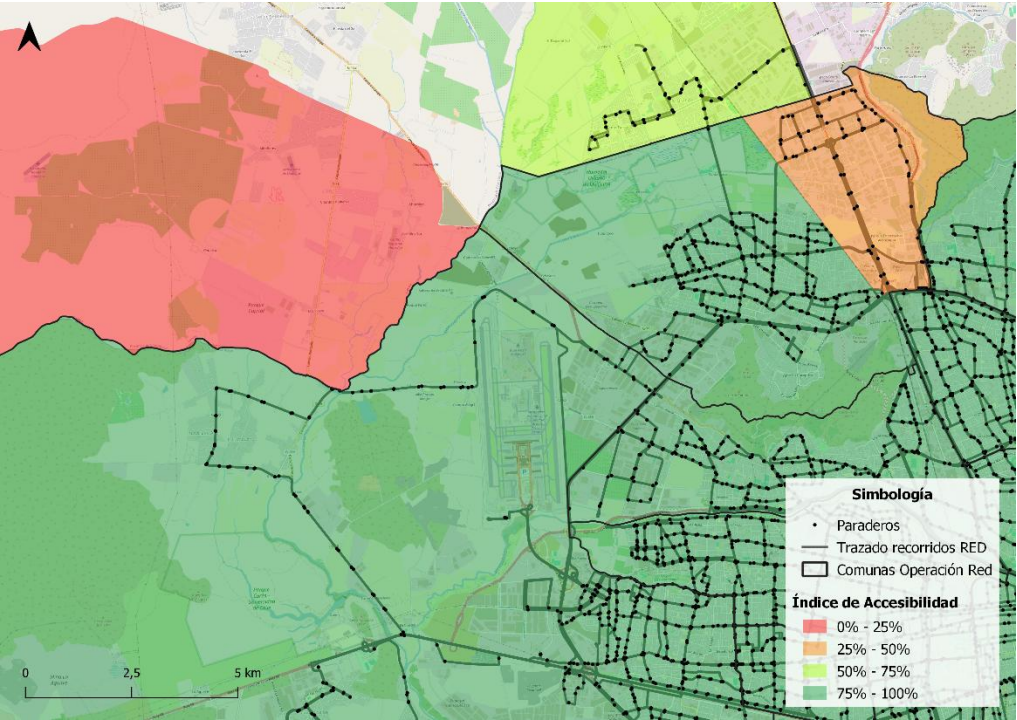
Fuente: Steer

Figura 9.18: Distrito en Quilicura / Pudahuel – Accesibilidad 300 metros



Fuente: Steer

Figura 9.19: Distrito en Quilicura / Pudahuel – Accesibilidad 750 metros



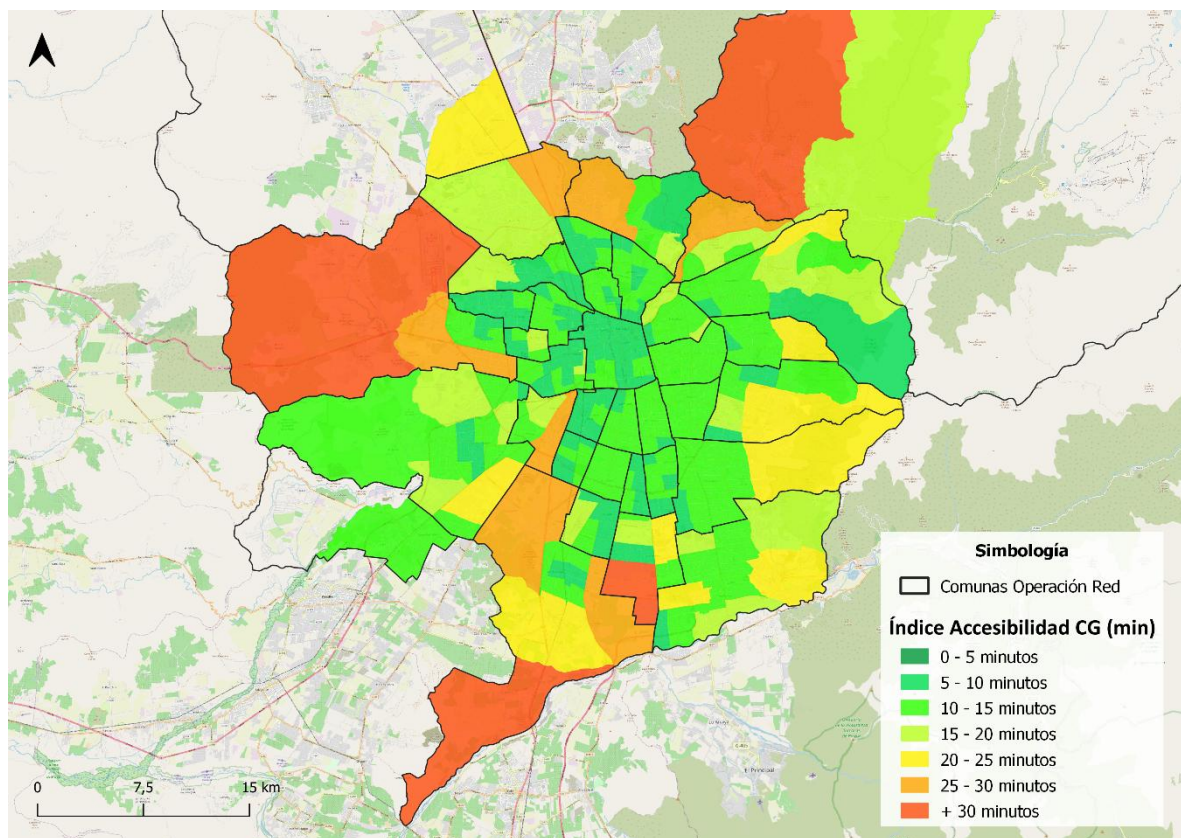
Fuente: Steer

9.1.2.3 Índice de accesibilidad a nivel de Costo Generalizado

Los análisis expuestos anteriormente demuestran que un gran porcentaje de la población de las áreas cubiertas por el sistema tienen altos índices de accesibilidad y por tanto bajos tiempos de acceso.

Los mayores tiempos de acceso al sistema Red se concentran en los distritos situados en la periferia de la ciudad. Este hallazgo es coherente con las características de estas zonas, que suelen presentar una menor densidad de paraderos y frecuencias de servicio más espaciadas, factores que intrínsecamente elevan el tiempo total que un usuario debe invertir para utilizar el transporte público.

Figura 9.20: Índice de accesibilidad tiempo costo generalizado



Fuente: Steer

No obstante, el estudio también identifica casos de particular interés dentro del tejido urbano más consolidado. Destacan ciertos distritos como La Pintana, Cerrillos, Vitacura y Pudahuel que, a pesar de su ubicación "interna" en la ciudad, exhiben tiempos de costo generalizado superiores a los 25 minutos. Esta situación es llamativa, ya que se esperaría una mejor accesibilidad en áreas que no son estrictamente periféricas, y subraya la existencia de bolsones con un servicio deficiente incluso en el corazón de la metrópoli.

La explicación para estos elevados tiempos de acceso en distritos internos es multifactorial. Influyen tanto la configuración geográfica y la distribución poblacional específica de cada distrito, como la composición de su territorio, que en algunos casos incluye extensas áreas no residenciales (como grandes parques o zonas industriales) que pueden distorsionar la efectividad del centro de masa poblacional como punto de referencia o dificultar la creación de rutas directas. Estos resultados, más que una crítica al cálculo, señalan puntos cruciales para una revisión operativa del sistema Red en dichas comunas, con el objetivo de optimizar los trazados, la ubicación de paraderos o las frecuencias, y así buscar una mayor equidad en los tiempos de acceso en toda la Región Metropolitana.

La tabla a continuación resume la distribución de la población total de Santiago según rangos de tiempo de costo generalizado (TCG). Se destaca que el 75% de los habitantes experimenta un TCG inferior a 15 minutos para acceder al sistema Red. Asimismo, este porcentaje de población con acceso eficiente se eleva al 88% al considerar un umbral de TCG menor a 20 minutos.

Tabla 9.7: Población total según tiempo de costo generalizado

Rango Tiempo Costo Generalizado	Población	Porcentaje Acumulado
0 - 5	82.975	1,3%
5 - 10	1.741.189	28,5%
10 - 15	3.017.567	75,6%
15 - 20	817.443	88,4%
20 - 25	362.556	94,0%
25 - 30	283.675	98,5%
+ 30	98.127	100,0%

Fuente: Steer

Respecto al análisis anterior, es importante tener en cuenta que este indicador de accesibilidad de tiempo de costo generalizado no considera el destino ni los servicios que necesita tomar cada usuario. Por lo tanto, es una aproximación a lo que serían sus verdaderos tiempos de espera y de caminata. En primer lugar, el tiempo de espera real depende del servicio que necesite tomar el pasajero, por lo que la frecuencia observada sería menor y por lo tanto la espera sería mayor. En segundo lugar, el tiempo de caminata podría aumentar según el paradero donde se detiene el servicio que toma cada pasajero y no necesariamente es el paradero más cercano al centro de masa del distrito.

9.1.3 Análisis del hacinamiento

En transporte público, el hacinamiento hace referencia a la alta densidad de pasajeros en vehículos, estaciones y paraderos. Esta condición representa una externalidad negativa, ya que a niveles elevados genera incomodidad física, incrementa la percepción de inseguridad y puede incluso impedir el viaje a personas en situación de discapacidad o con carga. De hecho,

tras el precio y el tiempo, el hacinamiento es uno de los factores más relevantes en la elección modal (Tirachini et al., 2017)

Si bien se trata de un fenómeno multicausal, está condicionado por la planificación de la oferta. Específicamente, está determinado por las frecuencias y capacidades definidas en el Programa de Operación.

9.1.3.1 Ajuste metodológico

Para dimensionar el impacto del hacinamiento en Red Movilidad, se consideró el instructivo metodológico para incorporar el efecto del hacinamiento en la evaluación social del transporte público del Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF, 2024). Dicha metodología, basada en literatura internacional, consiste en ajustar el valor social del tiempo (VST) en función del nivel de hacinamiento h . El nivel de hacinamiento h se define como la razón entre el número de pasajeros y la capacidad del vehículo.

En general, se puede expresar una función de utilidad de una alternativa i como:

$$V_i = \alpha_i + \beta \cdot c_i + \gamma \cdot t_i \quad (4)$$

donde el valor social del tiempo viene dado por la razón entre los coeficientes asociados al tiempo y el costo.

$$VST = \frac{\gamma}{\beta} \quad (5)$$

Luego, dado que el hacinamiento afecta directamente la percepción del tiempo de viaje, el coeficiente asociado al tiempo se ajusta como función de h , es decir $\gamma = \gamma(h)$. Así, la utilidad de la alternativa i y el valor social del tiempo quedan expresados de la siguiente manera:

$$V_i(h) = \alpha_i + \beta \cdot c_i + \gamma(h) \cdot t_i \quad (6)$$

$$VST(h) = \frac{\gamma(h)}{\beta} \quad (7)$$

En particular, la relación entre el VST y el hacinamiento se modela de manera escalonada:

- No hay incremento del VST hasta un nivel inicial de hacinamiento, $h = FC_{ini}^i$, definido por modo i , que representa el umbral a partir del cual se empieza a percibir incomodidad.
- Entre FC_{ini}^i y un valor máximo FC_{max}^i , el VST aumenta de forma lineal.
- Sobre FC_{max}^i , se considera que el VST se estabiliza en un 80% adicional respecto del valor base.

Ahora bien, dado que el Sistema Nacional de Inversiones (SNI) ya incorpora un nivel promedio de hacinamiento en la estimación del VST, es necesario corregir ese valor base para evitar doble contabilización. Para ello, se divide el VST oficial por un ponderador promedio $P_{promedio}^i$, que refleja la penalización media por hacinamiento percibida por los usuarios del modo i . En la Tabla 9.8 se presentan los valores establecidos por el MDSF para la evaluación del bus.

Tabla 9.8: Valores parámetros VST para buses

Parámetro	Valor
FC_{ini}^{bus}	0,25
FC_{max}^{bus}	1,2
$P_{promedio}^{bus}$	1,262*

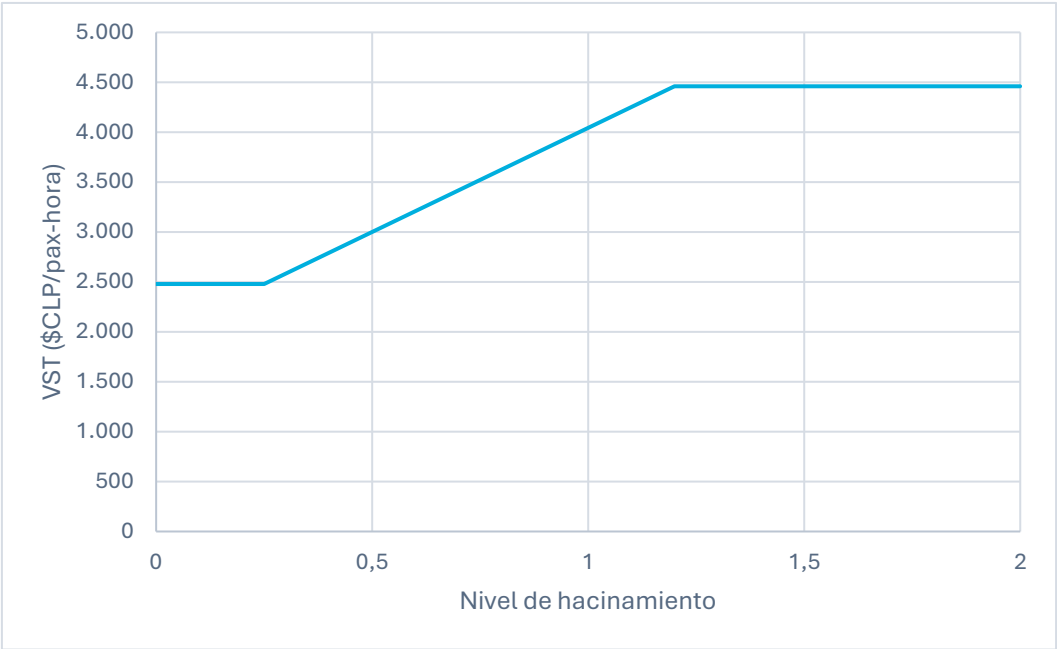
Fuente: MDSF (2024); Valor basado de Contreras et al. (2023)³⁵

Con estos valores, el VST ajustado por hacinamiento para buses se expresa en la siguiente expresión (8).

$$VST^{Bus} = \begin{cases} \frac{VST_{SNI}}{1,262} & si \ h \leq 0,25 \\ \frac{VST_{SNI}}{1,262} \cdot \left(1 + \frac{0,8 \cdot (h - 0,25)}{0,95}\right) & si \ 0,25 \leq h \leq 1,2 \\ 1,8 \cdot \frac{VST_{SNI}}{1,262} & si \ 1,2 \leq h \end{cases} \quad (8)$$

Para la evaluación que es objeto de esta tarea, se considera el VST vigente al año 2025, el cual corresponde a $VST_{SNI} = \$3.126$. Luego, para el año 2025, la función $VST(h)$ queda graficada como se muestra en la Figura 9.21.

Figura 9.21: Valor social del tiempo de buses considerando el hacinamiento. Costo 2025



Fuente: Steer, basado en MDSF (2024)

³⁵ Incorporación de beneficios por reducción de hacinamiento en la evaluación social de proyectos.

A partir de esta definición metodológica, para la evaluación de la externalidad del hacinamiento en cada servicio específico, se aplicó la expresión (8) para estimar el valor social del tiempo correspondiente a cada nivel de carga observado. Este valor se multiplicó por el tiempo a bordo registrado dentro de ese tramo de carga y por el flujo de pasajeros asociado, obteniendo así el costo total del viaje considerando hacinamiento.

El análisis del hacinamiento se realizó a partir de la base de datos de perfiles de carga proporcionada por DTPM. Esta contiene los registros de subidas y bajadas de pasajeros en paraderos y terminales del sistema Red, correspondientes a tres días representativos del mes de agosto de 2024 (del martes 26 al jueves 28). La muestra incluye servicios que inician operación en dos periodos horarios: PMA (punta mañana, entre 6:30 y 8:00 horas) y FPMA (fuera de punta mañana, entre 9:30 y 12:30 horas). Cada registro representa el estado del bus inmediatamente después de pasar por un paradero, e incorpora el número de subidas y bajadas (previamente corregidas por evasión), junto con datos adicionales como la capacidad del vehículo, el horario del registro, el identificador del servicio, entre otros. La Tabla 9.9 muestra una versión simplificada de la base.

Tabla 9.9: Muestra de registros en la base de perfiles de carga

operador	servicio usuario	patente	paradero	correlativo	tiempo	idexpedicion	capacidad	periodo	subidas_corregidas	bajadas_corregidas	carga_corregida
9	712	SHCW-81	L-34-51-5-SN	1	6:59:18	57453	96	PMA	0,00	0,00	0,00
9	712	SHCW-81	L-34-2-60-OP	2	7:00:52	57453	96	PMA	1,25	0,00	1,25
9	712	SHCW-81	L-34-2-50-OP	3	7:01:51	57453	96	PMA	3,27	0,00	4,52
9	712	SHCW-81	L-34-2-40-OP	4	7:02:50	57453	96	PMA	4,44	0,00	8,96
9	712	SHCW-81	L-34-2-30-OP	5	7:03:46	57453	96	PMA	4,03	0,00	12,99

Fuente: Steer

Si bien esta base de datos incorpora correcciones por evasión, fue necesario realizar un proceso de depuración adicional. Se eliminaron registros con errores declarados y aquellos sin información de tiempo, ya que impedían calcular los tramos efectivos de viaje. A partir de esto, se obtuvo un total de 2.457.157 registros válidos, equivalentes a 44.958 viajes únicos o expediciones, distribuidos en 376 servicios distintos. A continuación, se muestra el número de servicios y expediciones por operador.

Tabla 9.10: Números de servicios y viajes disponibles por operador

Operador	Número de servicios	Número de expediciones
U2	41	5.766
U3	88	12.129
U4	23	2.930
U5	61	7.945
U7	12	1.516
U8	25	1.768
U9	24	2.402
U10	21	2.045
U11	31	3.354
U12	30	2.884
U13	22	2.219

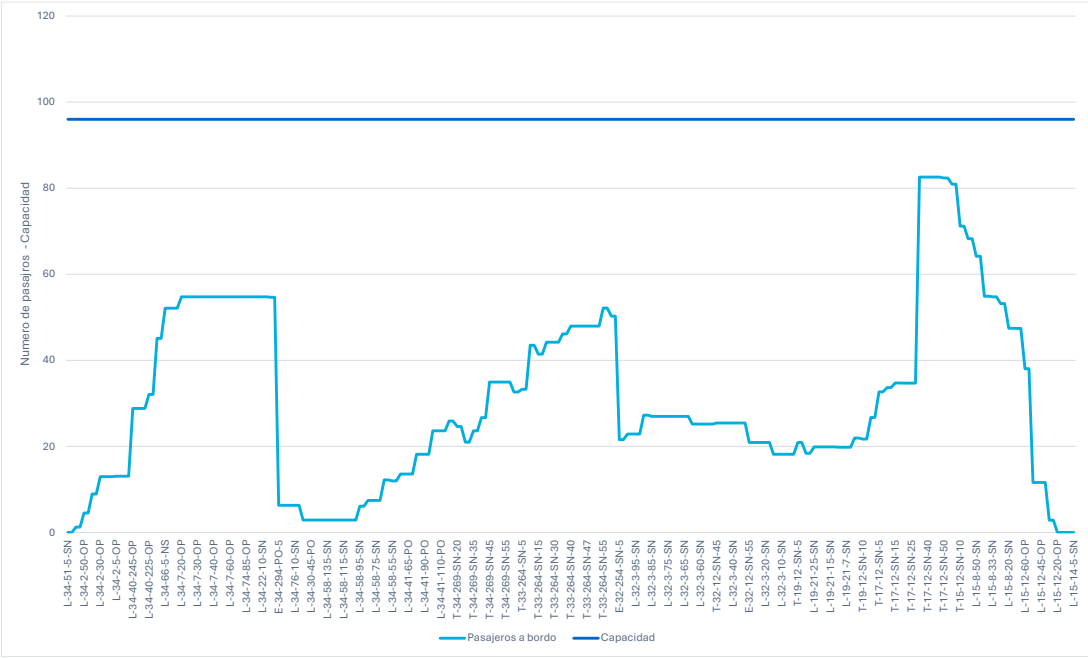
Nota: la suma de servicios incluye duplicidades; por ejemplo, “C10e” y “421” aparecen operados por más de un operador.

Fuente: Steer

Sobre esta base depurada, se calculó el tiempo de viaje entre paraderos, definido como la diferencia de tiempo entre registros consecutivos dentro del mismo viaje. A su vez, para cada punto se estimó el nivel de hacinamiento h como el cociente entre la carga corregida (cantidad de pasajeros a bordo) y la capacidad del vehículo. Este valor será luego utilizado para calcular el valor social del tiempo ajustado por hacinamiento, permitiendo posteriormente valorizar el viaje según tiempo a bordo y nivel de carga observado. A modo de ejemplo, en la Figura 9.23 se muestra cómo se observa el perfil de carga de un servicio por paradero, mientras que en la Figura 9.22 su evolución temporal. Asimismo en la Figura 9.23 se detalla la evolución del nivel de hacinamiento obtenido producto de este perfil.

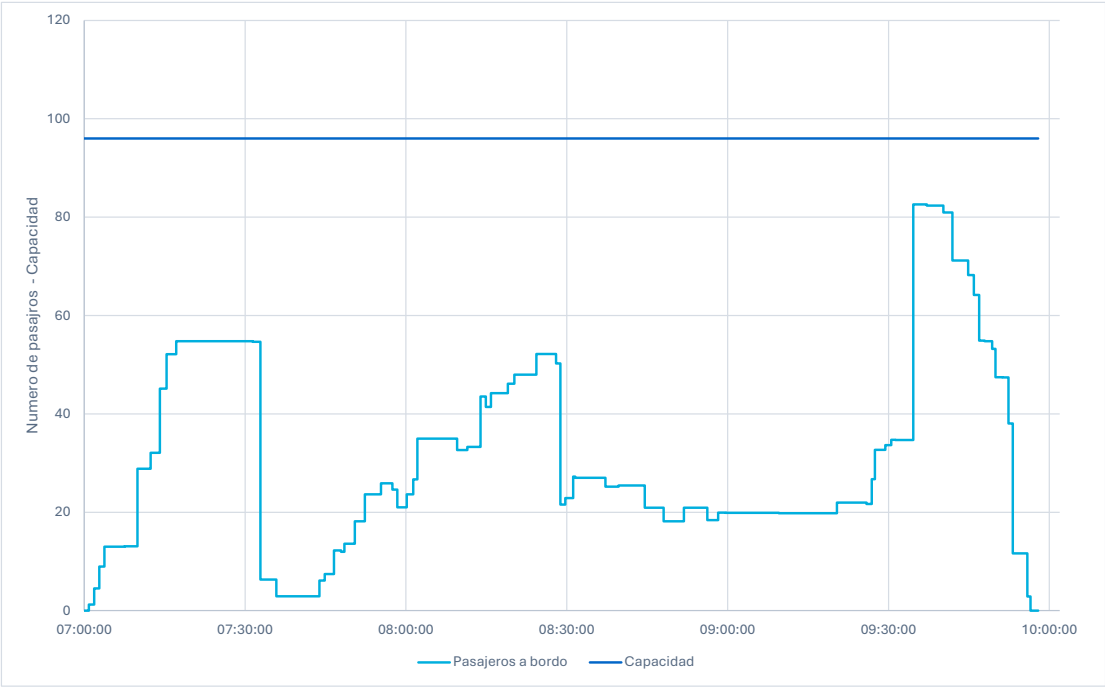
Cabe mencionar que para la cuantificación y posterior valorización del hacinamiento se analizaron los servicios de forma individual. Si bien la metodología del MDSF propone estimar el hacinamiento a nivel de arco h_a , esta aproximación puede normalizar los niveles de ocupación, perdiendo información relevante sobre la distribución entre servicios. Además, dicha formulación responde a modelos de tipo macroscópico, donde no se dispone del detalle operativo como el utilizado en este estudio.

Figura 9.22: Ejemplo de perfil de carga (recorrido de 712) – Evolución por paradero



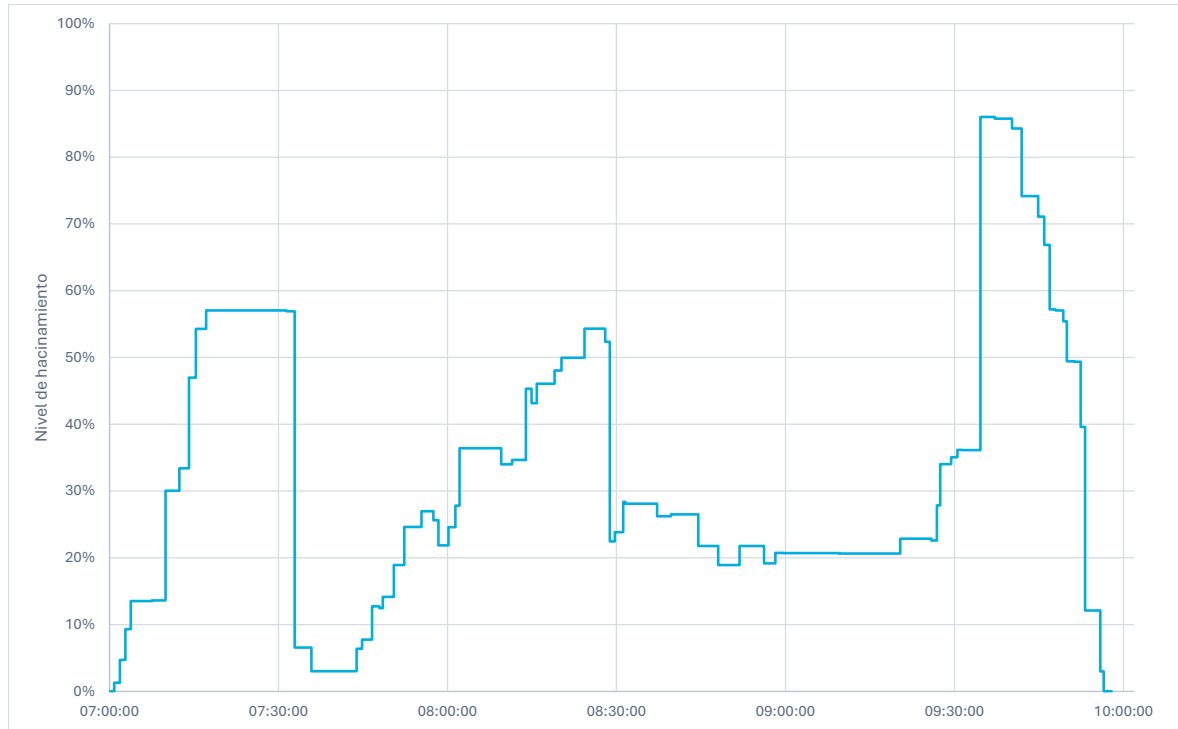
Fuente: Steer

Figura 9.23: Ejemplo de perfil de carga (recorrido de 712) – Evolución temporal



Fuente: Steer

Figura 9.24: Ejemplo de nivel de hacinamiento, h (recorrido de 712)

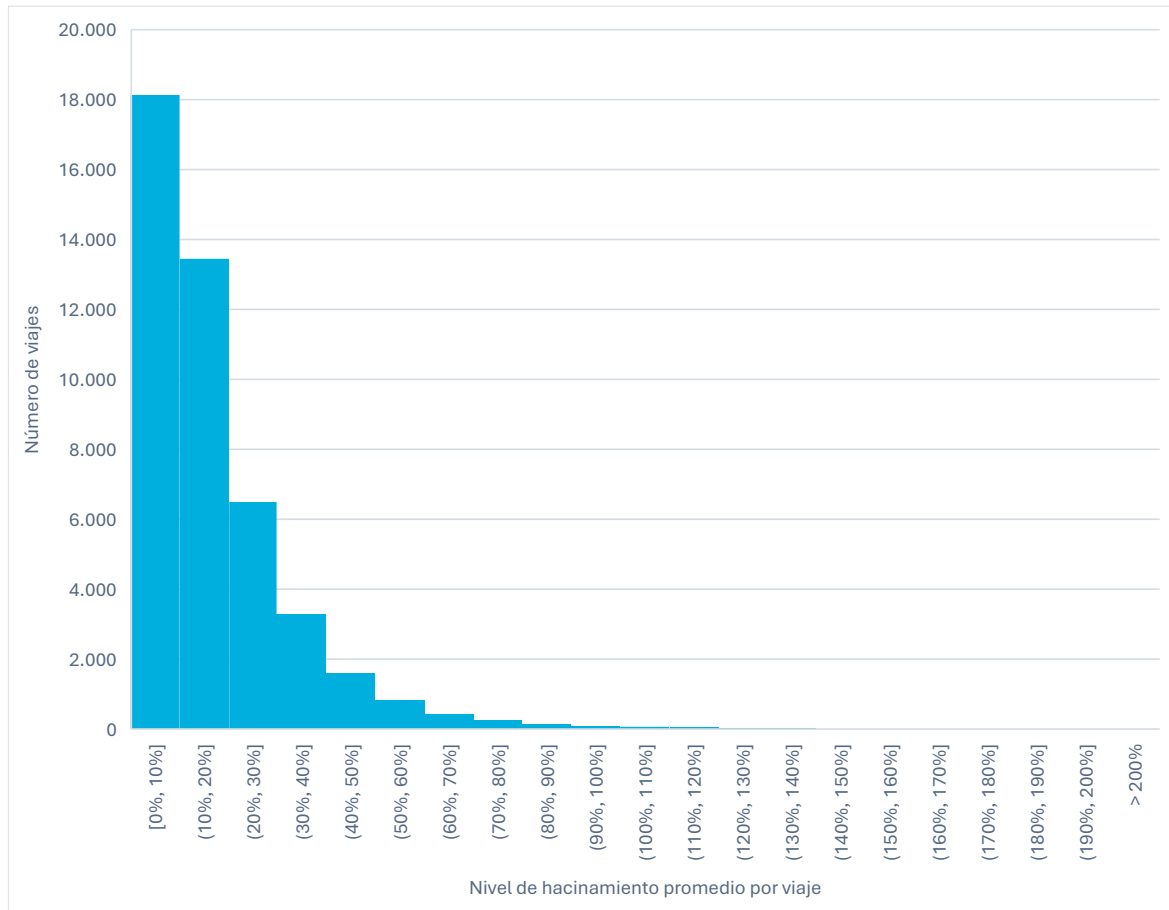


Fuente: Steer

9.1.3.2 Cuantificación del hacinamiento

En primer lugar, se analizó el nivel de hacinamiento por viaje, considerando el efecto amplificador para corregir la evasión. La Figura 9.25 presenta la distribución del hacinamiento promedio por expedición. En términos generales, el valor promedio se sitúa en torno al 17%, por debajo del umbral de incomodidad definido por el MDSF (25%). Este resultado es consistente con el hecho de que, en muchas partes del recorrido (usualmente al inicio y al final) los buses tienden a operar con baja ocupación. Asimismo, diversos servicios presentan demandas asimétricas, donde en solo un sentido se tiene hacinamiento.

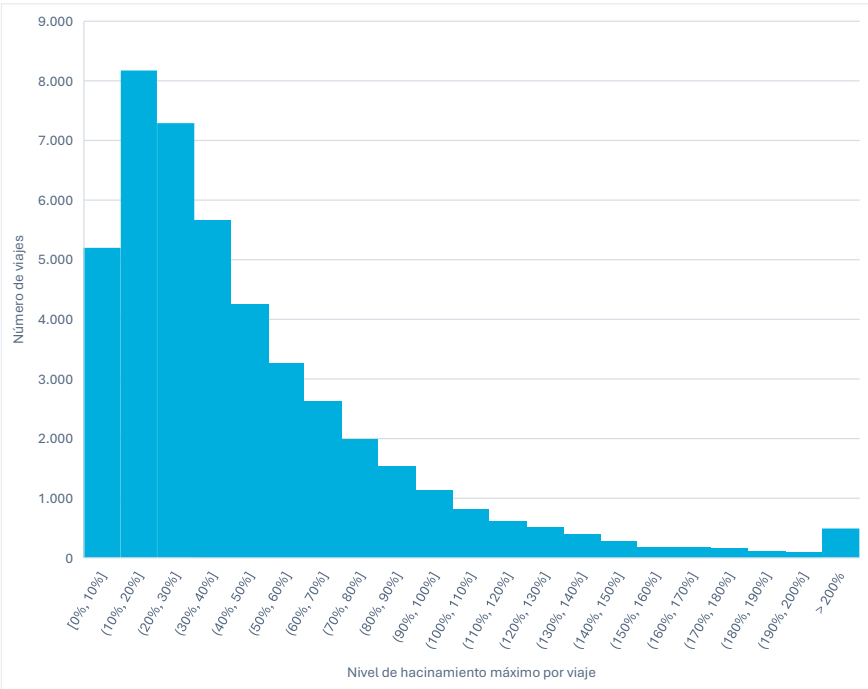
Figura 9.25: Histograma del hacinamiento medio por expedición



Fuente: Steer

Adicional al promedio, se analizó el hacinamiento máximo. En la Figura 9.26, se muestra la distribución del hacinamiento máximo por viaje, un indicador que permite identificar los momentos más críticos dentro de cada trayecto. Un 61,7% de los viajes registra al menos un instante con niveles de hacinamiento mayores o iguales al 25%, y en aproximadamente 8% de los casos se superan niveles del 100%, alcanzando la capacidad del vehículo. Se observan valores extremos por sobre el 200 %, que suelen no ser viables en condiciones reales de operación. Por esta razón, se presume que corresponden a errores de registro o a inconsistencias en los ajustes aplicados por evasión. Aun así, se optó por mantener estos registros, ya que representan solo el 1,1 % de los viajes y, dado que ocurren en un único instante dentro de cada trayecto, su impacto sobre los resultados es marginal.

Figura 9.26: Histograma del hacinamiento máximo por expedición



Fuente: Steer

En segundo lugar, se consolidó el análisis por operador y servicio, permitiendo identificar aquellos con mayor nivel de hacinamiento. La Tabla 9.11 muestra el promedio del hacinamiento medio y máximo por operador. Si bien, todos los operadores presentan hacinamientos medios por debajo del umbral de 25%, destacan los operadores de las unidades 5, 7 y 13, con promedios sobre el 21%. A nivel de servicio (considerando sentido), se identificó que un 17,5% de los servicios presentan un hacinamiento promedio superior al 25 %. Asimismo, se tienen 17 servicios que presentan niveles de hacinamiento promedio por sobre el 50% (Véase Tabla 9.12).

Tabla 9.11: Nivel promedio de hacinamiento por operador

Operador	Nivel de hacinamiento medio	Nivel de hacinamiento máximo
U2	16,6%	48,4%
U3	15,6%	40,1%
U4	10,3%	27,4%
U5	22,5%	58,5%
U7	21,3%	56,7%
U8	15,4%	32,7%
U9	12,8%	35,9%
U10	17,0%	46,5%
U11	17,3%	38,5%
U12	18,5%	45,4%

Operador	Nivel de hacinamiento medio	Nivel de hacinamiento máximo
U13	21,1%	61,7%

Fuente: Steer

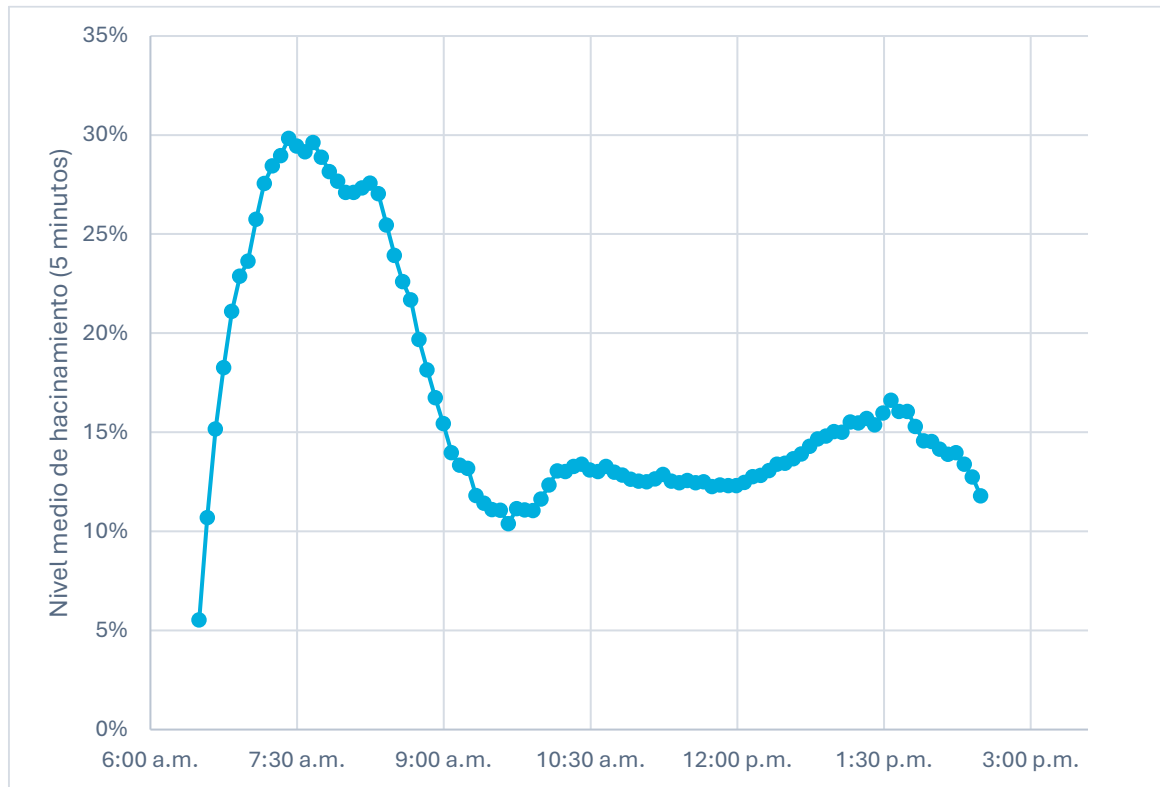
Tabla 9.12: Servicios con niveles de hacinamiento promedio superiores al 50%

Código DTPM*	Código usuario	Hacinamiento medio
T323 00R	323	91%
T524 00R	J04	87%
T227 01R	227	74%
T538 C0 00I	J18c	67%
T357 00R	E07	66%
T1328 E0 00R	428e	63%
T335 00R	H05	60%
T521 C0 00R	J01c	58%
T531 00I	J11	57%
T533 C0 00R	J13c	57%
T1209 00I	D09	54%
T535 C0 00I	J15c	53%
T535 C0 06I	J15c	52%
T540 00I	J20	52%
T1215 06I	D15	52%
T533 00R	J13	50%

Fuente: Steer, *Considera el sentido

En tercer lugar, se analizó la evolución del hacinamiento a lo largo del día. Para esto, se agruparon los registros en intervalos de cinco minutos, calculando el promedio de hacinamiento observado en cada tramo horario. La Figura 9.27 muestra la evolución de este indicador. Se observa un comportamiento coherente con los patrones de movilidad de Santiago: un fuerte incremento durante la punta mañana, alcanzando un máximo cercano al 30 % entre las 7:30 y 8:30, seguido de una disminución sostenida hasta media mañana. Posteriormente, entre 9:30 y 12:30 (fuera de punta), el nivel de hacinamiento se estabiliza con valores medios en torno al 13-15 %. Hacia el mediodía se aprecia un nuevo ascenso asociado a los desplazamientos de media jornada.

Figura 9.27: Evolución temporal del hacinamiento promedio

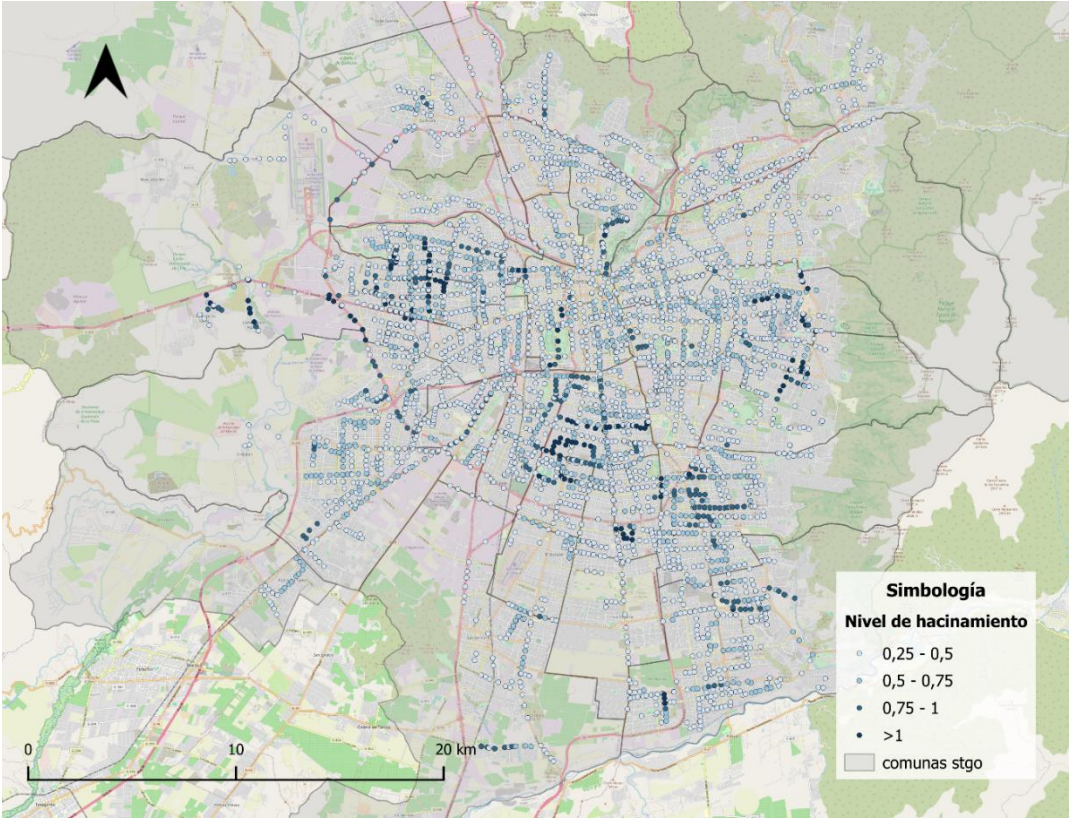


Fuente: Steer

Finalmente, se analizó la distribución espacial del hacinamiento utilizando la georreferenciación de los paraderos del sistema Red, con el objetivo de identificar en qué zonas de la ciudad se concentran mayores niveles de ocupación. Las siguientes figuras presentan esta distribución para los periodos Punta Mañana (PMA) y Fuera de Punta Mañana (FPMA). En ambas figuras se muestran únicamente los paraderos con un nivel promedio de hacinamiento superior al 25 %, clasificados según su intensidad mediante una escala de colores.

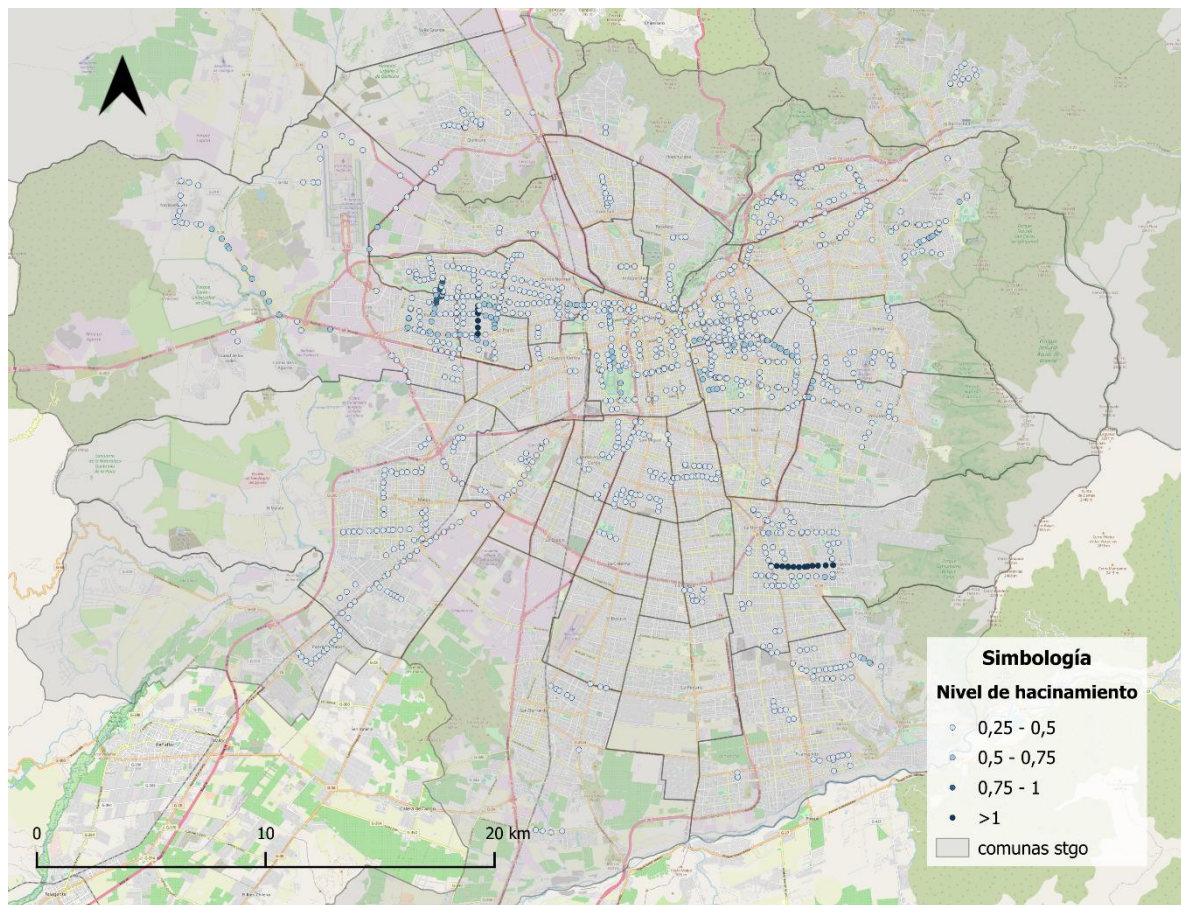
Al comparar ambos periodos, se evidencia que el hacinamiento no solo es más intenso durante la PMA, sino que también abarca una mayor extensión del territorio urbano, acorde con que la hora de inicio de los viajes dependerá de la ubicación del origen dentro de la ciudad y su destino. Esta dispersión responde a que los viajes realizados en ese horario tienen como origen diversas comunas. En contraste, durante la FPMA, el hacinamiento se concentra principalmente en el sector centro-oriental de la ciudad, donde se localiza una alta densidad de empleos, comercios y servicios. A nivel comunal, se identifican zonas críticas en ambos periodos, en Cerro Navia, Pudahuel y La Florida. En las dos primeras, los niveles elevados de hacinamiento se localizan principalmente en torno a la avenida Las Torres, mientras que, en La Florida, se concentran en Rojas Magallanes.

Figura 9.28: Paraderos con hacinamiento PMA



Fuente: Steer

Figura 9.29: Paraderos con hacinamiento FPMA

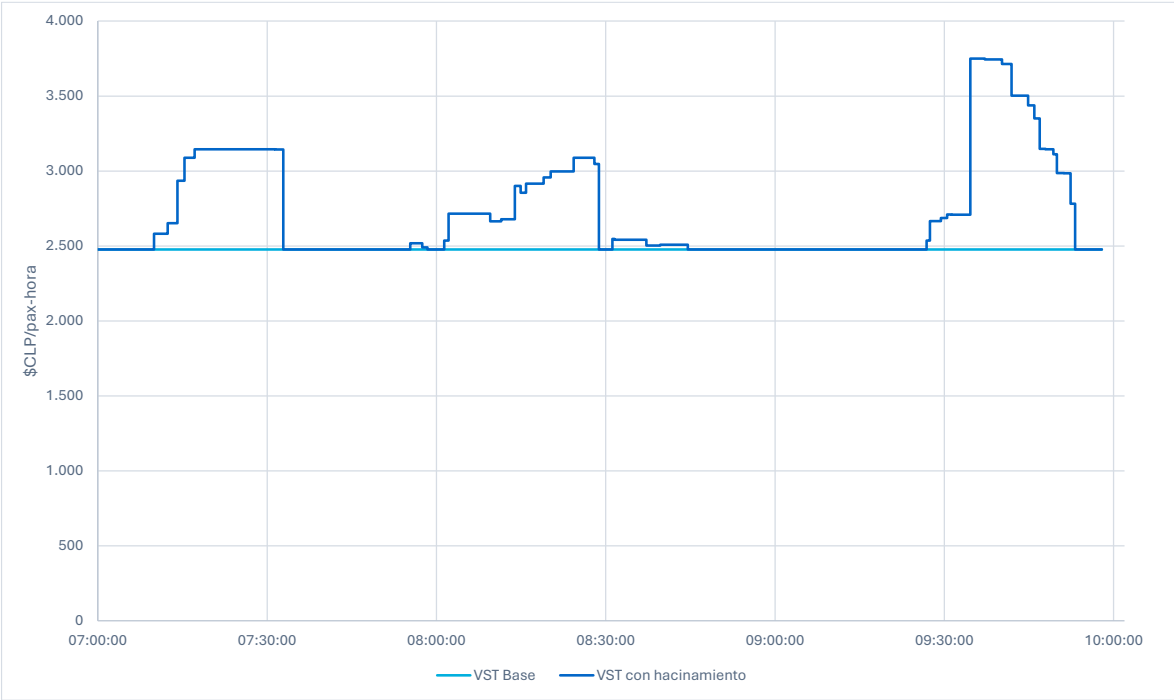


Fuente: Steer

9.1.3.3 Valorización del hacinamiento

Con los niveles de hacinamiento ya calculados para cada tramo de viaje, se estimaron los valores sociales del tiempo (VST) con y sin hacinamiento utilizando la expresión (5). La Figura 9.30 muestra cómo varía el costo del tiempo de viaje según el nivel de hacinamiento observado. En la figura se presentan dos curvas: el VST base (en celeste), correspondiente a \$2.477 CLP/pax-hora para el año 2025, y el VST ajustado por hacinamiento (en azul). El área entre ambas curvas representa el costo adicional asociado al hacinamiento por pasajero. Al multiplicar este valor por el número de pasajeros a bordo, se obtiene el costo total de esta externalidad para cada tramo de viaje.

Figura 9.30: Ejemplo de la evolución de VST, con y sin hacinamiento (recorrido de 712)



Fuente: Steer

De este modo, se estimó un costo total por hacinamiento de \$499 millones para los días observados en la base de datos, correspondientes a tres periodos punta mañana (PMA) y tres periodos fuera de punta mañana (FPMA) del sistema Red. Este valor representa un aumento del 21,0% respecto al costo del tiempo de viaje sin hacinamiento, que aumenta de \$2.385 millones a un total de \$2.885 millones tras incluir esta externalidad.

La Tabla 9.13 presenta el costo agregado por operador. Se incluye también el número de viajes y el promedio de pasajeros a bordo para facilitar la interpretación. El operador con mayores costos por hacinamiento es la Unidad de Negocios N°5, seguido de los operadores de las Unidades de Negocio N°3 y N°2. Este resultado no solo refleja mayores niveles de hacinamiento promedio (como ocurre en el caso del operador U5), sino también un mayor volumen de viajes y pasajeros movilizados.

Tabla 9.13: Costo del hacinamiento por operador

Operador	Costo por hacinamiento MM \$CLP	Número de viajes	Pasajeros promedio a bordo
U2	77,9	5.766	17,9
U3	79,0	12.129	13,3
U4	8,5	2.930	9,1
U5	130,8	7.945	20,3
U7	36,5	1.516	23,1
U8	13,3	1.768	16,4

Operador	Costo por hacinamiento MM \$CLP	Número de viajes	Pasajeros promedio a bordo
U9	14,7	2.402	11,7
U10	19,9	2.045	16,6
U11	22,8	3.354	16,6
U12	38,1	2.884	18,4
U13	58,2	2.219	21,9

Fuente: Steer

Asimismo, en la Tabla 9.14 se listan los diez servicios con mayor costo asociado al hacinamiento. Se observa que solo uno de ellos (el servicio T524 00R) coincide con los servicios previamente identificados con un hacinamiento promedio superior al 50% (Tabla 9.12). Esto refuerza la importancia de evaluar (y gestionar) no solo el nivel de hacinamiento, sino también cuánto tiempo este se mantiene durante el viaje y cuántos pasajeros se ven afectados.

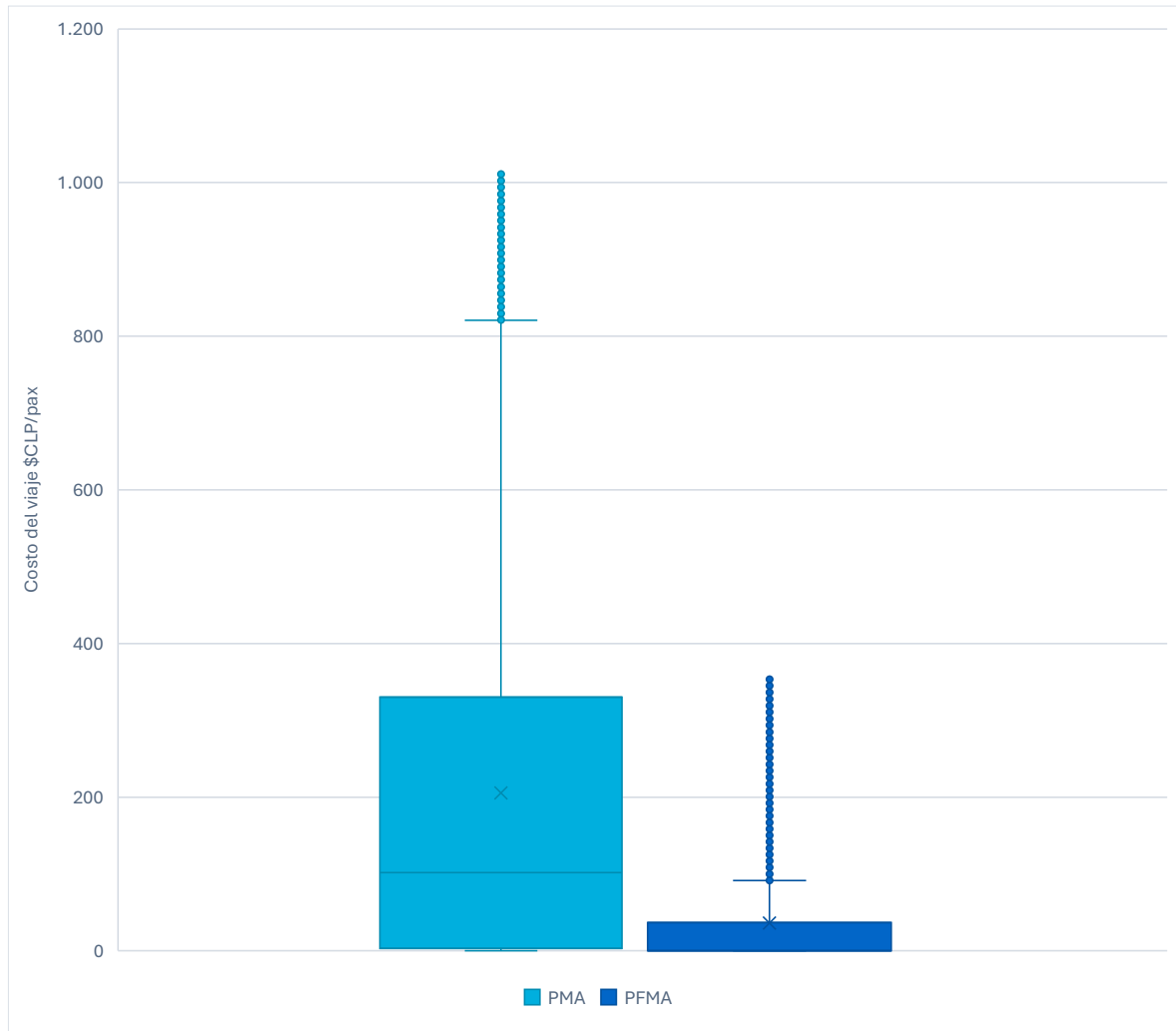
Tabla 9.14: Servicios con mayor costo por hacinamiento

Código DTPM	Código usuario	Costo por hacinamiento MM \$CLP
T1328 00R	428	9,1
T1328 00I	428	8,9
T1330 00I	430	8,8
T524 00R	J04	7,2
T841 00I	410	6,9
T1229 00I	409	6,1
T507 00I	507	5,1
F55 00I	405	5,1
T201 00R	201	4,9
T502 00I	502	4,9

Fuente: Steer

Por último, se estimó el costo medio del hacinamiento por viaje, aislando el efecto de los volúmenes de pasajeros. En promedio, la externalidad asociada al hacinamiento alcanza los \$147 CLP por pasajero. Este valor varía según el periodo: en la punta mañana (PMA), el costo promedio se eleva a \$266 CLP/pax, mientras que en la fuera de punta mañana (FPMA), se reduce a \$66 CLP/pax. La Figura 2.14 presenta la distribución de estos costos mediante *boxplots* por periodo, considerando solo el 95% central de los datos (entre los percentiles 2,5% y 97,5%). En ambos casos, la media se encuentra por sobre la mediana, lo que refleja una distribución asimétrica y la presencia de valores extremos que elevan el promedio. Por ejemplo, en la PMA se identifican 943 viajes con un costo superior a \$1.000 CLP/pax y 18 con costos por sobre los \$2.500 CLP/pax. En el caso de la FPMA, estos valores se reducen a 139 y 5 viajes, respectivamente.

Figura 9.31: Boxplots del costo de hacinamiento por pasajero



Fuente: Steer

9.2 Análisis de desempeño operacional

El Sistema de Transporte Público Metropolitano, en particular el sistema de buses urbanos de Red Movilidad cuenta con una serie de indicadores que permiten evaluar su nivel de servicio. Estos indicadores detallan tanto el grado de cumplimiento respecto al Programa de Operaciones (PO) como atributos de calidad percibidos por los usuarios. Además, constituyen la base para definir penalizaciones o beneficios económicos a los operadores, por lo que su diseño y resultados tienen implicancias directas sobre la gestión contractual del sistema. En este contexto, se deben revisar tanto los resultados numéricos como los efectos concretos que estos indicadores generan sobre la operación.

En esta sección, se analiza el conjunto de indicadores utilizados actualmente. En la Subsección 9.2.1, se describe el funcionamiento de los principales indicadores, identificando diferencias entre unidades de negocio (UN) y unidades de servicio (US). Específicamente,

dentro del nuevo contrato de unidades de servicio, se consolidan y se ajustan metodológicamente los indicadores y se agregan premios por un buen cumplimiento. En la Subsección 9.2.2, se presentan y analizan los resultados en el periodo 2022–2024. Finalmente, en la Subsección 9.2.3, se plantean las limitaciones del sistema actual de indicadores y se proponen posibles mejoras o nuevas métricas a considerar.

9.2.1 Indicadores de desempeño

Los indicadores del nivel de servicio se han ido ajustando conforme a los cambios introducidos en los procesos de licitación del sistema. En particular, la estructura de indicadores varía según el tipo de contrato, diferenciándose entre las unidades de negocio licitadas con anterioridad a 2019 y las unidades de servicio. La Tabla 9.15 presenta los principales indicadores asociados a cada esquema, categorizados por tipo de objetivo (servicio o calidad).

Tabla 9.15: Indicadores de desempeño por periodo y categoría

Operador	Periodo	Categoría	Indicador
Unidades de Negocio	Previo a licitación 2019	Servicio	ICF: Indicador de cumplimiento frecuencia
			ICR: Indicador de cumplimiento de regularidad
			ICT: Indicador de capacidad de transporte
		Calidad	ICA: Indicador de calidad de atención al usuario
			ICV: Indicador de calidad del vehículo
Unidades de Servicio	Posterior a licitación 2019	Servicio	ICFP: Indicador de cumplimiento de frecuencia y plazas
			ITE: Indicador de tiempo de espera
		Calidad	ICA: Indicador de calidad ICA

Fuente: Steer

9.2.1.1 Indicadores para unidades de negocios

Las unidades de negocio están sujetas a cinco indicadores: tres asociados al cumplimiento del servicio (ICF, ICR e ICT) y dos enfocados en la calidad de este (ICA e ICV). A continuación, se describen cada uno de ellos:

- **ICF:** Mide la cantidad de expediciones efectivamente realizadas por la empresa operadora, en comparación con las expediciones planificadas según los Programas de Operación (PO) aprobados por el DTPM. Se calcula por servicio, sentido y periodo del día como:

$$ICF = \min\{1; s_o/s_p\},$$

donde s_o , representa las salidas (o expediciones) observadas y s_p las programadas. Tiene un valor entre 0 y 1, donde 1 representa el cumplimiento total. El indicador comienza a generar penalizaciones menores cuando el valor se encuentra bajo el 95%, y multas graves a partir de valores inferiores al 90%, que corresponde a su base exigida.

- **ICR:** Evalúa la consistencia de los intervalos entre buses de un mismo recorrido, comparando los tiempos reales con los definidos en los PO. Su objetivo es evitar tiempos de espera excesivos e inestables para los usuarios. Se divide en dos subindicadores: ICR-I (intervalos) e ICR-P (puntualidad).

– ICR-I

Corresponde al porcentaje de intervalos que cumplen con un tiempo aceptable de largo (i_a). Este se define como:

$$i_a = i_p + \max\{3; \min\{0,4 \cdot i_p; 10\}\}$$

Donde el primer término (i_p) es el intervalo programado y el segundo término corresponde a una holgura permitida (entre 3 y 10 minutos). Con el tiempo aceptable calculado, se determina el porcentaje de intervalos sin incidentes, es decir, aquellos con duración observada $i_o \leq i_a$. El indicador se expresa entre 0 y 1, y el operador comienza a recibir penalizaciones menores cuando el cumplimiento es inferior al 90%, y graves cuando cae por debajo del 80%.

Si bien la gravedad del incidente no afecta directamente el cálculo del ICR-I, sí se considera mediante un valor de incidencia:

$$Inc = (\max\{0; i_o - i_a\})^{1,5}$$

Donde la diferencia positiva entre el intervalo observado y el aceptable, se eleva por 1,5. Estos valores pueden agruparse y generar penalizaciones.

– ICR-P

Se aplica principalmente a servicios de baja frecuencia (≤ 5 buses por hora), como por ejemplo servicios nocturnos. Evalúa la puntualidad en base al desfase:

$$d = \begin{cases} 0 & \text{si } t_p - 2 \leq t_o \leq t_p + 4 \\ |t_o - t_p| & \text{e. o. c} \end{cases}$$

donde t_p es la hora programada y la observada t_o . El ICR-P refleja el porcentaje de salidas dentro del rango aceptable (de -2 a +4 minutos), es decir con desfase corregido igual a cero.

El ICR-P comienza a generar penalizaciones menores cuando el cumplimiento es inferior al 95%, y multas graves a partir de valores por debajo del 85%. Al igual que en el ICR-I, la magnitud del desfase se utiliza únicamente para efectos de sanción, pero no influye directamente en el valor del indicador.

- **ICT:** Verifica que la oferta efectiva de capacidad, medida en cantidad de plazas-km-horas disponibles (ya sea sentadas o de pie), se haya cumplido conforme a lo comprometido. Aunque se relaciona con la frecuencia, puede alcanzarse con distintas combinaciones: por ejemplo, operando más buses de menor capacidad o menos buses de mayor tamaño. Si bien se registra por bloques de 30 minutos, la información disponible se encuentra en archivos consolidados por empresa y por liquidación (aproximadamente quincenal), donde ICT se expresa como un porcentaje entre 0% y 100%. El ICT no cuenta con umbrales de penalización, sino que incide directamente en los ingresos del operador. Su valor se utiliza como factor dentro del cálculo de los kilómetros válidos a pagar.

- **ICA:** Se construye a partir de inspecciones realizadas por observadores incógnitos a bordo de los buses. Estas inspecciones se realizan en una muestra aleatoria del 21% de los buses de cada empresa (DTPM, 2025)³⁶. Estos inspectores evalúan atributos definidos contractualmente, tales como el trato del conductor, la limpieza, o la comodidad del viaje. Los resultados se consolidan como un promedio simple mensual para cada empresa, expresado en una escala de 0 a 1. El indicador comienza a generar penalizaciones menores cuando su valor se encuentra bajo el 90%, y multas graves si cae por debajo del 80%. En la Tabla 9.16 se presentan los atributos considerados.

Tabla 9.16: Atributos del ICA – Unidades de negocio

Código	Atributo ICA
a01	El conductor abre y cierra oportunamente las puertas al finalizar e iniciar el movimiento
a02	El conductor conduce sin frenazos ni movimientos bruscos
a03	El conductor es amable con los usuarios
a04	El conductor detiene el bus cuando debe, es decir, cuando algún usuario requiere subir o bajar
a05	El conductor detiene el bus donde debe, es decir, sólo en paradas autorizadas
a06	El conductor aproxima el bus correctamente al paradero, sin detenerse en segunda fila o lejos de la acera
a07	El conductor conduce sin fumar, ni conversa por celular o con un pasajero o un acompañante mientras conduce
a08	El conductor se detiene ante todas las luces rojas de los semáforos y señales Pare, señales Ceda el Paso y Pasos de Cebra
a09	Los letreros de recorrido están en buen estado, bien ubicados y exhiben información correcta respecto del sentido del servicio
a10	El panel superior variable está encendido, en buen estado y exhibe información correcta respecto del sentido del servicio
a11	La señalización interior está correctamente instalada
a12	La señalización interior está en buen estado
a13	El bus cuenta con leyenda "Informaciones y Reclamos" bien ubicada y legible
a14	El bus tiene funcionando el velocímetro

Fuente: DTPM

- **ICV:** Mide el estado físico del vehículo mediante revisiones presenciales en terminales por parte de inspectores. Estas inspecciones se realizan en una muestra aleatoria de al menos un 14% de los buses de cada empresa (DTPM, 2025). Evalúa atributos como la

³⁶ Informe de gestión 2024

integridad de los asientos, el funcionamiento de puertas o el estado general del bus. Los resultados se presentan como un promedio mensual por empresa, en una escala de 0 a 1. Comienza a generar penalizaciones menores cuando su valor se encuentra bajo el 85%, y multas graves si cae por debajo del 75%. En la Tabla 9.17 se presentan los atributos considerados.

Tabla 9.17: Atributos del ICV – Unidades de negocio

Código	Atributo ICV
a01	Las puertas abren y cierran correctamente
a02	El sistema de bloqueo automático de puertas funciona de manera correcta
a03	Los espejos interiores del bus y/o cámaras de video, se encuentran en buen estado y/o funcionando
a04	El freno de estacionamiento funciona correctamente
a05	La cabina del conductor está en óptimas condiciones
a06	El vehículo no tiene grafitis y/o rayaduras.
a07	El Letrero Frontal Superior Variable, Lateral(es) y Trasero (los rúters electrónicos) funcionan correctamente.
a08	Los elementos de seguridad y sus mecanismos de activación funcionan correctamente
a09	El vehículo se encuentra limpio y seco.
a10	El acceso, la zona, rampa y accesorios para personas con movilidad reducida, al interior del vehículo, se encuentran en buen estado.
a11	Todas las luces exteriores del bus funcionan correctamente y los focos están en buen estado
a12	Todos los vidrios están en buen estado.
a13	La Iluminación Interior funciona correctamente
a14	Todos los timbres del vehículo funcionan correctamente.
a15	La carrocería exterior del vehículo está sin daños y/o elementos faltantes.
a16	La carrocería interior del vehículo está sin daños y/o elementos faltantes.
a17	La señalética interior y exterior cumple con el Manual de Normas Gráficas.
a18	El vehículo posee todos los asientos y estos no están dañados.
a19	Los asideros y/o pasamanos están todos disponibles y en buen estado
a20	Los gabinetes y/o puertas de registro interiores y exteriores se encuentran bien cerrados, sellados y en buen estado. / El wifi y los puertos USB funcionan correctamente.
a21	Inexistencia de derrames y/o pérdidas de líquidos. / El aire acondicionado funciona correctamente.

Fuente: DTPM

9.2.1.2 Indicadores para unidades de servicios

En el caso de las unidades de servicio, el conjunto de indicadores se redujo a tres: el ICFP, asociado al cumplimiento de la oferta; el ITE, que refleja los intervalos y la puntualidad del servicio, afectando la espera del usuario; y el ICA, que consolida aspectos relacionados con la calidad del vehículo y la experiencia a bordo. El incumplimiento de estas métricas genera multas o descuentos a los operadores, mientras que se incorporan premios por un cumplimiento excepcional. A continuación, se describe el objetivo y la métrica de cada uno:

- **ICFP:** Evalúa si la operación del concesionario en cada servicio, sentido y periodo se ajusta a lo planificado en el Programa de Operación. Considera tanto el número de despachos realizados como la cantidad de plazas asociadas a ellos. Sobre la base de este índice se calculan los kilómetros válidos prestados, que son utilizados para el pago por kilómetro recorrido.

El ICFP puede entenderse como una combinación del ICF y del ICT utilizados en las unidades de negocio. Se construye a partir de dos métricas: el ICF (frecuencia) y el ICP (cumplimiento de plazas), que representa el porcentaje de plazas ofrecidas en relación con lo planificado. Para cada bloque horario y servicio-sentido, el ICFP corresponde al menor de estos dos indicadores, entregando así un valor entre 0% y 100%. Comienza a generar penalizaciones menores cuando su valor se encuentra bajo el 90%, y multas graves si cae por debajo del 85%.

- **ITE:** Mide el impacto que tiene la operación del prestador sobre el tiempo de espera de los usuarios. Se divide en dos subindicadores: Indicador de Espera (IE) y el Indicador de Puntualidad (IP).

– IE

Se calcula a partir del tiempo de espera aceptable e_a y el tiempo de espera observado e_o . El primero se define como:

$$e_a = \max\{e_o + \alpha \cdot i_p + \beta \cdot \text{dist} + x; e_o\}$$

donde i_p es el intervalo programado, dist la distancia en kilómetros del punto de control al inicio del recorrido. Los parámetros están definidos por ficha técnica: x es un factor base (1), α es negativo (-0.1), mientras que β es positivo (0.015). Esto implica que el tiempo aceptable disminuye en servicios de baja frecuencia, pero aumenta con la distancia al punto de control.

El segundo término el tiempo de espera observado se calcula como:

$$e_o = \frac{i_o}{2} \cdot [1 + (CV_o)^2]$$

El tiempo de espera es inicialmente la mitad de los intervalos y aumenta con la variabilidad (representada por el coeficiente de variabilidad CV_o).

Con estos dos elementos se calcula el IE como:

$$IE = \min\{1; e_o/e_a\}$$

Los registros están disponibles por servicio, sentido y bloques de 30 minutos. A nivel mensual y unidad de servicio, comienza a generar penalizaciones menores cuando su valor se encuentra bajo el 87,5%, y multas graves si cae por debajo del 80%.

– IP

Evalúa la puntualidad de las salidas observadas en comparación con la programación. Se calcula a partir de dos variables: Una puntualidad p y un desfase d . Su valor depende de la diferencia entre la hora programada t_p y la observada t_o :

$$(p, d) = \begin{cases} (1, 0) & \text{si } t_p - 1 \leq t_o \leq t_p + 4 \\ (0, |t_o - t_p|) & \text{e. o. c} \end{cases}$$

Luego se agrupan estas dos variables y se calcula el IP como:

$$IP = \bar{p} - \alpha \cdot \bar{d}$$

donde $\bar{p}$ y $\bar{d}$ son los valores promedios de puntualidad y desfase por periodo, y α (se utiliza 0,02) es la penalización a los desfases.

El IP entrega valores de hasta 1 (cumplimiento absoluto de rangos aceptables). Comienza a generar penalizaciones menores cuando su valor se encuentra bajo el 80%, y multas graves si cae por debajo del 60%.

- ICA:** Se construye a partir de inspecciones realizadas por observadores incógnitos a bordo de los buses. Estas inspecciones se aplican sobre una muestra equivalente al 21% de la flota de cada operador (DTPM, 2025). Se evalúan atributos como el trato del conductor, la limpieza o el confort del viaje. Los resultados se presentan como un promedio mensual por unidad de servicio, en una escala de 0 a 1.
 Se diferencia con el ICA de las unidades de negocios, tanto en los atributos evaluados como en su estructura. Se incluye una descomposición por ruta (ICA^{Ruta}), que puede detallarse aún más, según dimensiones como conducción segura (ICA_c), información al usuario (ICA_i) y elementos adicionales (ICA_a). También incorpora un componente asociado al terminal ($ICA^{Terminal}$), que evalúa aspectos como el estado de los puertos USB (en buses que los incluyan), el funcionamiento de los letreros de información variable y la limpieza del vehículo. Comienza a generar penalizaciones menores cuando su valor se encuentra bajo el 90%, y multas graves si cae por debajo del 80%. En la Tabla 9.18 se presentan los atributos del nuevo ICA, indicando el grupo considerado.

Tabla 9.18: Atributos del ICA – Unidades de servicio

Categoría	Código	Atributos ICA
ICA^{Ruta} , Conducción Segura	a01	El conductor/a tiene buena presentación y un buen trato con cada usuario/a.
ICA^{Ruta} , Conducción Segura	a02	El conductor/a conduce sin frenazos, aceleraciones o movimientos bruscos.
ICA^{Ruta} , Conducción Segura	a03	El conductor/a se mantiene atento a las condiciones del momento y sin realizar acciones distractivas.
ICA^{Ruta} , Conducción Segura	a04	El conductor/a abre y cierra oportunamente las puertas al finalizar e iniciar el movimiento.
ICA^{Ruta} , Conducción Segura	a05	El conductor/a detiene el bus sólo en paradas autorizadas cada vez que una persona usuaria requiere bajar.
ICA^{Ruta} , Conducción Segura	a06	El conductor/a aproxima el bus correctamente al punto de parada.

Categoría	Código	Atributos ICA
ICA^{Ruta} , Información	a07	El letrero frontal superior de información variable se encuentra encendido y exhibe la información correcta (servicio sentido).
ICA^{Ruta} , Información	a08	El letrero lateral de información variable se encuentra encendido y exhibe la información correcta.
ICA^{Ruta} , Información	a09	El letrero posterior de información variable se encuentra encendido y exhibe la información correcta.
ICA^{Ruta} , Información	a10	El letrero de recorrido frontal (cortesía) se encuentra en buen estado, está bien ubicado y cuenta con la información correcta (servicio-sentido).
ICA^{Ruta} , Información	a11	El letrero de recorrido lateral se encuentra en buen estado, está bien ubicado y cuenta con la información correcta (servicio-sentido).
ICA^{Ruta} , Adicionales	a12	El sistema conectividad a Internet está encendido y funcionando correctamente (en caso de que el bus disponga de la tecnología).
ICA^{Ruta} , Adicionales	a13	La temperatura dentro del bus es la adecuada (según lo estipulado en las especificaciones técnicas o manual).
$ICA^{Terminal}$	a14	Los puertos USB funcionan correctamente (en caso de que el bus disponga de la tecnología).
$ICA^{Terminal}$	a15	El letrero frontal superior de información variable se encuentra en buen estado.
$ICA^{Terminal}$	a16	El letrero lateral de información variable se encuentra en buen estado.
$ICA^{Terminal}$	a17	El letrero posterior de información variable se encuentra en buen estado.
$ICA^{Terminal}$	a18	El interior del vehículo está limpio: Libre de suciedad.

Fuente: DTPM

Igualmente, se diferencia del ICA utilizado para unidades de negocio en dos aspectos adicionales. En primer lugar, el cálculo de cada componente del ICA (los tres tipos de ruta y el de terminal) no se realiza mediante un promedio simple, sino a través de un promedio ponderado con una penalización por atributos con bajo cumplimiento. A modo de ejemplo, el cálculo del componente de información al usuario se expresa como:

$$ICA_i = \sum_j \left(\beta_j \cdot \frac{\sum_k (a_{j,k})}{N} \right) - (N_{ACI} \cdot \%D_{ACI})$$

Donde β_j representa el peso del atributo j , $a_{j,k}$ es el valor observado del atributo j en la observación k , y N es el total de observaciones. La segunda parte (el término que resta) corresponde a una penalización que descuenta un $\%D_{ACI}$ (5%) del valor, por el número de atributos N_{ACI} que caen por debajo de un umbral definido (75%). Así se permite priorizar los atributos clave, a la vez que se incentiva un estándar mínimo en todos los atributos.

En segundo lugar, el valor del ICA no se obtiene directamente entre sus componentes, sino que se consolida en dos etapas. Primero se agrupan los tres componentes de ruta según la siguiente expresión:

$$ICA^{Ruta} = \beta_{ICA_c} \cdot ICA_c + \beta_{ICA_i} \cdot ICA_i + \beta_{ICA_a} \cdot ICA_a$$

Donde los pesos definidos son $\beta_{ICA_c} = 40\%$, $\beta_{ICA_i} = 40\%$ y $\beta_{ICA_a} = 20\%$, según la ficha técnica. Luego se calcula el ICA global ponderando el valor de la ruta con el de terminal (α_{ICA} es 70%):

$$ICA = \alpha_{ICA} \cdot ICA^{Ruta} + (1 - \alpha_{ICA}) \cdot ICA^{Terminal}$$

9.2.2 Análisis de resultados de indicadores

A continuación, se presentan y analizan los resultados de los indicadores de desempeño. El análisis se basa en la información publicada por DTPM³⁷, la cual reporta estos indicadores en distintos niveles de agregación. Al igual que en la descripción anterior, los resultados se organizan en función del tipo de operador (unidad de negocio o de servicio). En primer lugar, se analizan las unidades de negocio considerando el periodo 2022–2024. Luego, se presentan los resultados de las unidades de servicio, cuyo análisis se acota a los años 2023 y 2024, debido a su entrada en operación más reciente.

9.2.2.1 Resultados unidades de negocios

ICF

En promedio, todas las Unidades de Negocio cumplen con el umbral exigido para el ICF (Véase Tabla 9.19). Las unidades que presentan mejor desempeño son Metbus, VOY y Vule, con valores superiores al 95% (i.e. sin penalización). En contraste, STP registra un 89,0% de cumplimiento a la frecuencia, mientras que Redbus (que dejó de operar a comienzos de 2023) obtuvo un promedio de 92,6%.

Tabla 9.19: ICF promedio por unidad de negocios (2022-2024)

Unidad de negocio	ICF promedio
U2 Subus	93,6%
U3 Vule	95,3%
U4 VOY	95,8%
U5 Metbus	97,3%
U6 Redbus	92,6%
U7 STP	89,0%

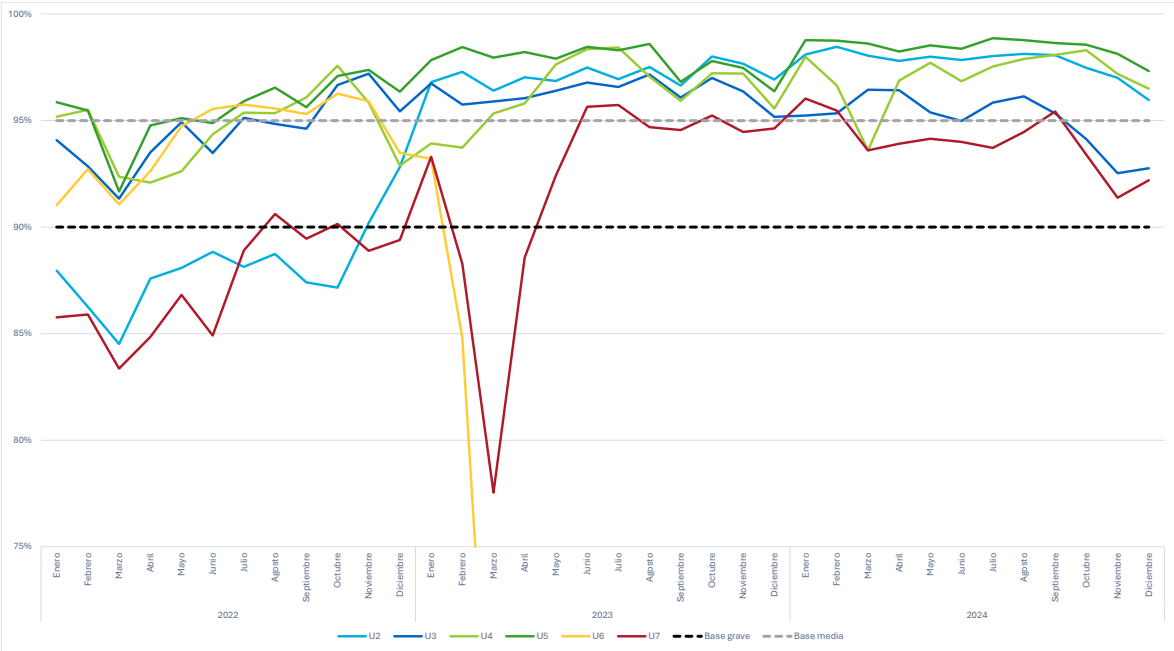
Fuente: DTPM

En la Figura 9.32, se muestra la evolución mensual del ICF por unidad de negocio. Se evidencia la salida de Redbus (U6), cuya operación (e ICF) disminuye en los primeros meses de 2023

³⁷ <https://www.dtpm.cl/index.php/noticias/indicadores-de-operacion>

hasta desaparecer completamente. Destaca también la mejora sostenida de Subus (U2), que en 2022 registraba valores por debajo del 90%, pero desde 2023 (después de una caída en un periodo de traspaso) mantiene un cumplimiento estable sobre el 95%. Por su parte, STP (U7) también ha mejorado su desempeño. En 2022, STP registraba varios meses con valores por debajo del 90%, mientras que desde junio 2023 oscila en torno al 95%. A pesar de esta mejora, sigue siendo la unidad con el menor cumplimiento a la frecuencia en el periodo analizado.

Figura 9.32: Evolución mensual del ICF por unidad de negocios (2022-2024)

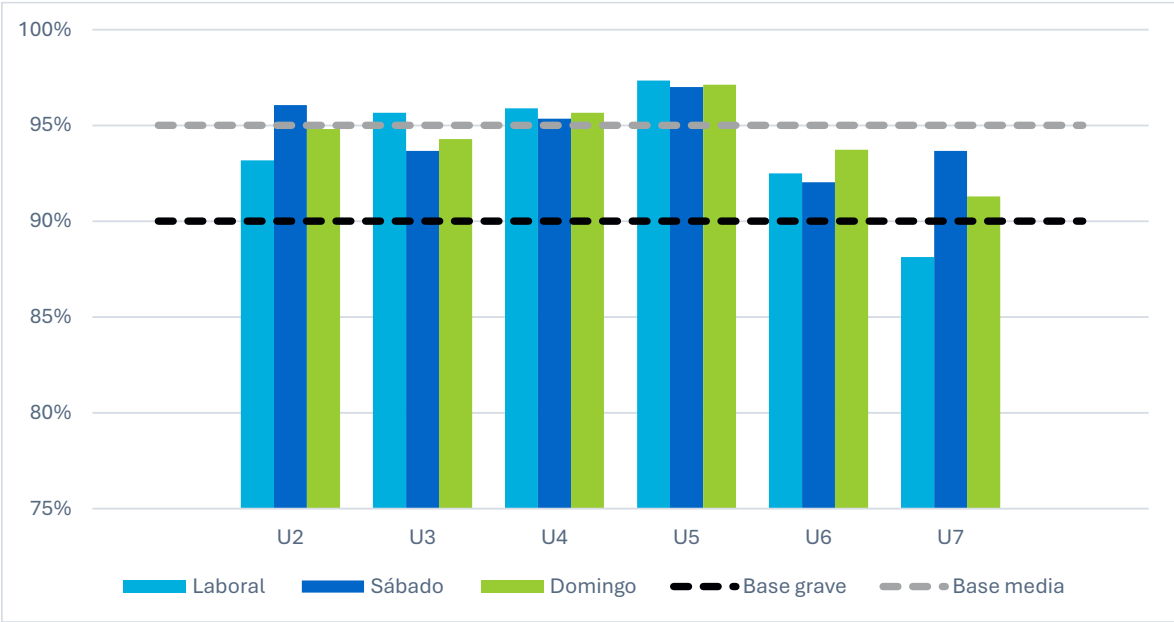


Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM.

Adicionalmente, se analizaron diferencias por tipo de día. La Figura 9.33 muestra que el ICF promedio es relativamente estable entre días laborales, sábados y domingos, con variaciones menores al 3% para la mayoría de las unidades. La única excepción es STP (U7), que presenta una baja considerable en días laborales respecto de fines de semana, lo que se podría explicar por el efecto de congestión.

Figura 9.33: ICF promedio por tipo de día y unidad de negocios (2022-2024)

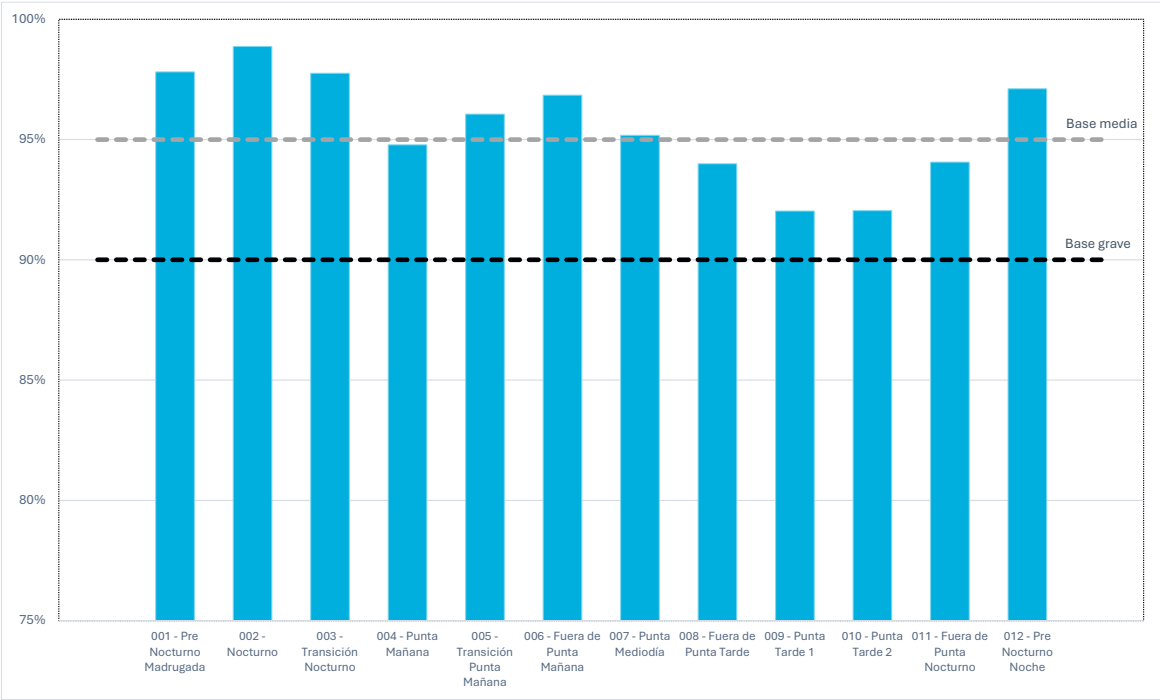


Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

También se evaluó la variación del ICF por periodo durante los días laborales. La Figura 9.34 ilustra que, si bien se cumple con la base grave en todos los tramos, se observan caídas en las puntas mañana y tarde. Este patrón también se evidencia (e incrementa) al desagregar por unidad de negocio. La Figura 9.35 muestra la evolución del ICF promedio por hora y unidad de negocios, en días laborales. Se observa cómo disminuye el cumplimiento durante las horas punta, especialmente en la tarde. El impacto de esta caída varía por unidad: U3 y U5 son las menos afectadas, mientras que U7 presenta caídas que la ubican por debajo del 90% en ambos tramos punta.

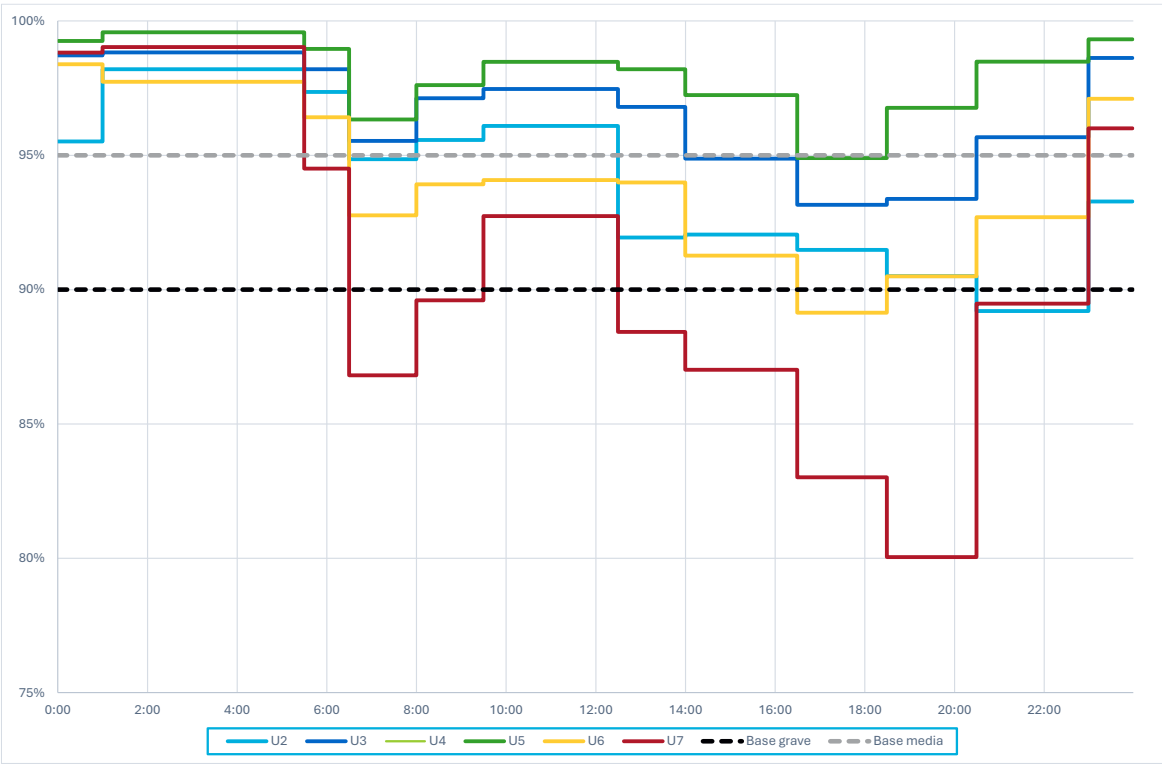
Figura 9.34: ICF promedio por periodo laboral (2022-2024)



Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

Figura 9.35: Evolución diaria (laboral) de ICF por unidad de negocios (2022-2024)

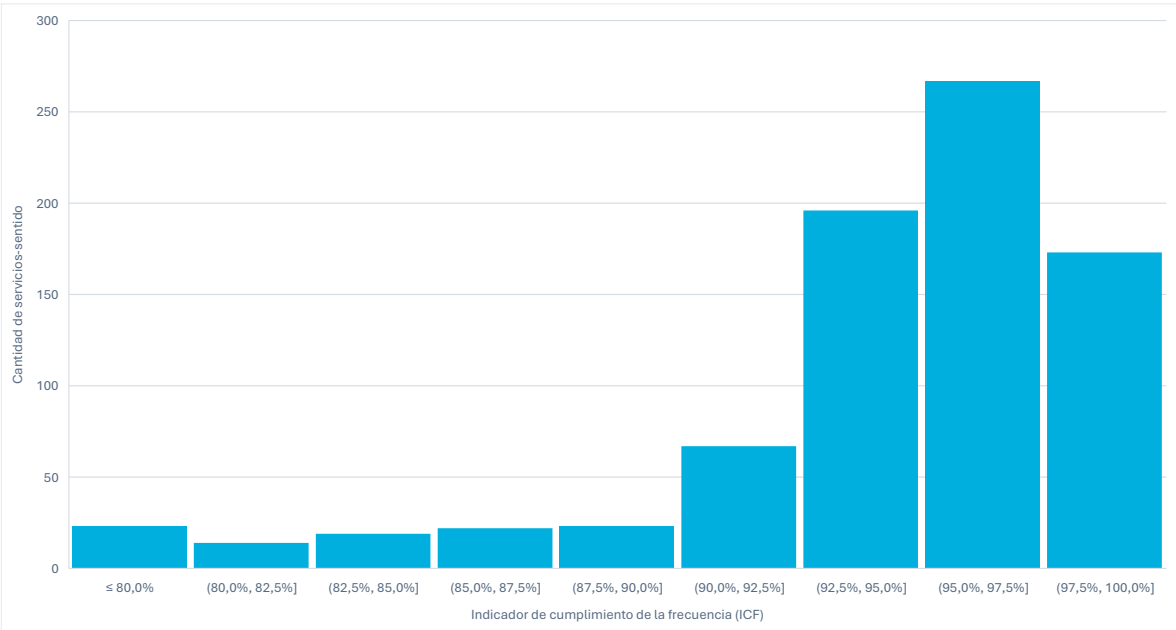


Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

Finalmente, se analizó el ICF promedio por servicio y sentido. La Figura 9.36 presenta su distribución. El 55% de los servicios-sentido alcanza un ICF superior al 95%, mientras que el 87% supera el umbral del 90%. Esto indica un cumplimiento generalizado, aunque persisten casos bajo el valor esperado. En la Tabla 9.20 se listan los 15 servicios-sentido con menor desempeño, junto con su unidad de negocio y la cantidad de registros disponibles entre 2022 y 2024. Identificar estos casos, y aquellos que estén bajo el umbral deseado, permite entender sus causas y, si corresponde, tomar medidas correctivas.

Figura 9.36: Distribución del ICF por servicio-sentido (2022-2024)



Fuente: DTPM

Tabla 9.20: Servicios-sentido con menor ICF (2022-2024)

Unidad	Servicio	Sentido	ICF	Cantidad de periodos
U3	304	REGRESO	57,1%	410
U3	304	IDA	57,1%	411
U7	F33	REGRESO	71,4%	57
U5	527ey	IDA	72,0%	93
U7	F05	REGRESO	73,8%	4.138
U7	F13	REGRESO	76,7%	3.753
U7	F51x	REGRESO	76,7%	15
U2	239	IDA	77,0%	2.496
U7	F06	REGRESO	77,0%	2.838
U7	F13	IDA	77,3%	4.056
U7	F13c	REGRESO	78,3%	1.171
U7	F19	IDA	78,4%	3.923
U2	246	IDA	78,8%	3.255
U7	F06	IDA	79,0%	3.246
U7	F05	IDA	79,1%	4.266

Nota: Los resultados reflejan únicamente el desempeño del servicio durante el periodo en que fue operado por la unidad de negocio indicada. Si un servicio fue traspasado posteriormente a una unidad de servicio, los valores reportados no consideran ese tramo de operación. Fuente: DTPM.

ICR-I

A nivel agregado, el indicador de regularidad de intervalos (ICR-I) muestra cierta correlación con el cumplimiento de la frecuencia (ICF). Una mayor frecuencia tiende a una mejor distribución de los intervalos entre buses. Sin embargo, el ICR-I presenta un mayor margen de mejora, dado que todas las unidades se encuentran bajo el umbral menor (90%) y cercanas al umbral grave de 80%. En la Tabla 9.21 se muestran los resultados promedios por unidad de negocios. Además, como se puede observar, se mantiene parcialmente el orden observado en el ICF (véase Tabla 9.19).

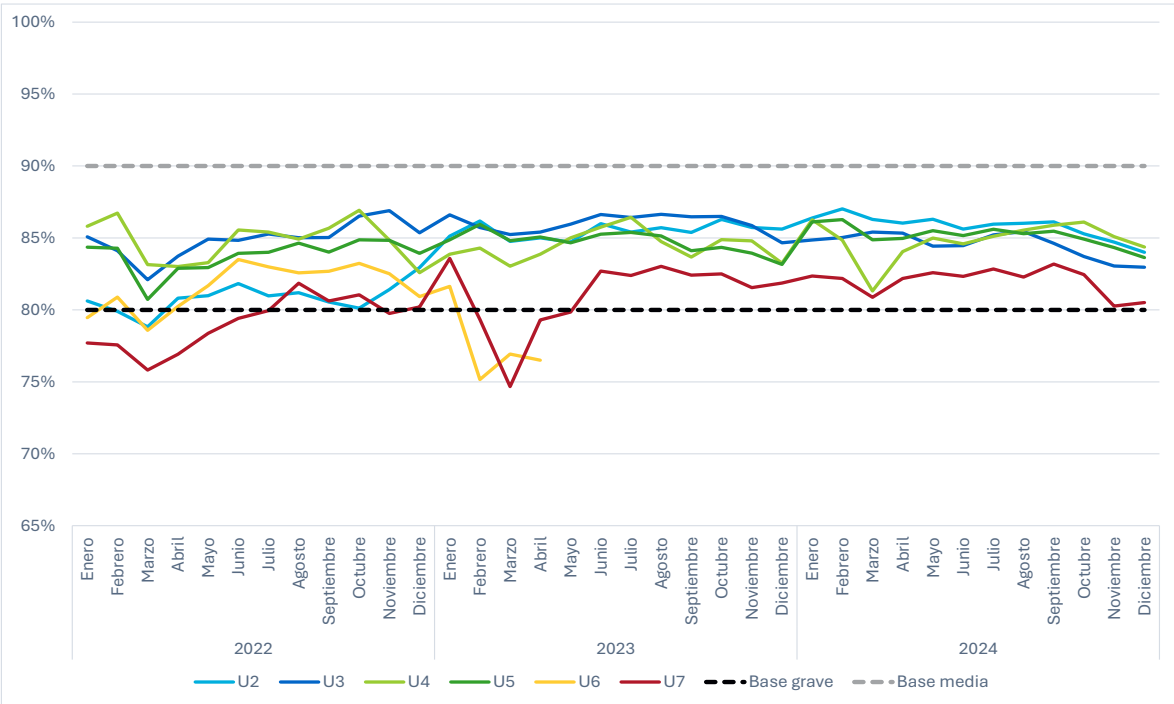
Tabla 9.21: ICR-I promedio por unidad de negocios (2022-2024)

Unidad de negocio	ICR-I promedio
U2 Subus	83,8%
U3 Vule	85,2%
U4 VOY	84,6%
U5 Metbus	84,6%
U6 Redbus	81,4%
U7 STP	80,0%

Fuente: DTPM

La Figura 9.37 muestra la evolución mensual del ICR-I por unidad de negocio. Se observan patrones similares a los del ICF: la salida de Redbus (U6) durante los primeros meses de 2023; la mejora sostenida de Subus (U2), que sube de valores cercanos al 80% en 2022 a niveles sobre el 85% en 2024; y la recuperación progresiva de STP (U7).

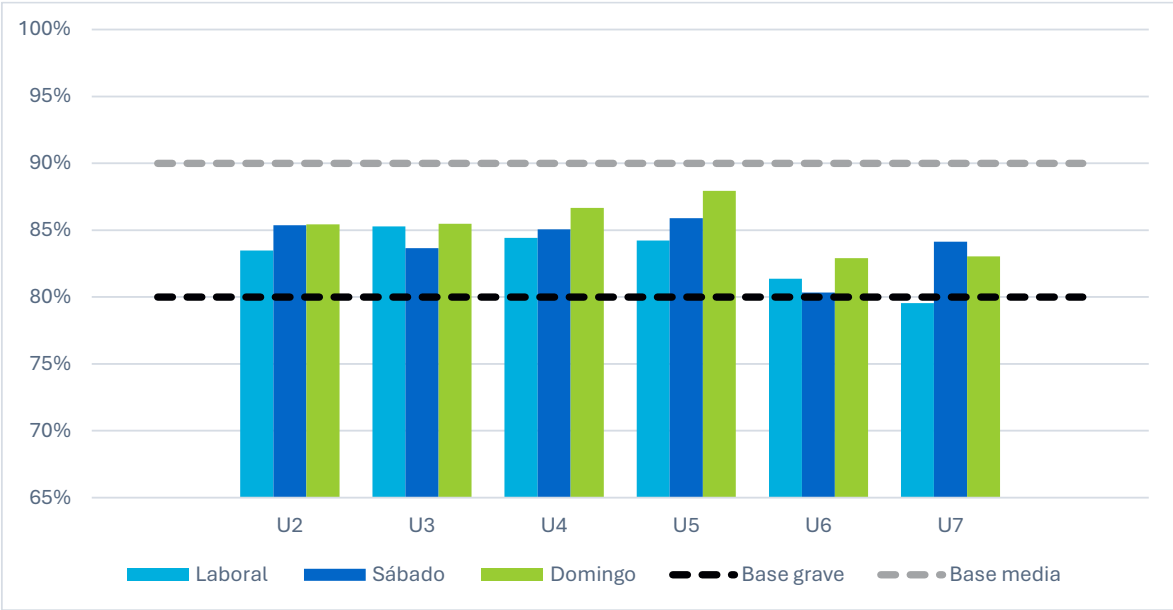
Figura 9.37: Evolución mensual del ICR-I por unidad de negocios (2022-2024)



Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas. Fuente: DTPM

Adicionalmente, se analizaron diferencias por tipo de día. Como muestra la Figura 9.38, el ICR-I tiende a mejorar levemente hacia el fin de semana. Esto podría deberse a una menor congestión vial, que favorece el cumplimiento de intervalos regulares. Al igual que con el ICF, destaca el caso de STP (U7), que presenta una diferencia más marcada en días laborales, quedando medio punto porcentual por debajo de la base exigida.

Figura 9.38: ICR-I promedio por tipo de día y unidad de negocios (2022-2024)

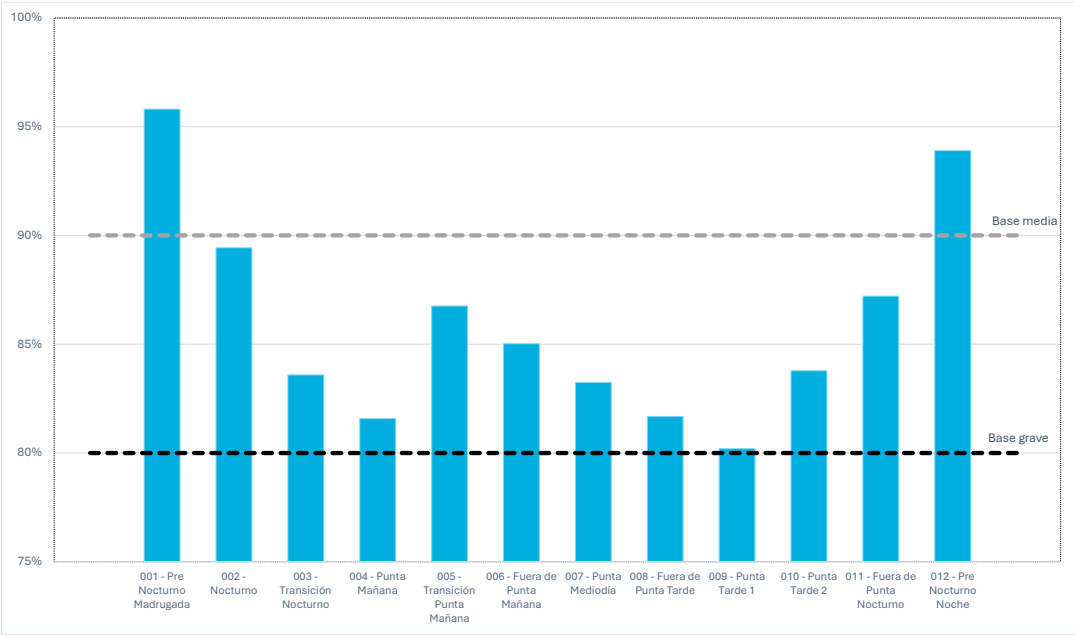


Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

También se evaluó la variación del ICR-I por periodo durante los días laborales. La Figura 9.39 muestra una caída en las puntas mañana y tarde. En particular, en la punta tarde 1 (entre 16:30 y 18:30), el sistema apenas cumple con el 80% de los intervalos esperados. Esta disminución no solo está asociada a la frecuencia, sino también al aumento del tráfico, que afecta la regularidad operacional. Este mismo patrón se observa con más claridad al desagregar por operador (véase Figura 9.40). En este sentido, todos los operadores comienzan el día con regularidad cercana al 90–95%, pero luego experimentan caídas en la punta mañana y punta tarde.

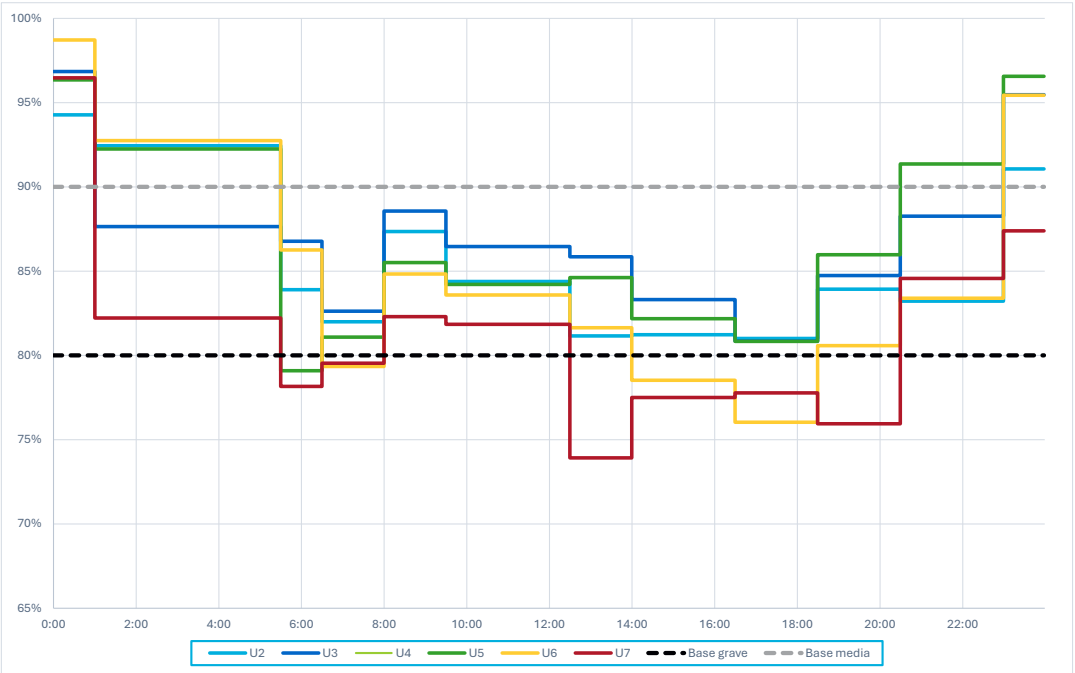
Figura 9.39: ICR-I promedio por periodo laboral (2022-2024)



Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

Figura 9.40: Evolución diaria (laboral) de ICR-I por unidad de negocios (2022-2024)

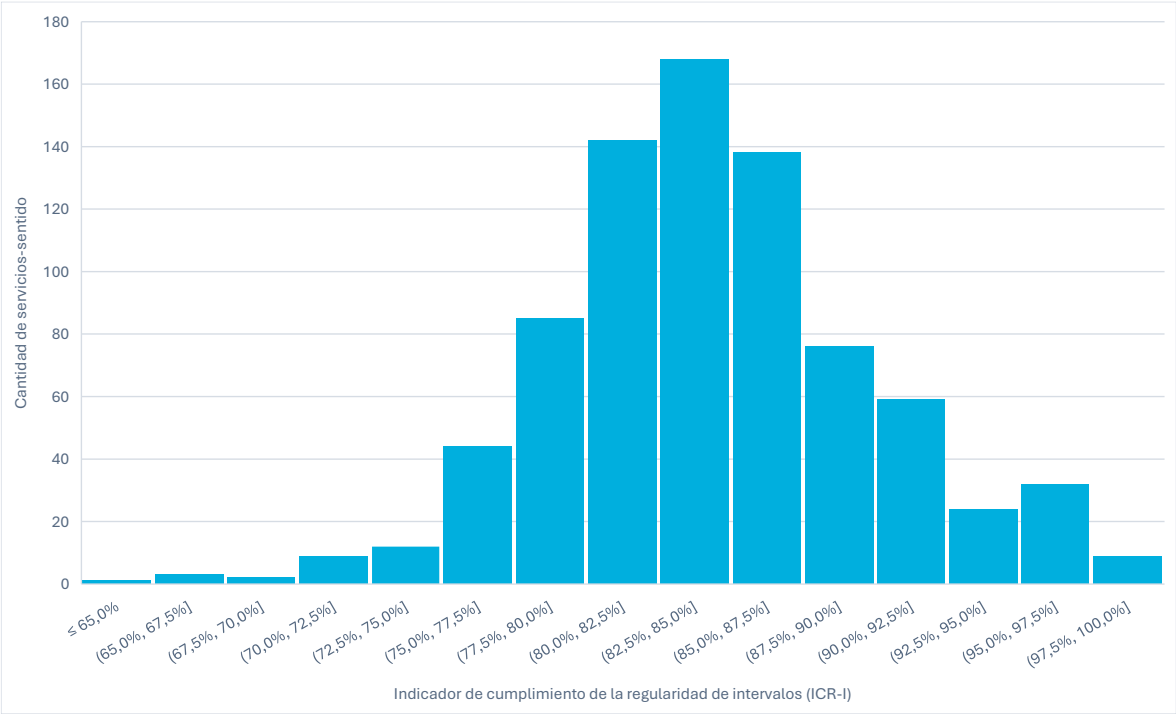


Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

Finalmente, se analizó la distribución del ICR-I promedio por servicio y sentido. La Figura 9.41 muestra que se genera una distribución más simétrica y normalizada en comparación con el ICF, con una mayor concentración en el rango entre 80% y 87,5%. Solo el 15% de los servicios-sentido supera el 90%, mientras que un 19% se encuentra por debajo del 80%. En la Tabla 9.22 se identifican los 15 servicios-sentido con menor ICR-I, junto con su unidad de negocio y número de registros entre 2022 y 2024.

Figura 9.41: Distribución del ICR-I por servicio-sentido (2022-2024)



Fuente: DTPM

Tabla 9.22: Servicios-sentido con menor ICR-I (2022-2024)

Unidad de negocios	Servicio	Sentido	ICR-I	Cantidad de registros
U7	F05	REGRESO	65,5%	4.138
U7	F20	REGRESO	67,3%	3.800
U7	F25	IDA	67,5%	3.467
U7	F13c	REGRESO	67,7%	1.171
U7	F06	REGRESO	67,7%	2.838
U7	F13	IDA	70,2%	4.056
U7	F20	IDA	70,4%	3.848
U7	F10	IDA	70,9%	2.545
U7	F25	REGRESO	71,1%	3.154
U7	F12	IDA	71,3%	3.154

Unidad de negocios	Servicio	Sentido	ICR-I	Cantidad de registros
U2	239	IDA	71,5%	2.240
U7	F33	IDA	71,7%	57
U7	F03	IDA	71,9%	3.288
U7	F06	IDA	71,9%	3.246
U7	F13	REGRESO	72,5%	3.753

Nota: Valores en **negrita** también están en listado de baja ICF. Los resultados reflejan únicamente el desempeño del servicio durante el periodo en que fue operado por la unidad de negocio indicada. Si un servicio fue traspasado posteriormente a una unidad de servicio, los valores reportados no consideran ese tramo de operación

Fuente: DTPM.

ICR-P

A nivel agregado, el Indicador de Regularidad de Puntualidad (ICR-P) presenta el menor cumplimiento promedio entre los indicadores analizados, con un valor ponderado de 67,8%. La Tabla 9.23 muestra los resultados promedio por unidad de negocio. Destaca que la única unidad con un valor sobre el 80% es VOY (83,9%), mientras que la más baja corresponde a STP (45,6%). Se observan comportamientos distintos a los registrados en otros indicadores. Por ejemplo, Metbus (U5), que en otras métricas destacaba positivamente, registra un promedio de 65,1%.

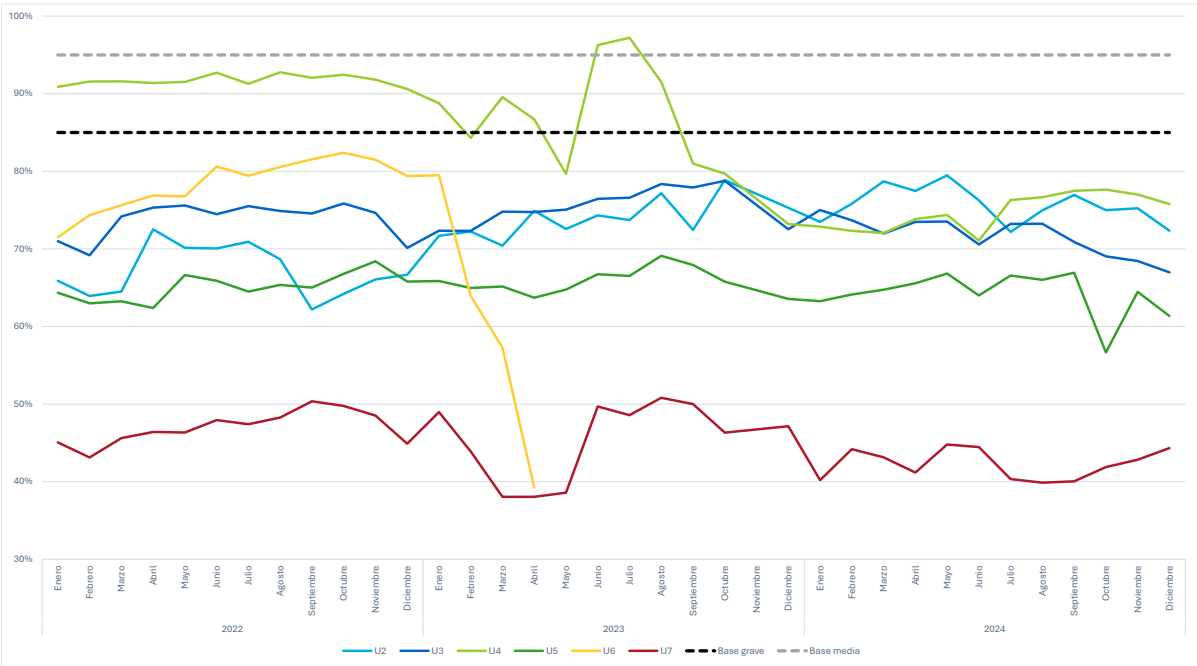
Tabla 9.23: ICR-P promedio por unidad de negocios (2022-2024)

Unidad de negocio	ICR-P promedio	Cantidad de servicios
U2 Subus	71,8%	23
U3 Vule	73,5%	48
U4 VOY	83,9%	24
U5 Metbus	65,1%	39
U6 Redbus	77,5%	38
U7 STP	45,6%	29

Fuente: DTPM

La Figura 9.42 muestra la evolución mensual del ICR-P por unidad de negocio. Se identifican tres hallazgos principales. En primer lugar, los rendimientos bajos de la U5 (Metbus) y U7 (STP), que se ubican constantemente en los últimos lugares. En segundo lugar, una mejora de Subus (U2), que sube desde aproximadamente 65% en 2022 a 75% en 2024. En tercer lugar, una caída progresiva en los resultados de VOY (U4), que disminuye desde valores por sobre 90% en 2022 hasta ubicarse bajo el 80% hacia 2024.

Figura 9.42: Evolución mensual del ICR-P por unidad de negocios (2022-2024)

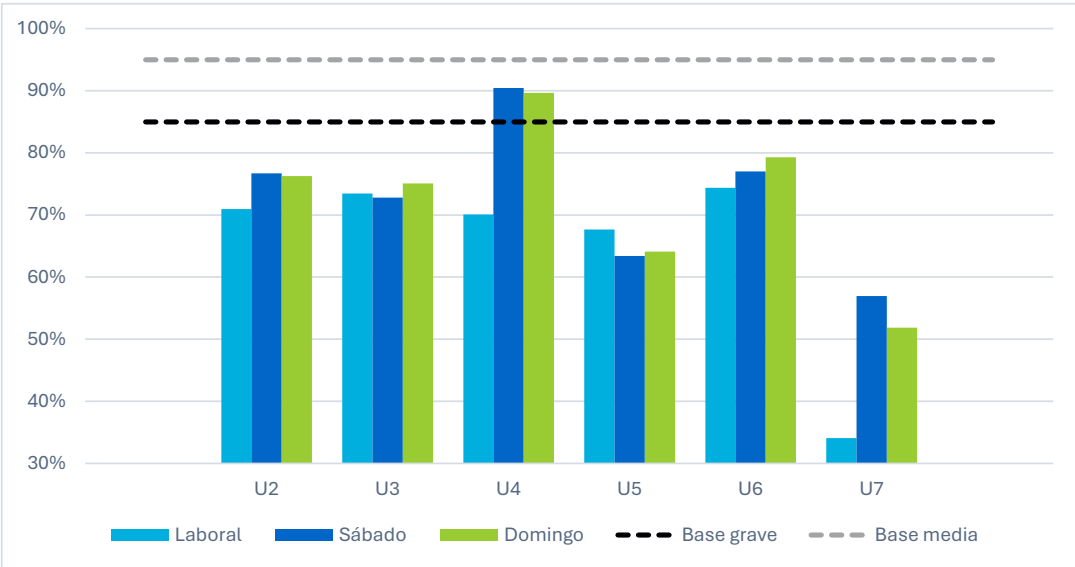


Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

Respecto a la variación por tipo de día, la Figura 9.43 muestra mejores resultados durante fines de semana. Esto podría atribuirse a una menor congestión vial, lo que facilita el cumplimiento de los horarios planificados. La única excepción es Metbus (U5), que registra mejores resultados en días laborales (67,8%) que en sábados (63%) y domingos (64%).

Figura 9.43: ICR-P promedio por tipo de día y unidad de negocios (2022-2024)

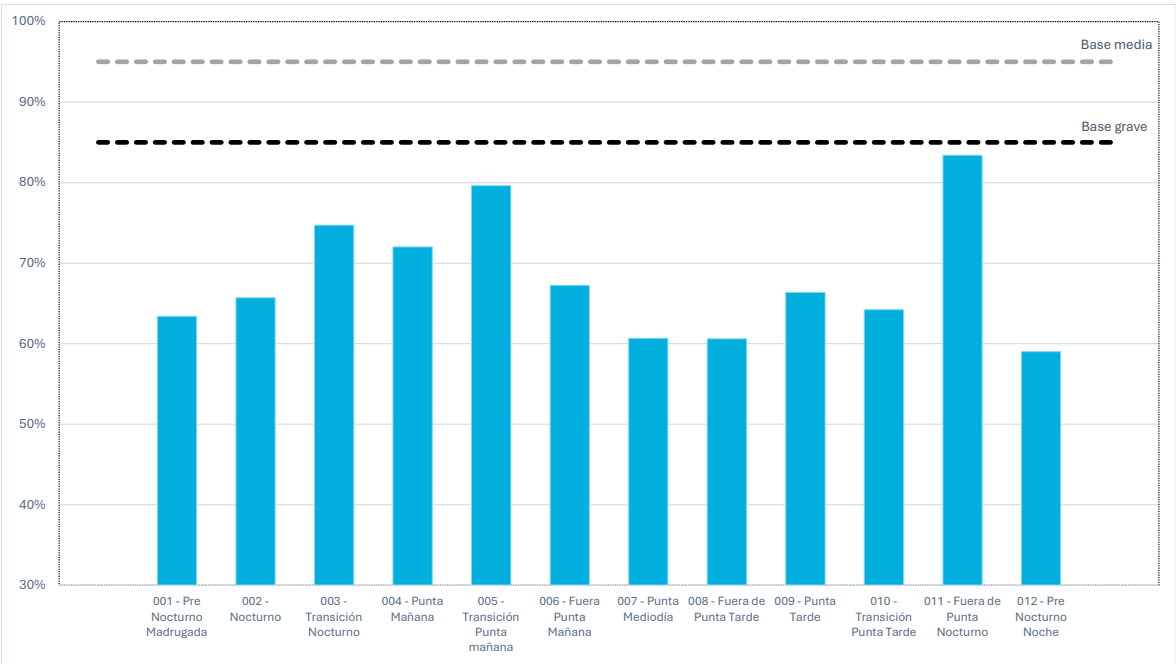


Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

También se analizó la variación del ICR-P por periodo durante los días laborales. Como muestra la Figura 9.44, se observan caídas en el mediodía y en la punta tarde. Este comportamiento coincide con lo observado en el ICR-I, donde la congestión tiende a afectar negativamente la regularidad. Además, el periodo "Pre Nocturno Noche" presenta los valores más bajos del día.

Figura 9.44: ICR-P promedio por periodo laboral (2022-2024)

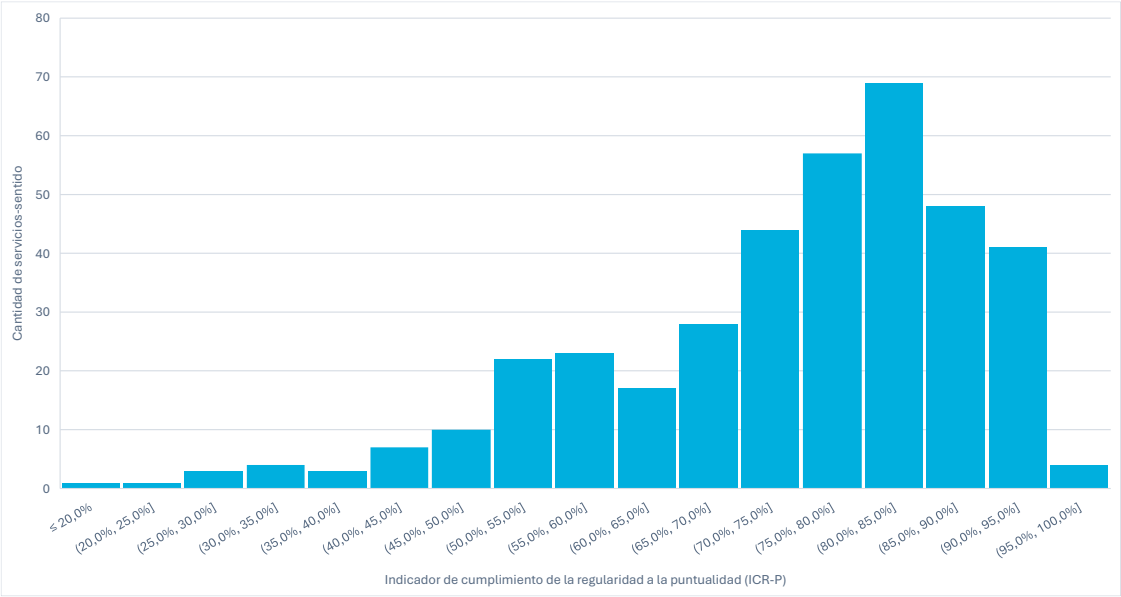


Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

Finalmente, se evaluó la distribución del ICR-P promedio por servicio y sentido. La Figura 9.45 muestra una distribución con moda cercana al 80%, pero sesgada hacia la izquierda, lo que refleja una alta proporción de servicios con bajo cumplimiento. Solo un 42% de los servicios/sentidos alcanza al menos un 80% de cumplimiento, mientras que un 19% se ubica por debajo del 60%. En la Tabla 9.24 se listan los 15 servicios-sentido con peor desempeño, junto con la unidad de negocio correspondiente y el número de registros disponibles entre 2022 y 2024.

Figura 9.45: Distribución del ICR-P por servicio-sentido (2022-2024)



Fuente: DTPM

Tabla 9.24: Servicios-sentido con menor ICR-P (2022-2024)

Unidad de negocios	Servicio	Sentido	ICR-P	Cantidad de registros
U6	B55	Ida	0,0%	661
U7	F30N	Ida	20,7%	913
U7	F55	Ida	27,6%	2.171
U7	F25	Ida	28,9%	911
U7	F51	Ida	29,1%	2.168
U7	F51	Regreso	30,4%	2.166
U7	F55	Regreso	33,5%	2.169
U7	F20	Ida	33,6%	879
U5	527	Ida	34,0%	2.145
U7	F52N	Regreso	37,8%	879
U7	F18	Regreso	38,0%	918
U7	F03c	Ida	39,6%	1.511
U7	F29	Ida	41,0%	738
U5	527e	Ida	41,6%	2890
U7	F74	Regreso	42,7%	904

Nota: Los resultados reflejan únicamente el desempeño del servicio durante el periodo en que fue operado por la unidad de negocio indicada. Si un servicio fue traspasado posteriormente a una unidad de servicio, los valores reportados no consideran ese tramo de operación.

Fuente: DTPM.

ICT

A continuación, se presenta la evolución del índice del cumplimiento al transporte (ICT) entre 2022 y 2024. La Tabla 9.25 presenta los promedios por unidad, mientras que la Figura 9.46 muestra su evolución mensual por unidad de negocio. Se destacan tres aspectos principales.

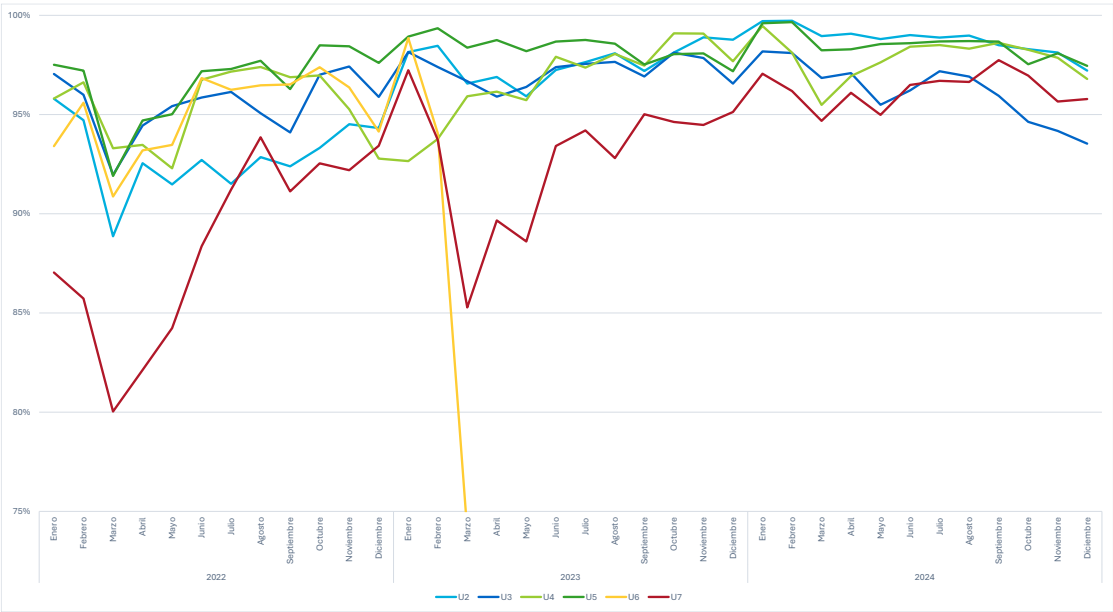
En primer lugar, el ICT presenta una correlación parcial con el ICF, manteniendo las tendencias generales. En segundo lugar, el ICT es el indicador con mayor nivel de cumplimiento, con valores que oscilan mayoritariamente sobre el 95%, lo cual se explicaría por ser un componente que incide directamente en el pago al operador. En tercer lugar, hacia fines del periodo analizado, la U3 (Vule), presenta los menores niveles de cumplimiento, lo que podría estar asociado a la menor capacidad promedio de su flota. En 2024, por ejemplo, un 92% de sus vehículos-kilómetros son clase B (capacidad aproximada de 90 personas) y un 8% clase A (capacidad de 50 personas), mientras que la U7 cuenta con 55% de vehículos-kilómetros clase B y 45% clase C (capacidad de hasta 150 personas). Si bien el programa de operación considera estas diferencias, una flota con mayor capacidad podría facilitar una mejor gestión del ICT.

Tabla 9.25: ICT promedio por unidad de negocios (2022-2024)

Unidad de negocio	ICT promedio
U2 Subus	96,4%
U3 Vule	96,3%
U4 VOY	96,7%
U5 Metbus	97,8%
U6 Redbus	95,2%
U7 STP	92,5%

Fuente: DTPM

Figura 9.46: Evolución mensual del ICT por unidad de negocios (2022-2024)



Fuente: DTPM

ICA

La Tabla 9.27 presenta los valores promedio del ICA por unidad de negocio. El ICA mide directamente la calidad de servicio percibida por el usuario, por lo que no guarda correlación ni incidencia con los indicadores de cumplimiento operativo. En esta dimensión destacan la U2 (Subus) y la U7 (STP), con promedios de 89,1% y 87,8%, respectivamente.

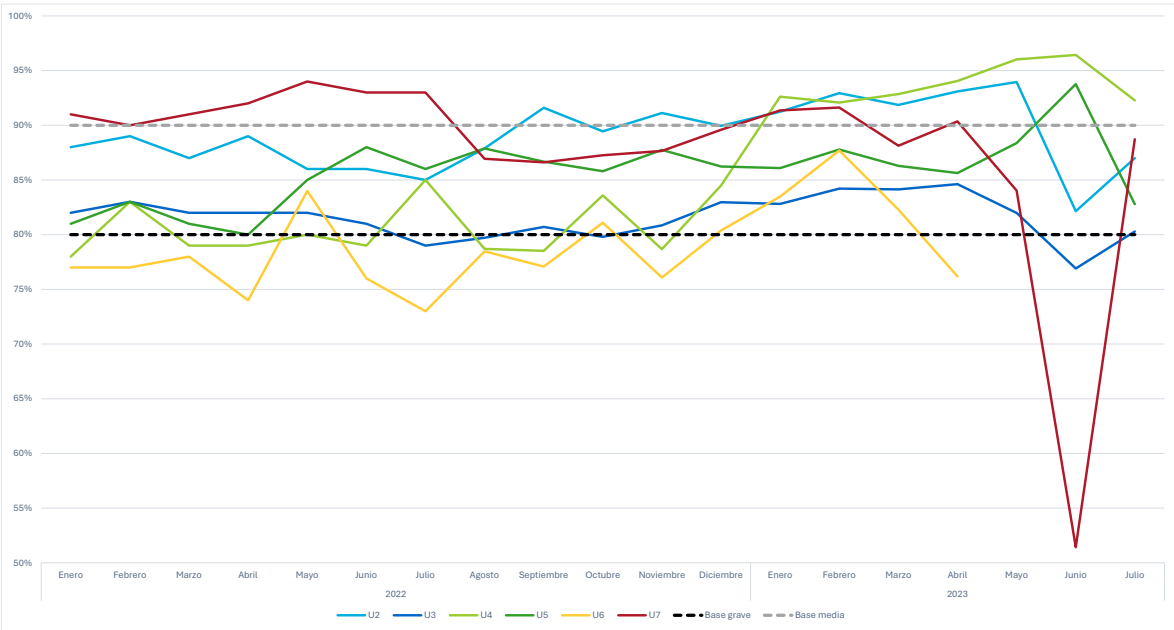
Tabla 9.26: ICA promedio por unidad de negocios (2022-2023)

Unidad de negocio	ICA promedio
U2 Subus	89,1%
U3 Vule	81,6%
U4 VOY	85,4%
U5 Metbus	85,7%
U6 Redbus	78,9%
U7 STP	87,8%

Fuente: DTPM

La Figura 9.47 muestra la evolución mensual del ICA, donde se observan tres elementos relevantes. Primero, un valor promedio general en torno al 85%, lo que corresponde a un cumplimiento medio con penalizaciones menores. Segundo, una alta variabilidad entre meses, lo que puede explicarse por la metodología muestral del indicador, las cuales pueden contener casos extremos que afectan el promedio. Tercero, se observa una mejora significativa en la U4 (VOY), que pasó de tener resultados bajos a liderar el cumplimiento en los registros más recientes.

Figura 9.47: Evolución mensual del ICA por unidad de negocios (2022-2023)



Notas: (1) Este indicador se presenta hasta Julio 2023, dado que son los últimos datos disponibles. (2) Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM.

También se analizó el ICA desagregado por componente. La Tabla 9.27 presenta los valores promedio por atributo, destacando en **negrita** aquellos con cumplimiento bajo (menor al 80%). Se identifican dos focos de mejora. Por un lado, aspectos vinculados al conductor, como la conducción fluida y la correcta aproximación al paradero. Por otro lado, se evidencian debilidades importantes en señalización, especialmente en el interior del bus, donde se registran los valores más bajos.

Tabla 9.27: Valor promedio por atributo del ICA-Unidades de negocio (2022-2023)

Atributo ICA	Valor
El conductor abre y cierra oportunamente las puertas al finalizar e iniciar el movimiento	98,2%
El conductor conduce sin frenazos ni movimientos bruscos	79,4%
El conductor es amable con los usuarios	98,9%
El conductor detiene el bus cuando debe, es decir, cuando algún usuario requiere subir o bajar	95,9%
El conductor detiene el bus donde debe, es decir, sólo en paradas autorizadas	86,5%
El conductor aproxima el bus correctamente al paradero, sin detenerse en segunda fila o lejos de la acera	75,3%
El Conductor conduce sin fumar, ni conversa por celular o con un pasajero o un acompañante mientras conduce	94,0%

Atributo ICA	Valor
El conductor se detiene ante todas las luces rojas de los semáforos y señales Pare, señales Ceda el Paso y Pasos de Cebra	97,1%
Los letreros de recorrido están en buen estado, bien ubicados y exhiben información correcta respecto del sentido del servicio	62,9%
El panel superior variable está encendido, en buen estado y exhibe información correcta respecto del sentido del servicio	87,8%
La señalización interior está correctamente instalada	64,0%
La señalización interior está en buen estado	56,1%
El bus cuenta con leyenda "Informaciones y Reclamos" bien ubicada y legible	96,5%
El bus tiene funcionando el velocímetro	96,2%

Nota: Se presentan en **negrita** aquellos con cumplimiento bajo (menor al 80%).

Fuente: DTPM.

ICV

La Tabla 9.28 muestra el ICV promedio por unidad de negocio. A diferencia del ICA, este indicador presenta un cumplimiento más generalizado, con cinco de las seis unidades por sobre el 85% y cumpliendo con el umbral alto. La única excepción es la U3 (Vule), con un 83%.

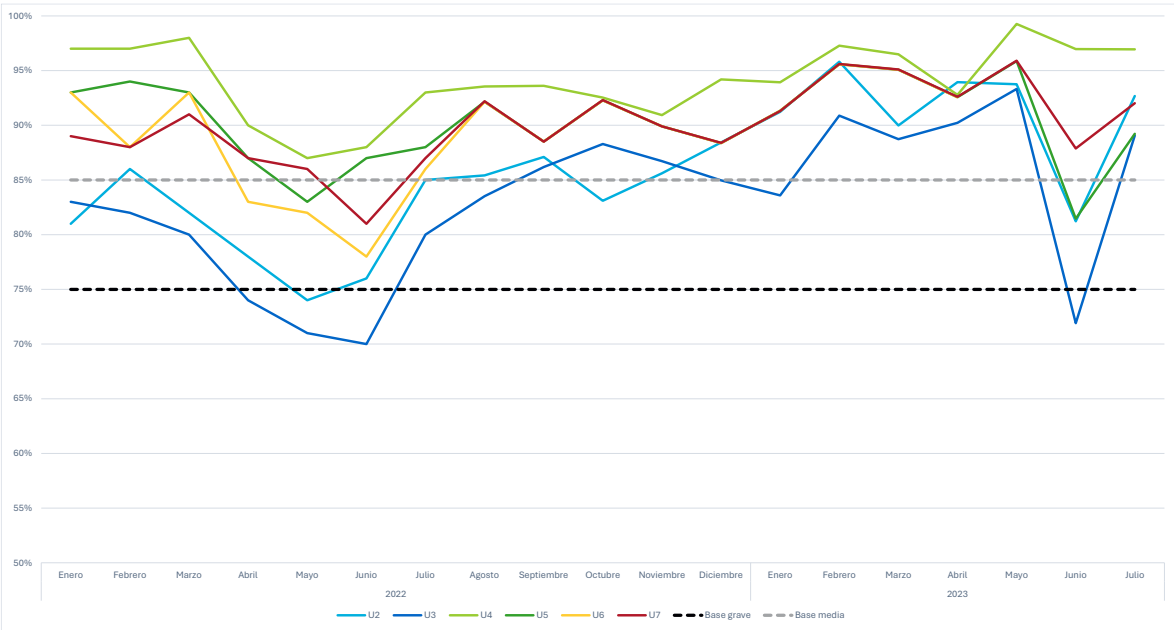
Tabla 9.28: ICV promedio por unidad de negocios (2022-2023)

Unidad de negocio	ICA promedio
U2 Subus	85,8%
U3 Vule	83,0%
U4 VOY	94,1%
U5 Metbus	90,4%
U6 Redbus	89,3%
U7 STP	90,0%

Fuente: DTPM

En la Figura 9.48 se observa la evolución mensual del ICV, destacando un comportamiento relativamente correlacionado entre unidades. Las variaciones pueden responder tanto a la incorporación de nueva flota como a cambios en los criterios de evaluación. En particular, se detectan algunos descensos puntuales en ciertos meses que podrían estar vinculados a mayores exigencias o ajustes en los instrumentos de fiscalización.

Figura 9.48: Evolución mensual del ICV por unidad de negocios (2022-2023)



Notas: (1) Este indicador se presenta hasta Julio 2023, dado que son los últimos datos disponibles. (2) Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM.

Finalmente, se presenta el ICV desagregado por atributo. La Tabla 9.29 muestra los valores promedio, destacando en **negrita** aquellos con cumplimiento bajo (menor al 75%). Se identifican dos componentes críticos: el funcionamiento de los elementos de seguridad (71%) y el estado de la carrocería exterior (66%). Estos resultados sugieren la necesidad de reforzar los controles y chequeos preventivos de los operadores sobre estos aspectos, asegurando estándares mínimos de seguridad y presentación de los vehículos.

Tabla 9.29: Valor promedio por atributo del ICV-Unidades de negocio (2022-2023)

Atributo ICA	Valor
Las puertas abren y cierran correctamente	82%
El sistema de bloqueo automático de puertas funciona de manera correcta	98%
Los espejos interiores del bus y/o cámaras de video, se encuentran en buen estado y/o funcionando	85%
El freno de estacionamiento funciona correctamente	100%
La cabina del conductor está en óptimas condiciones	88%
El vehículo no tiene grafitis y/o rayaduras.	83%
El Letrero Frontal Superior Variable, Lateral(es) y Trasero (los rúters electrónicos) funcionan correctamente.	97%
Los elementos de seguridad y sus mecanismos de activación funcionan correctamente	71%

Atributo ICA	Valor
El vehículo se encuentra limpio y seco.	91%
El acceso, la zona, rampa y accesorios para personas con movilidad reducida, al interior del vehículo, se encuentran en buen estado.	91%
Todas las luces exteriores del bus funcionan correctamente y los focos están en buen estado	89%
Todos los vidrios están en buen estado.	84%
La Iluminación Interior funciona correctamente	85%
Todos los timbres del vehículo funcionan correctamente.	93%
La carrocería exterior del vehículo está sin daños y/o elementos faltantes.	66%
La carrocería interior del vehículo está sin daños y/o elementos faltantes.	82%
La señalética interior y exterior cumple con el Manual de Normas Gráficas.	97%
El vehículo posee todos los asientos y estos no están dañados.	88%
Los asideros y/o pasamanos están todos disponibles y en buen estado	95%
Los gabinetes y/o puertas de registro interiores y exteriores se encuentran bien cerrados, sellados y en buen estado. / El wifi y los puertos USB funcionan correctamente.	87%
Inexistencia de derrames y/o pérdidas de líquidos. / El aire acondicionado funciona correctamente.	99%

Nota: Se presentan en **negrita** aquellos con cumplimiento bajo (menor a 75%).

Fuente: DTPM.

9.2.2.2 Resultados unidades de servicios

ICFP

En promedio, todas las unidades de servicio cumplen con el umbral grave definido para el ICFP. A nivel sistema, se alcanza un 93% de cumplimiento, con los mejores desempeños en RBU y STU, cuyos valores bordean el 95%. En contraste, Buses Alfa y Omega presenta el valor más bajo, con un 89,1% y 90,2% respectivamente. La Tabla 9.30 resume estos resultados.

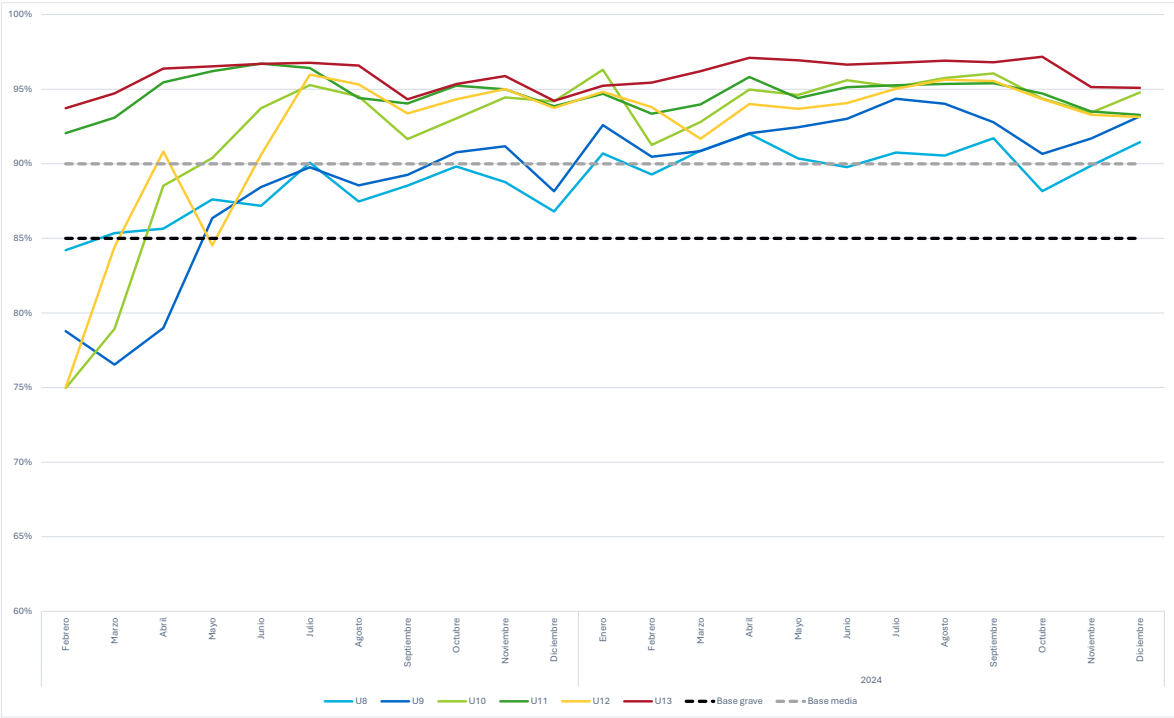
Tabla 9.30: ICFP promedio por unidad de servicios (2023-2024)

Unidad de servicio	ICFP promedio
U8 Buses Alfa	89,1%
U9 Buses Omega	90,2%
U10 STU	93,4%
U11 RBU	94,7%
U12 STU	93,1%
U13 RBU	95,9%

Fuente: DTPM

La Figura 9.49 muestra la evolución mensual del ICFP por unidad de servicio. Se observan dos elementos relevantes. Primero, una mejora progresiva en las unidades U8, U9 y U10 durante los primeros meses, probablemente asociada al proceso de aprendizaje y puesta en marcha. Segundo, un rendimiento sostenidamente superior de STU y RBU (particularmente U13), lo que se refleja tanto en el promedio general como en su estabilidad mensual.

Figura 9.49: Evolución mensual del ICFP por unidad de servicios (2023-2024)

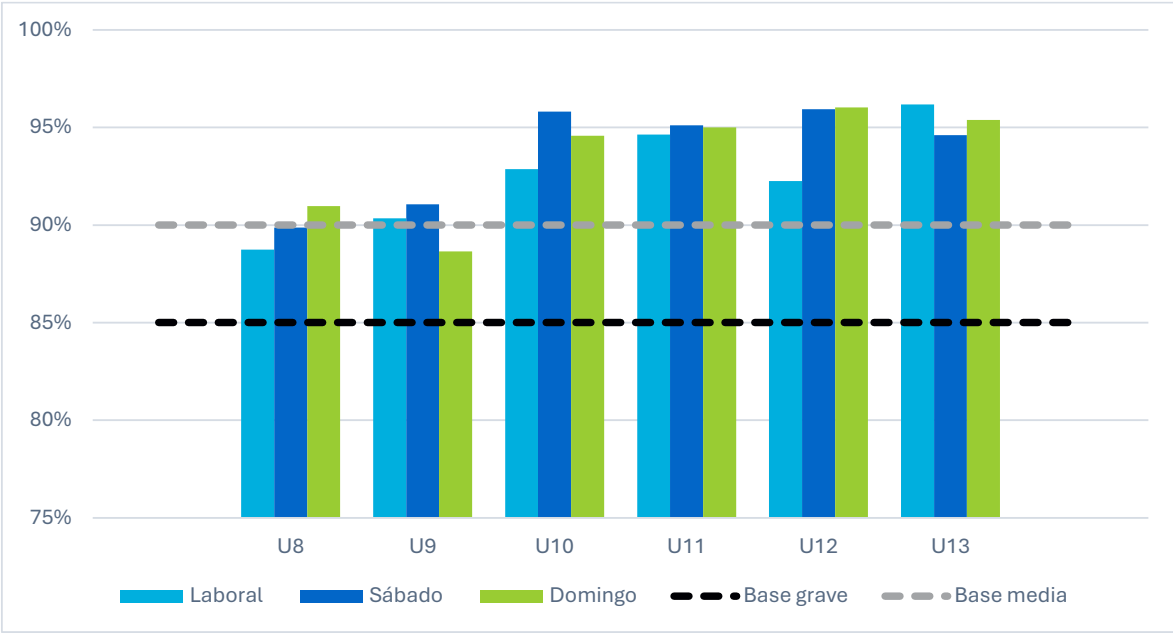


Notas: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

La Figura 9.50 desagrega los resultados por tipo de día. Aunque se mantiene la tendencia general de mejor rendimiento en fines de semana, existen excepciones. Por ejemplo, la unidad U13 alcanza su mejor desempeño en días laborales (96,2%), mientras que U9 registra su peor resultado un domingo (88,6%).

Figura 9.50: ICFP promedio por tipo de día y unidad de servicios (2023-2024)

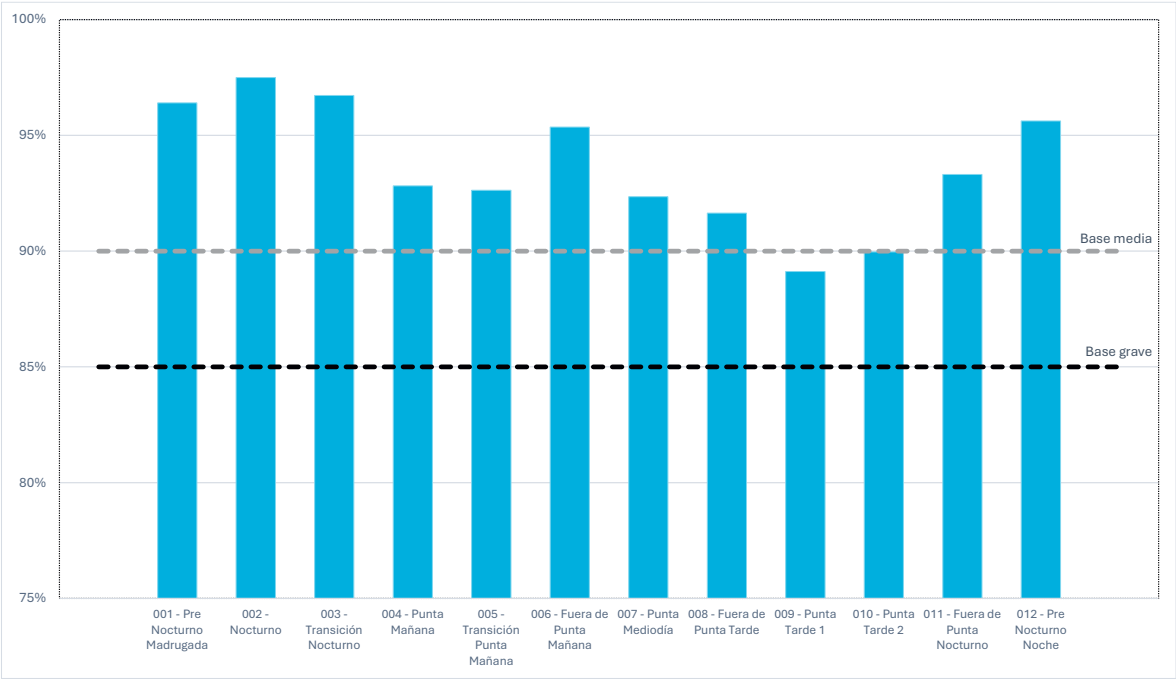


Notas: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

También se analizó el comportamiento del ICFP por periodo horario en días laborales. La Figura 9.51 muestra que el indicador mantiene una calidad alta, aunque se registran caídas en las puntas, particularmente en la tarde (alrededor del 89%). Este patrón se confirma al desagregar los resultados por unidad en la Figura 9.52. Durante la punta mañana, todas las unidades, salvo U8, mantienen un cumplimiento alto. En cambio, en la punta tarde, tanto U9 como U12 presentan valores medios, y U8 incluso cae por debajo del umbral medio, obteniendo un cumplimiento bajo.

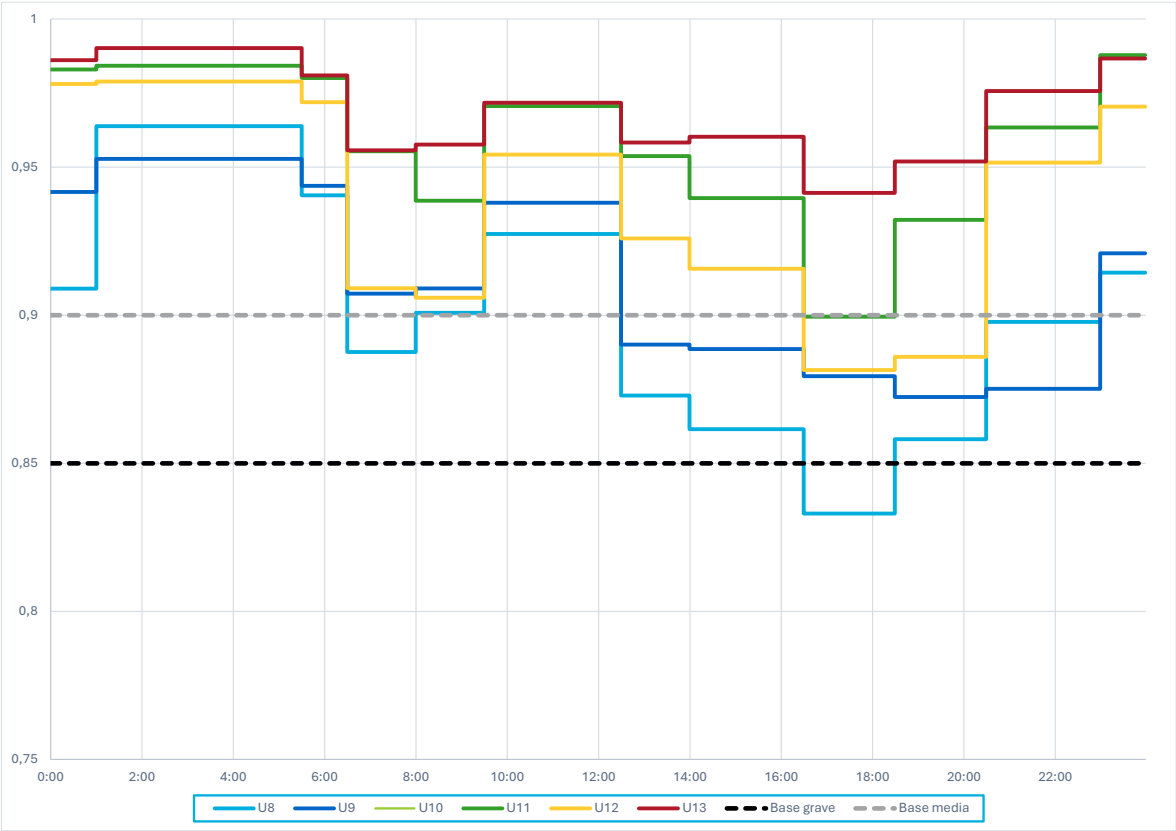
Figura 9.51: ICFP promedio por periodo laboral (2023-2024)



Notas: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

Figura 9.52: Evolución diaria (laboral) de ICFP por unidad de servicios (2023-2024)

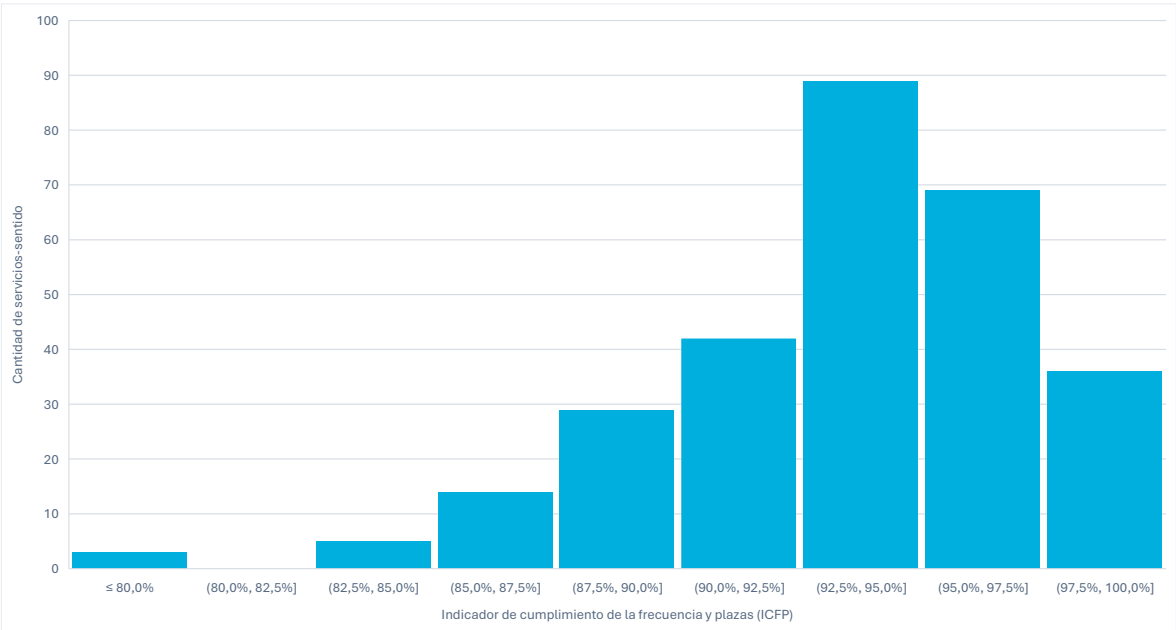


Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

Finalmente, se examinó la distribución del ICFP por servicio y sentido. La Figura 9.53 muestra que el 82% de los servicios-sentido alcanza valores sobre el 90%, lo que indica un cumplimiento alto. A su vez, el 97% supera el 85%, reflejando un cumplimiento generalizado del indicador. En la Tabla 9.31, se listan los servicios-sentido con menor desempeño, junto con su unidad de servicio y la cantidad de periodos registrados entre 2023 y 2024. Algunos casos con bajo ICFP tienen muy pocos registros (menos de 10), por lo que su impacto fue bajo.

Figura 9.53: Distribución del ICFP por servicio-sentido (2023-2024)



Fuente: DTPM

Tabla 9.31: Servicios-sentido con menor ICFP (2023-2024)

Unidad de servicios	Servicio	Sentido	ICFP	Cantidad de periodos
U10	1014x	Ida	15,0%	8
U12	1237x	Ret	37,6%	8
U11	1137Y	Ret	80,0%	5
U8	826	Ret	82,7%	13.376
U9	932c	Ida	83,7%	5.542
U8	824	Ida	84,0%	19.248
U8	803	Ida	84,5%	20.603
U13	1310ey	Ret	84,9%	105

Nota: Los resultados reflejan únicamente el desempeño del servicio durante el periodo en que fue operado por la unidad de servicio indicada. Si un servicio fue operado previamente por una unidad de negocio, los valores reportados no consideran ese tramo de operación.

Fuente: DTPM.

IE

En promedio, todas las unidades de servicio cumplen con el umbral grave definido para el IE. A nivel sistema, se alcanza un 86,5 % de cumplimiento, lo que corresponde a un nivel medio (entre 80 % y 87,5 %). La unidad RBU destaca por alcanzar un cumplimiento alto, mientras que STU, Buses Alfa y Buses Omega registran niveles medios (Véase Tabla 9.32).

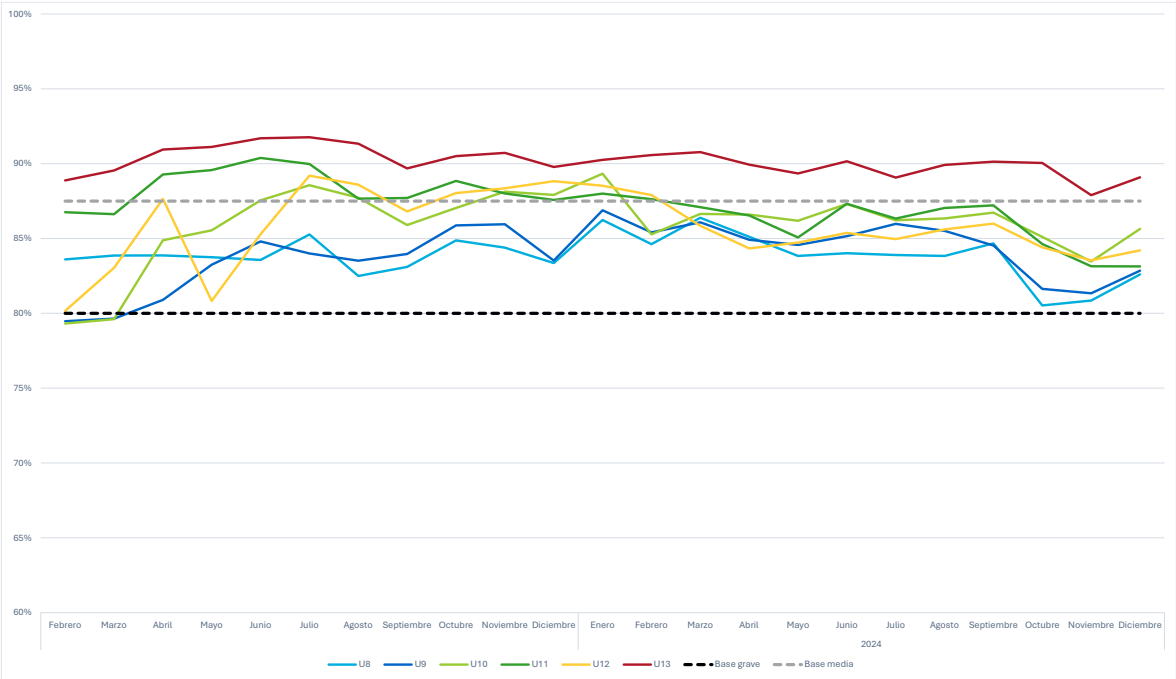
Tabla 9.32: IE promedio por unidad de servicios (2023-2024)

Unidad de servicio	IE promedio
U8 Buses Alfa	84,0%
U9 Buses Omega	84,3%
U10 STU	86,5%
U11 RBU	87,6%
U12 STU	86,3%
U13 RBU	90,2%

Fuente: DTPM

La Figura 9.54 muestra la evolución mensual del IE por unidad de servicio. En general, salvo por un periodo de ajuste inicial en 2023, el indicador presenta una tendencia estable. Igualmente, se observa cierta correlación en los comportamientos entre unidades, como la caída generalizada a fines de 2024. Destaca nuevamente la unidad U13, que se mantiene como la de mejor desempeño, con un IE cercano al 90 %.

Figura 9.54: Evolución mensual del IE por unidad de servicios (2023-2024)



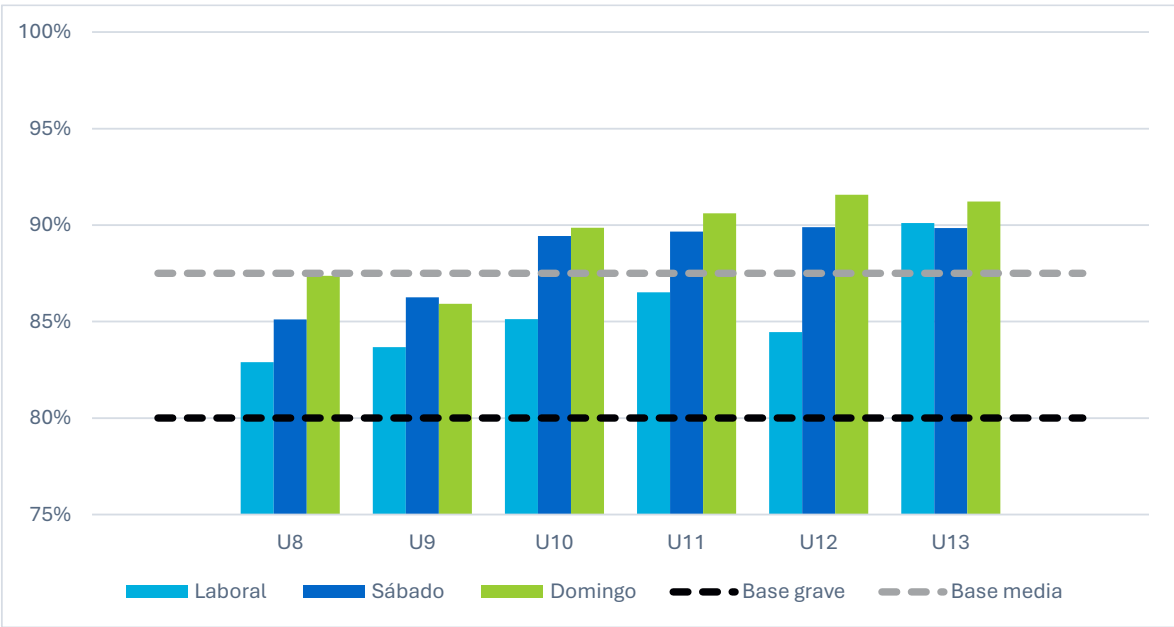
Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

La Figura 9.55 desagrega los resultados por tipo de día. Se evidencian diferencias entre días laborales y fines de semana, donde estos últimos, especialmente los domingos, presentan

menores tiempos de espera. Este patrón se correlaciona la menor congestión vehicular durante estos días. En todos los casos, las unidades cumplen al menos con el nivel medio.

Figura 9.55: IE promedio por tipo de día y unidad de servicios (2023-2024)

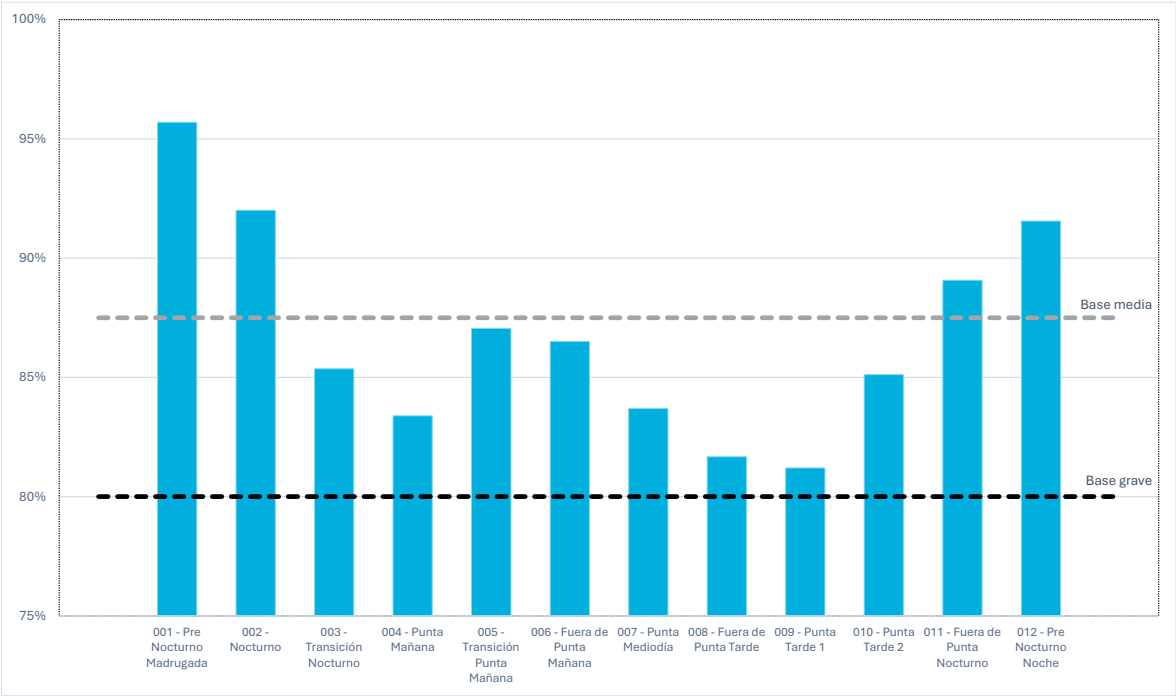


Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

El análisis por periodo horario en días laborales muestra una disminución del IE en las puntas mañana y tarde (Figura 9.56). A nivel sistema, solo en los horarios nocturnos se alcanza un cumplimiento alto. La Figura 9.57 presenta este patrón a nivel de cada unidad de servicio. Todas las cuales presentan una caída similar durante las horas punta. Las diferencias de calidad entre unidades se mantienen en el tiempo. Las unidades de servicio que presentan mejor desempeño inicial tienden a sostenerlo durante todo el día.

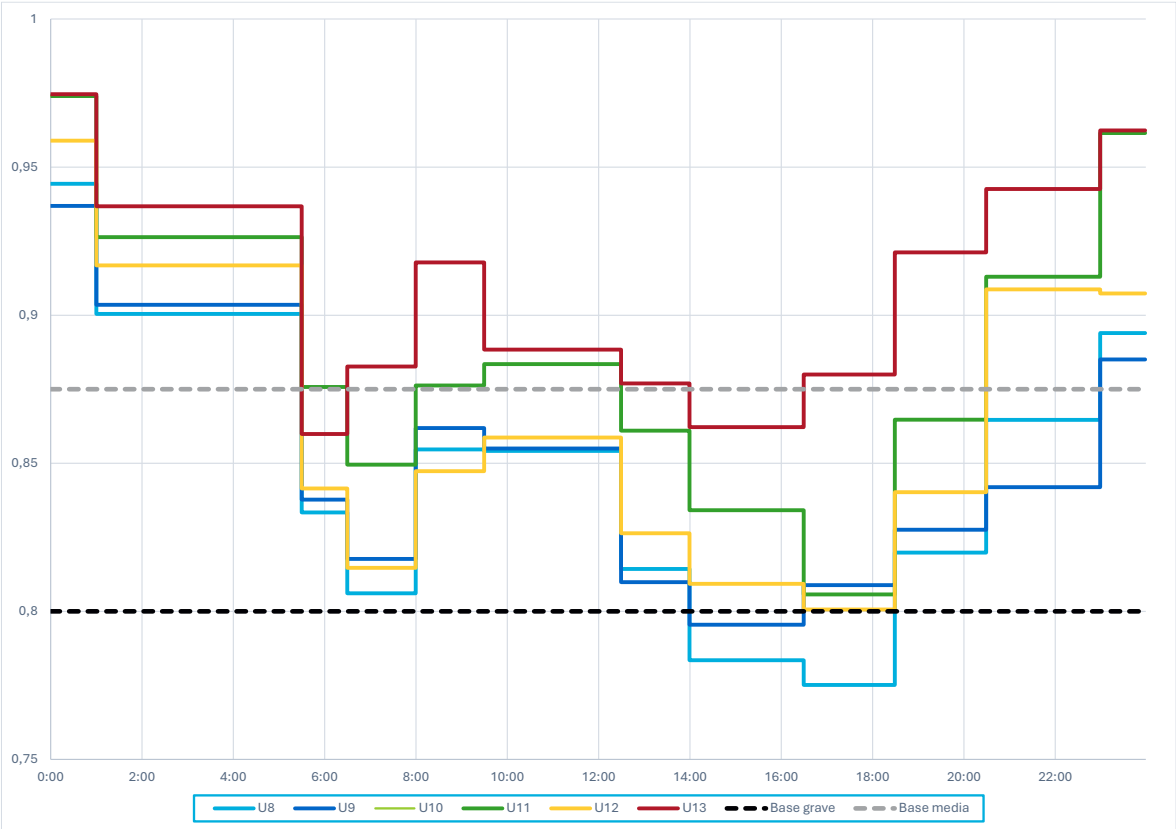
Figura 9.56: IE promedio por periodo laboral (2023-2024)



Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

Figura 9.57: Evolución diaria (laboral) de IE por unidad de servicios (2023-2024)

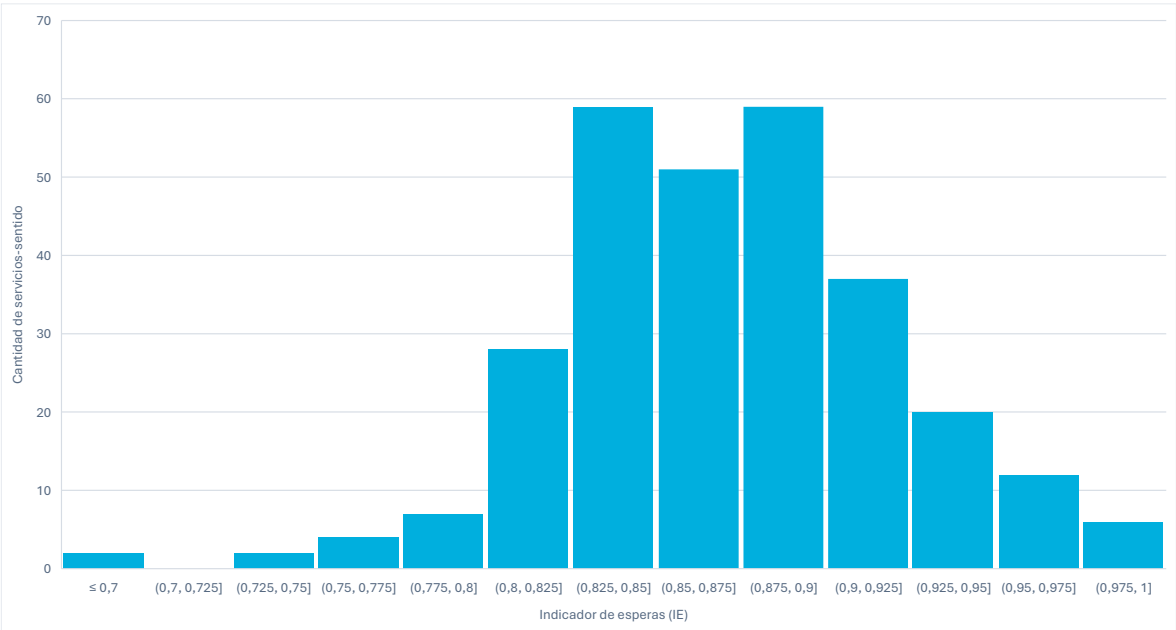


Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

Finalmente, la Figura 9.58 muestra la distribución del IE por servicio-sentido. Los valores se concentran en el tramo 82,5%-90%. El 47 % supera el 87,5 %, mientras que el 95 % se encuentra por encima del 80 %, lo que confirma un cumplimiento generalizado. La Tabla 9.33 presenta los servicios-sentido con menor desempeño, considerando únicamente aquellos con al menos 100 periodos registrados.

Figura 9.58: Distribución del IE por servicio-sentido (2023-2024)



Fuente: DTPM

Tabla 9.33: Servicios-sentido con menor IE (2023-2024)

Unidad de servicios	Servicio	Sentido	IE	Cantidad de periodos
U9	932c	Ida	74,1%	5.115
U8	826	Ret	74,9%	13.061
U9	902	Ida	76,3%	16.588
U9	925	Ret	76,4%	18.945
U8	824	Ida	76,4%	18.807
U8	803	Ida	76,5%	20.714
U8	826	Ida	77,9%	13.421
U10	1021	Ret	78,1%	20.529
U9	933y	Ida	78,2%	389
U8	828	Ida	78,7%	20.337

Nota: Los resultados reflejan únicamente el desempeño del servicio durante el periodo en que fue operado por la unidad de servicio indicada. Si un servicio fue operado previamente por una unidad de negocio, los valores reportados no consideran ese tramo de operación.

Fuente: DTPM.

IP

Al igual que el ICR-P en las unidades de negocio, el Índice de Puntualidad (IP) es el indicador con menor cumplimiento entre las unidades de servicio. Sin embargo, no se deben sacar conclusiones apresuradas, dado que su aplicación aún no es total. No todos los servicios

nocturnos o de baja frecuencia tienen registros de IP para todas sus expediciones. Además, su peso dentro del sistema sigue siendo acotado, dado que la mayoría de los servicios opera bajo control de intervalos (medido mediante el IE). Aun así, los valores muestran diferencias entre unidades de servicios. RBU alcanza un cumplimiento alto, con promedios cercanos al 85%, mientras que el resto de las unidades bordea el 60%, manteniéndose entre un cumplimiento medio y bajo (véase Tabla 9.34).

Tabla 9.34: IP promedio por unidad de servicios (2023-2024)

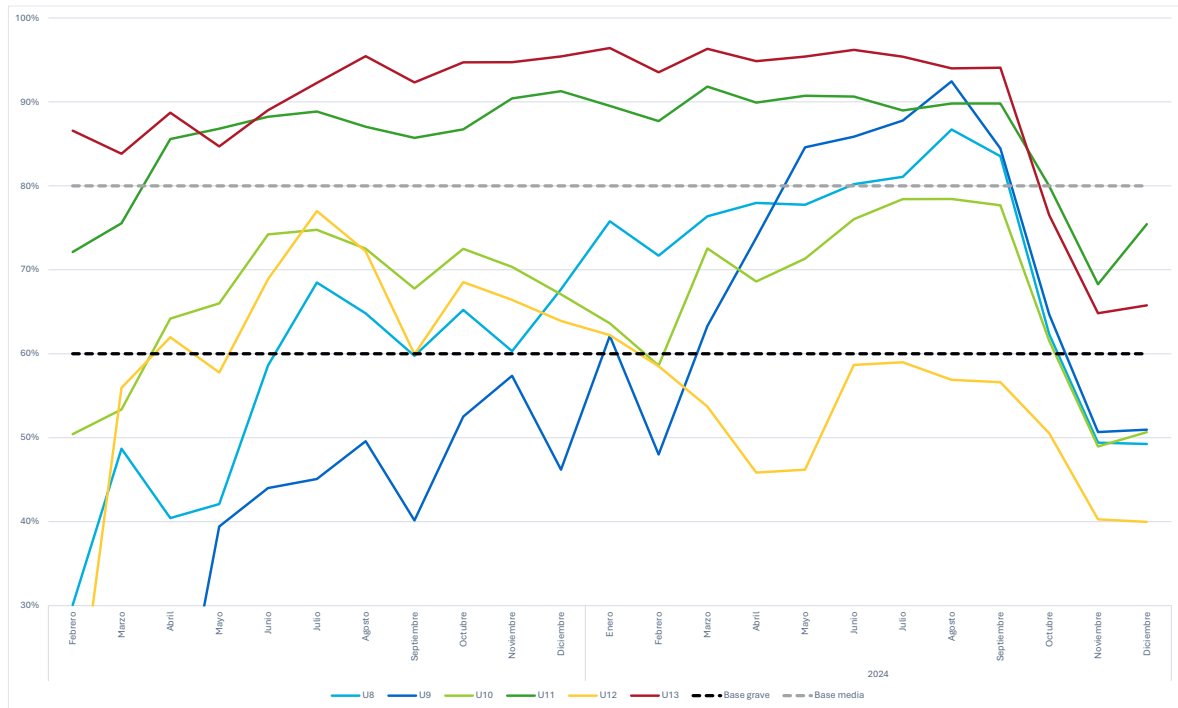
Unidad de servicio	IP promedio	Cantidad de servicios
U8 Buses Alfa	62,3%	26
U9 Buses Omega	56,2%	24
U10 STU	64,5%	19
U11 RBU	84,1%	30
U12 STU	55,2%	30
U13 RBU	85,0%	23

Fuente: DTPM

La Figura 9.59 muestra la evolución mensual del IP por unidad de servicio. En ella se distinguen dos periodos. El primero, entre enero de 2023 y mediados de 2024, se caracteriza por una mejora progresiva del indicador, alcanzando hacia mediados de año un cumplimiento alto a nivel sistema. Luego, a partir de septiembre de 2024, comienza un segundo periodo marcado por una caída abrupta en los niveles de cumplimiento.

Esta baja no responde a un deterioro en la operación, sino a un cambio en la cantidad de registros. Hasta agosto de 2024, el IP se calculaba solo considerando la primera y última expedición de cada servicio. Desde septiembre, se amplió su aplicación a todas las expediciones en ciertos servicios, principalmente nocturnos o de baja frecuencia, aumentando así el nivel de exigencia. Si bien en diciembre 2024 se observa un leve repunte, aún se requiere seguir monitoreando este indicador para evaluar su avance y consolidación.

Figura 9.59: Evolución mensual del IP por unidad de servicios (2023-2024)



Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

La Figura 9.60 muestra los resultados del IP por tipo de día. A diferencia de otros indicadores, el cumplimiento es mayor en días laborales que durante fines de semana. Esto se explica porque, en días laborales, el indicador se aplica principalmente solo a la primera y última expedición de cada servicio, mientras que los sábados y domingos hay más servicios en los que se evalúan todas las expediciones. Dado que su aplicación aún está en proceso de expansión y no se ha consolidado de manera uniforme, no se dispone de resultados representativos por periodo horario, ni resulta pertinente realizar análisis detallados por servicio. A medida que su implementación se estandarice, el IP podrá ofrecer evaluaciones más completas y comparables.

Figura 9.60: IP promedio por tipo de día y unidad de servicios (2023-2024)



Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

ICA

En las unidades de servicio, el ICA se puede revisar tanto como un valor consolidado como desagrado por tipo de ICA. La Tabla 9.35 muestra el ICA consolidado promedio por unidad de servicio, donde se observa que la mayoría de las unidades presenta un cumplimiento medio (entre 80 % y 90 %). La excepción es la U8 (Buses Alfa), que alcanza un 79,2 %, con un cumplimiento bajo.

Tabla 9.35: ICA promedio por unidad de servicios (2023)

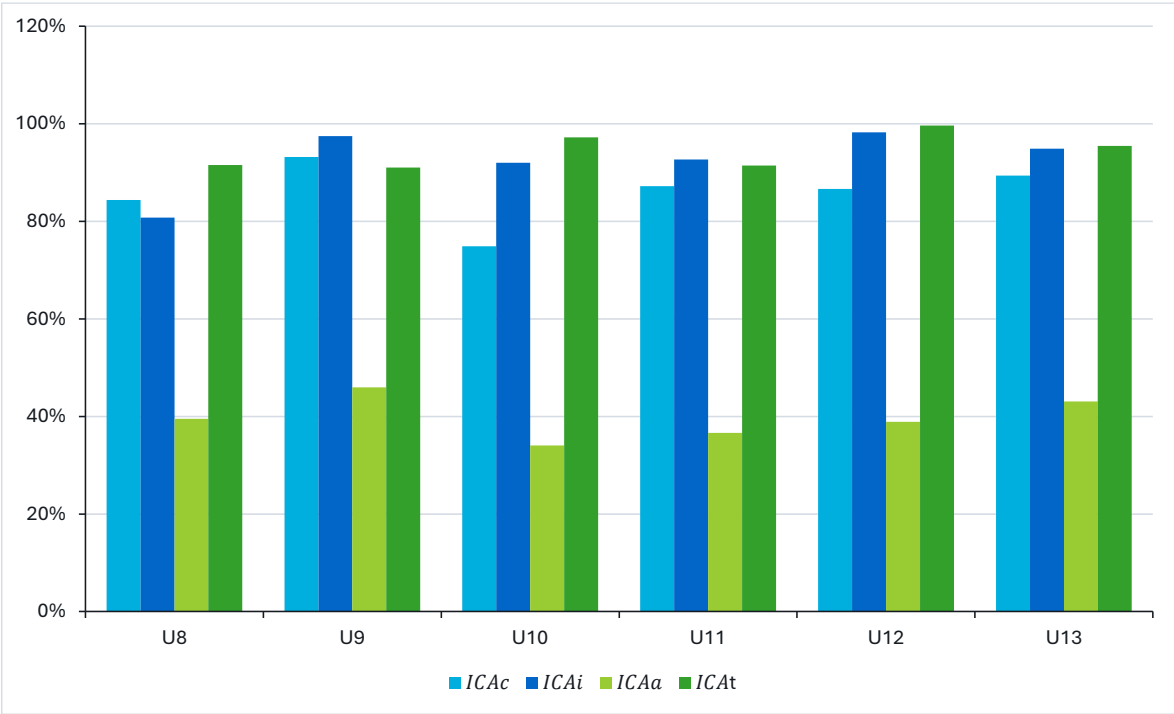
Unidad de servicio	ICA promedio
U8 Buses Alfa	79,2%
U9 Buses Omega	87,1%
U10 STU	80,7%
U11 RBU	82,9%
U12 STU	87,1%
U13 RBU	86,3%

Fuente: DTPM

Sin embargo, al analizar los resultados por tipo de componente (Figura 9.61), se evidencian diferencias relevantes. Los componentes de conducción segura (ICA_c), información al usuario (ICA_i) y terminal (ICA_t) registran promedios cercanos o superiores al 90 %, cumpliendo con el

estándar exigido. En cambio, el componente de adicionales (ICA_a), el cual incluye elementos como conectividad a internet y temperatura, muestra un desempeño significativamente más bajo, con valores cercanos al 40 %. Si bien este componente tiene una menor ponderación (20 % del ICA de ruta y 14 % del ICA total), sigue representando una oportunidad de mejora para la experiencia del usuario.

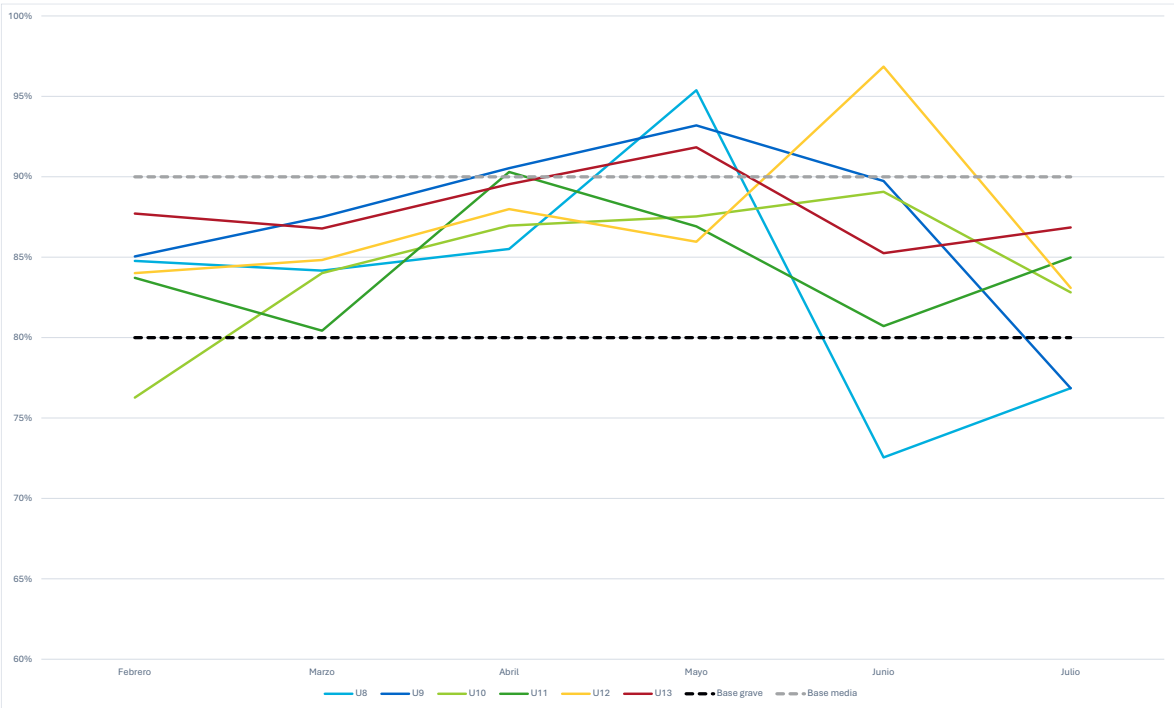
Figura 9.61: ICA promedio por tipo y unidad de servicios (2023)



Fuente: DTPM

La Figura 9.62 presenta la evolución mensual del ICA. Al igual que en las unidades de negocio, se observa una alta variabilidad mensual, posiblemente atribuida a la metodología muestral del indicador. Pese a ello, los valores se mantienen, en general, en torno al 87 %, lo que representa un cumplimiento medio con penalizaciones menores.

Figura 9.62: Evolución mensual del ICA por unidad de servicios (2023)



Nota: Base media indica el punto donde empieza a recibir penalizaciones (indicando un cumplimiento medio); Base grave indica un cumplimiento bajo donde empiezan (o alcanzan) las penalizaciones máximas.

Fuente: DTPM

También se analizaron los resultados por atributo específico. La Tabla 9.36 muestra los valores promedio de cada atributo ICA, destacando en negrita aquellos con cumplimiento bajo (menor al 80 %). Se identifican dos focos principales de mejora. El primero corresponde a los atributos del componente de adicionales, específicamente conectividad a internet y temperatura interior, con un promedio conjunto de 47%. El segundo foco, también presente en las unidades de negocio, es el atributo relacionado con la aproximación correcta al paradero, que es de 78,9 %.

Tabla 9.36: Valor promedio por atributo del ICA-Unidades de servicio (2023-2023)

Atributo ICA	Valor
El conductor/a tiene buena presentación y un buen trato con cada usuario/a.	83,9%
El conductor/a conduce sin frenazos, aceleraciones o movimientos bruscos.	88,1%
El conductor/a se mantiene atento a las condiciones del momento y sin realizar acciones distractivas.	93,5%
El conductor/a abre y cierra oportunamente las puertas al finalizar e iniciar el movimiento.	97,1%
El conductor/a detiene el bus sólo en paradas autorizadas cada vez que una persona usuaria requiere bajar.	89,7%
El conductor/a aproxima el bus correctamente al punto de parada.	78,9%

Atributo ICA	Valor
El letrero frontal superior de información variable se encuentra encendido y exhibe la información correcta (servicio sentido).	90,2%
El letrero lateral de información variable se encuentra encendido y exhibe la información correcta.	96,0%
El letrero posterior de información variable se encuentra encendido y exhibe la información correcta.	98,0%
El letrero de recorrido frontal (cortesía) se encuentra en buen estado, está bien ubicado y cuenta con la información correcta (servicio-sentido).	96,1%
El letrero de recorrido lateral se encuentra en buen estado, está bien ubicado y cuenta con la información correcta (servicio-sentido).	91,2%
El sistema conectividad a Internet está encendido y funcionando correctamente (en caso de que el bus disponga de la tecnología).	50,2%
La temperatura dentro del bus es la adecuada (según lo estipulado en las especificaciones técnicas o manual).	46,4%
Los puertos USB funcionan correctamente (en caso de que el bus disponga de la tecnología).	96,8%
El letrero frontal superior de información variable se encuentra en buen estado.	99,4%
El letrero lateral de información variable se encuentra en buen estado.	99,0%
El letrero posterior de información variable se encuentra en buen estado.	99,0%
El interior del vehículo está limpio: Libre de suciedad.	90,9%

Nota: En **negrita** aquellos con cumplimiento bajo (menor al 80%).

Fuente: DTPM.

9.2.3 Recomendaciones

A partir de los resultados de indicadores de desempeño de las unidades de negocio y de servicio, a continuación se realiza un análisis crítico de la evolución de los indicadores del Sistema de Transporte Público de Santiago, para luego plantear algunas recomendaciones.

9.2.3.1 Evolución de los indicadores en Santiago

Diversas ciudades (Bogotá, Bucaramanga, Londres y Singapur, entre otras) utilizan contratos con operadores de buses, similares a los de Santiago (Gómez-Lobo & Briones, 2014³⁸; Leong et al., 2016³⁹). Si bien estos contratos suelen establecer normas y condiciones para la operación, no siempre garantizan un buen servicio para los usuarios. En ese contexto, los indicadores de desempeño son una herramienta que influye directamente en la operación del sistema, orientando a los operadores hacia un servicio de mayor calidad.

En este sentido, Santiago no es la excepción. Ha implementado indicadores de desempeño con ese mismo objetivo. El primero fue el ICPH (Indicador de Cumplimiento de Plazas-Hora), que tuvo un impacto inmediato. En solo tres meses, el número de buses operando aumentó de 4.600 a 5.600 unidades (Beltrán et al., 2013⁴⁰). Desde entonces, el sistema de indicadores ha evolucionado de forma progresiva. El ICPH fue complementado con nuevas métricas como el ICF (frecuencia) y el ICR (regularidad), que permiten controlar no solo la cantidad de plazas ofrecidas, sino también su distribución horaria. Posteriormente, el ICPH fue reemplazado por el ICPKH (actual ICT), que pondera las plazas ofrecidas según los kilómetros recorridos (Beltrán et al., 2013; Batarce & Ávila, 2020⁴¹). Asimismo, en paralelo, se incorporaron evaluaciones de calidad, como el ICA y el ICV, centradas en la experiencia del usuario y el estado del vehículo, respectivamente.

Pese a estos avances, el sistema todavía presentaba oportunidades de mejora. Las unidades de negocio ajustaban su operación para cumplir justo con los mínimos exigidos por los indicadores, minimizando así penalizaciones y costos en simultáneo (Gómez-Lobo & Briones, 2014; Batarce & Ávila, 2020). Por este motivo, se deben revisar y actualizar periódicamente los mecanismos de evaluación. Si bien todos los indicadores buscan mejorar la calidad del servicio, la forma en que se diseñan y aplican puede generar distintas respuestas operativas.

En ese contexto, los nuevos contratos de Unidades de Servicio introducen un conjunto distinto de indicadores, con estructuras metodológicas más exigentes. Estos indicadores reducen el margen de acción de parte de los operadores para cumplir sin entregar un estándar adecuado. A continuación, se presentan los principales cambios metodológicos.

³⁸ Incentives in Bus Concession Contracts: A Review of Several Experiences in Latin America; doi:10.1080/01441647.2014.895451

³⁹ Improving bus service reliability: The Singapore experience; doi: 10.1016/j.retrec.2016.07.025 0

⁴⁰ The impact of compliance measures on the operation of a bus system: The case of Transantiago; doi: 10.1016/j.retrec.2012.05.026

⁴¹ Misguided quality incentives: The case of the Santiago bus system; doi: 10.1016/j.tra.2020.07.014

El ICFP reemplaza al ICF e ICT como indicador unificado. Su cálculo es más estricto, ya que considera el menor valor entre ambos componentes para cada servicio, sentido y periodo. Además, se calcula a un nivel más desagregado que el ICT, lo que mejora su capacidad de fiscalización. Como ejercicio simplificado, en la Tabla 9.37, se comparan los valores del ICFP que se habrían obtenido usando las metodologías anteriores de ICF e ICT. Se observa que el nuevo indicador tiene un valor menor, que la opción separada. Además, entrega resultados más consistentes entre estos indicadores obteniendo una aplicación más consistente con el programa de operación.

También se destaca la incorporación de un mayor número de periodos desagregados por día, lo que favorece un cumplimiento más uniforme a lo largo de la jornada. A esto se suman ajustes contractuales que aumentan el incentivo al cumplimiento del ICFP, reflejados en una mayor ponderación del pago por kilómetro en los contratos de unidades de servicio.

Tabla 9.37: Comparación de el ICFP de unidades de servicios con indicadores unidades de negocios

Unidad de servicio	ICFP promedio	ICF promedio	ICT promedio
U8 Buses Alfa	89,1%	89,9%	89,6%
U9 Buses Omega	90,2%	90,4%	90,2%
U10 STU	93,4%	93,8%	93,6%
U11 RBU	94,7%	94,9%	94,8%
U12 STU	93,1%	93,4%	93,1%
U13 RBU	95,9%	96,2%	96,0%

Nota: Si bien se pueden comparar los alcances metodológicos, los resultados no son directamente comparables entre US y UN, ya que responden a programas de operación distintos.

Fuente: Steer a partir de información de DTPM.

En cuanto al tiempo de espera, el nuevo IE reemplaza al ICR-I con mejoras en su formulación. Ambos indicadores comparan un tiempo aceptable con el valor observado, pero difieren en cómo definen esa holgura aceptable. En las unidades de negocio, el ICR-I fija una holgura entre 3 y 10 minutos, que aumenta con el intervalo programado. Es decir, a menor frecuencia (mayor intervalo), se permite mayor desviación. En cambio, en las unidades de servicio, la holgura del IE puede ser cero, disminuye con el intervalo y aumenta con la distancia de ruta. Esta formulación responde a la capacidad de los operadores, donde los viajes poco frecuentes y cortos permiten mayor control y monitoreo, ya que son pocas las salidas y evitan la incertidumbre a medida que se alejan del punto de despacho. Asimismo, al tener una holgura mínima de cero, también puede ser más exigente con algunos servicios. Por otro lado, mientras el ICR-I solo contabiliza el porcentaje de intervalos que cumplen o no un tiempo ideal, el IE compara el tiempo de espera observado con el ideal, capturando la magnitud del desvío. Esto permite diferenciar entre incumplimientos menores y graves, entregando un diagnóstico más preciso del desempeño.

En esta misma línea, el IP presenta mejoras respecto al ICR-P. Ambos indicadores definen un rango aceptable para considerar una salida como puntual, sin embargo, difieren tanto en su largo aceptable como en el uso que se hace con esta información. En primer lugar, el IP acorta

el margen de anticipación, permitiendo solo un minuto antes del horario programado, mientras que el ICR-P admitía hasta dos. En segundo lugar, el IP incorpora no solo una variable binaria que indica si se cumplió o no con la puntualidad, sino también un desfase, que refleja cuán alejada estuvo la salida respecto al horario esperado. Esto permite distinguir entre desvíos leves y graves, ofreciendo una medición más detallada del desempeño.

No es posible realizar un ejercicio de homologación de indicadores de tiempo de espera (IE vs. ICR-I o IP vs. ICR-P), entre unidades de negocio y de servicio, debido a que la información registrada es diferente entre ambos indicadores de desempeño.

Finalmente, el nuevo ICA también presenta avances metodológicos. A diferencia del esquema anterior, que utilizaba un promedio simple de atributos, el nuevo cálculo emplea ponderadores que priorizan los aspectos más relevantes para la experiencia del usuario. También, incluye penalizaciones para aquellos atributos cuyo cumplimiento cae por debajo del 75%, lo que contribuye a mantener un estándar más homogéneo en todos los aspectos evaluados.

9.2.3.2 Propuestas

A continuación, se presentan propuestas preliminares de mejora o extensión para los indicadores de desempeño utilizados por el DTPM. Estas sugerencias reconocen los avances ya implementados y asumen que cualquier cambio requiere validación conceptual y operativa antes de su puesta en marcha. Las ideas se inspiran en experiencias internacionales y en tendencias recientes de evaluación del transporte público.

- **Uso combinado de IE e IP según características del servicio**

En Santiago, el ITE se compone de dos indicadores: el índice de espera (IE) y el índice de puntualidad (IP). Actualmente, el IP se aplica en un conjunto acotado de servicios, pero se ha extendido a más recorridos conforme avanza su plan de implementación. Se propone aumentar el uso de ambos indicadores (especialmente el IP) en dos pasos. El primer paso sería asegurar que todos los servicios de baja frecuencia (intervalos mayores a 15 minutos) consideren el IP (y no solo nocturnos y algunos seleccionados). El segundo paso es registrar ambos indicadores de forma sistemática para todos los servicios. Luego, según las características del recorrido (frecuencia, demanda, condiciones operativas), se podría aplicar el indicador que mejor represente la experiencia del usuario. Incluso, en ciertos casos, podría utilizarse el menor valor (u otra combinación) entre ambos exigiendo tanto esperas medias como puntualidad.

- **Inclusión de un indicador de hacinamiento**

El hacinamiento es una dimensión clave de la calidad del servicio, afectando el confort y la satisfacción del usuario. Aunque se relaciona con la regularidad (ya que mayores esperas generan buses más llenos), puede abordarse de forma autónoma. Se proponen dos alternativas. Una opción más sofisticada consiste en usar tecnologías de conteo automático de pasajeros (APC), que permiten comparar la ocupación real con una esperada o aceptable, generando un indicador similar al IE o IP. La otra alternativa, más simple, es incorporar esta dimensión en el ICA, mediante observaciones de hacinamiento realizadas por los

fiscalizadores durante el recorrido. Este indicador busca bajar (y responsabilizar) esta externalidad desde la planificación a la operación.

- **Control del despacho en terminal o primer paradero**

La irregularidad de los *headways* se debe a diversos factores, pero está fuertemente asociada a los despachos irregulares desde el terminal o cabezal inicial, así como a la longitud del recorrido (Godachevich & Tirachini, 2021⁴²). En este sentido, se propone desarrollar un indicador o mecanismo de fiscalización específico en terminales, que complemente al IE, dado que en estos puntos el operador tiene mayor control sobre los intervalos de salida. Esto permitiría mejorar la regularidad desde el origen del servicio.

- **Evaluación de calidad desde la perspectiva del conductor**

Los conductores son actores clave en el cumplimiento efectivo de los indicadores operacionales. Su rol impacta directamente la frecuencia, regularidad, detenciones y calidad de viaje. Sin embargo, hasta ahora no existe un indicador dentro del sistema que entregue la perspectiva del conductor. Se propone un indicador que incluya aspectos como la percepción de seguridad en ruta, la relación con los usuarios, la calidad del vehículo, entre otros. A priori, se propone generar un indicador similar al ICA y al ICV, que tendría presente la situación psico-laboral del conductor.

⁴² Does the measured performance of bus operators depend on the index chosen to assess reliability in contracts? An analysis of bus headway variability; doi: 10.1016/j.retrec.2020.101000

10 Evaluación de la estructura tarifaria de Metro

10.1 Estructura tarifaria

10.1.1 Estructura tarifaria actual

La estructura tarifaria a junio de 2025 de Metro corresponde a tarifas diferenciadas por tipo de usuario, día y horario. Para días laborales la tarifa se diferencia dependiendo del horario, teniendo diferentes tarifas para cada rango horario: Punta, Valle y Bajo. En días de fin de semana y festivos se cobra una tarifa única equivalente a la tarifa Valle de día de semana. Usuarios de tipo Estudiante o Adulto Mayor poseen una tarifa plana, independiente del horario.

Existen dos medios de pago para utilizar el metro: tarjetas físicas (Bip!, TNE, Tarjetas Adulto Mayor) y pago con QR utilizando un dispositivo móvil. Ambos medios de pago deben ser cargados antes de utilizarlos.

El pago del pasaje de Metro permite utilizar toda la red sin límite de tiempo ni dirección. No existen cargos asociados al transbordo entre líneas de metro. Sin embargo, al salir de una estación y volver a ingresar, debe pagarse un nuevo pasaje.

Gracias a la tarifa integrada del sistema Red, es posible realizar transbordos entre diferentes modos de transporte pagando una sola tarifa, la cual será como máximo 870 pesos chilenos, en caso de viajar en hora Punta y utilizar Metro. Las tarifas, considerando las posibles combinaciones de modos de transporte fueron presentadas en el capítulo 2.2.6.

A continuación, se presentan las tarifas exclusivamente por el uso Metro:

Tabla 10.1: Tarifario Metro - Días laborales

	Punta	Valle	Bajo
	07:00 – 08:59 18:00 – 19:59	09:00 – 17:59 20:00 – 20:44	06:00 – 06:59 20:45 – 23:00
Adulto	\$870	\$790	\$710
Estudiante (TNE)	\$250	\$250	\$250
Adulto Mayor (TAM)	\$370	\$370	\$370
Adulto Mayor (TAM Metro)	\$250	\$250	\$250

Fuente: Metro.cl, Junio 2025

Tabla 10.2: Tarifario Metro - Fines de semana y festivos

	Sábado	Domingos y festivos
	06:30 – 23:00	07:30 – 23:00
Adulto	\$790	\$790
Estudiante (TNE)	\$250	\$250
Adulto Mayor (TAM)	\$370	\$370
Adulto Mayor (TAM Metro)	\$250	\$250

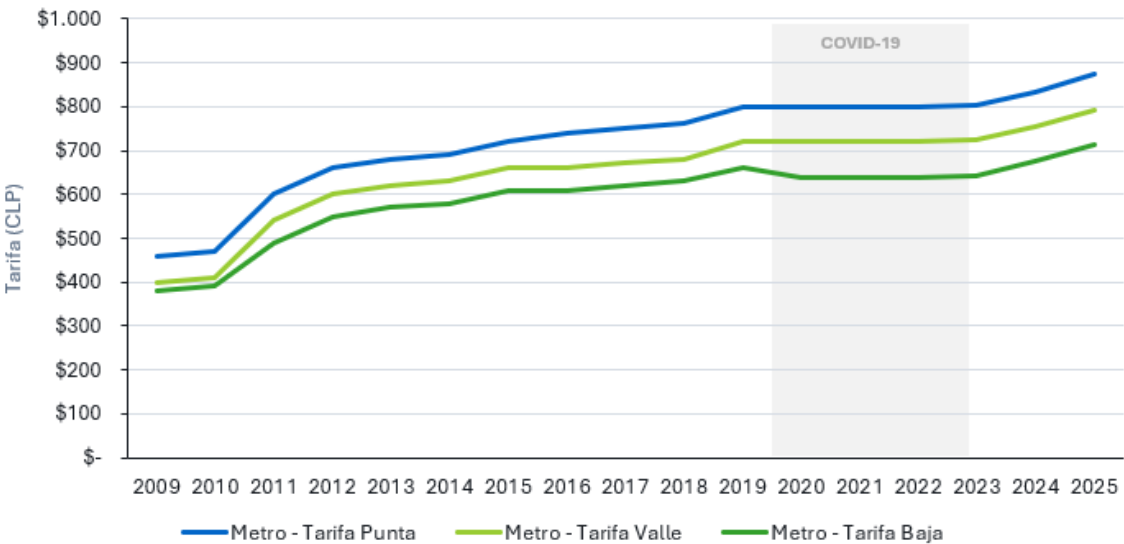
Fuente: Metro.cl, Junio 2025

10.1.2 Evolución de la tarifa

Históricamente, Metro presenta tarifas diferenciadas por horario, las cuales en general han ido en aumento año a año. Las tarifas por horario tienden a crecer de manera similar, presentando una diferencia constante de 80 pesos entre tarifas, a partir de 2020.

Durante la pandemia COVID-19 las tarifas fueron congeladas, y no presentaron variaciones hasta 2024. Estas tarifas de Metro, son parte de los ingresos que recibe el sistema y que luego se traducen en ingresos para Metro mediante el pago por pasajero transportado. De este modo, el congelamiento de tarifas tuvo un impacto directo en la recaudación del sistema, el cual se ha ido recuperando mediante las alzas de tarifas desde septiembre 2023.

Figura 10.1: Variación histórica tarifa Adulto – Metro ⁴³



Fuente: Informes de gestión de DTPM y fuentes diversas (noticias, reportes)

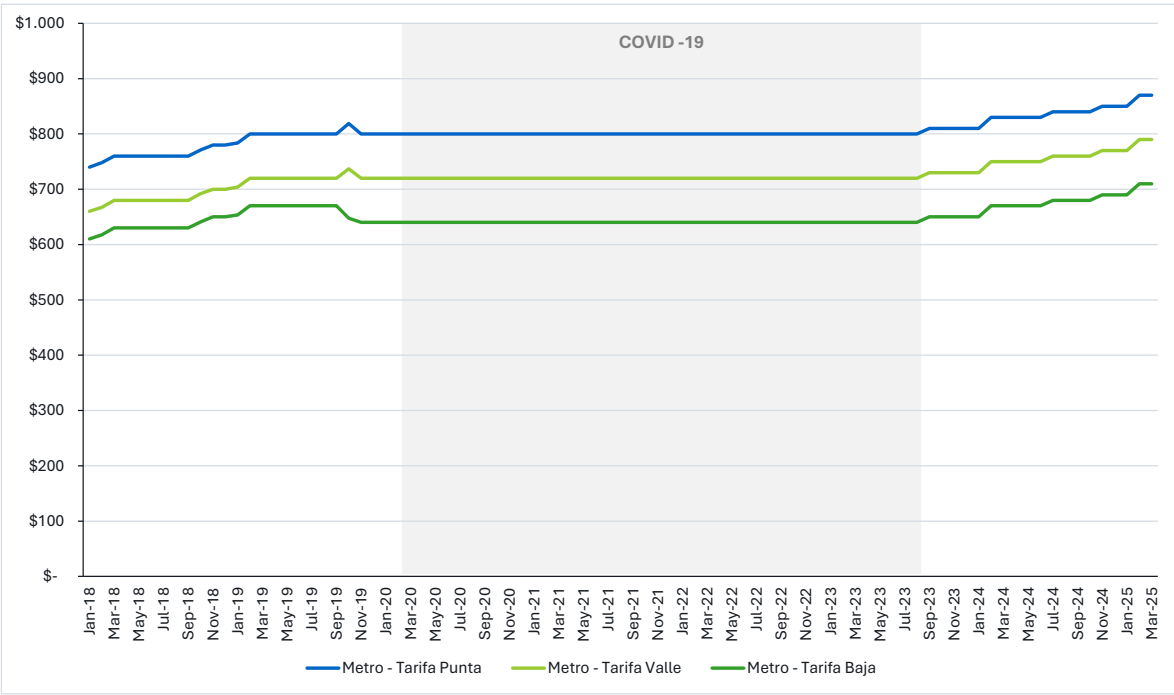
⁴³ Los datos de tarifas entre 2009 y 2019 fueron obtenidos a partir de diversas fuentes. Las tarifas de 2020 a 2025 se obtienen a partir de los informes de gestión de DTPM. Los datos por cada año corresponden a promedios anuales.

Al analizar la variación de las tarifas de Metro, se observa que durante 2018 y 2019 hubo pequeños incrementos (Figura 10.2). En particular, las tarifas aumentaron un 2,7% entre enero y marzo de 2018, y un 5,2% entre septiembre de 2018 y febrero de 2019. En los meses restantes, las tarifas se mantuvieron estables.

En octubre de 2019 se aplicó una nueva alza tarifaria, la cual fue revertida en noviembre del mismo año, restableciendo los valores vigentes en septiembre de 2019. Estas tarifas se mantuvieron sin cambios hasta agosto de 2023.

Desde entonces, los valores han presentado leves incrementos – de entre un 1% y un 2,5% – equivalente a cerca de 10 a 20 pesos, cada cuatro meses aproximadamente.

Figura 10.2: Variación 2018 – 2025 (marzo) tarifa Metro – Usuario Adulto



Fuente: Steer en base a modelo financiero entregado por DTPM

10.2 Análisis de demanda

Para desarrollar el análisis de demanda se utiliza información entregada por DTPM, correspondiente a una semana de abril y una de agosto del año 2024. Específicamente, se utilizan datos de validaciones en Metro entre el lunes 15 de abril y el domingo 21 de abril, y entre el lunes 26 de agosto y el domingo 1 de septiembre. En la base de datos mencionada las validaciones cuentan con dos factores de expansión, de los cuales para este análisis se ha considerado el factor de expansión por zona.

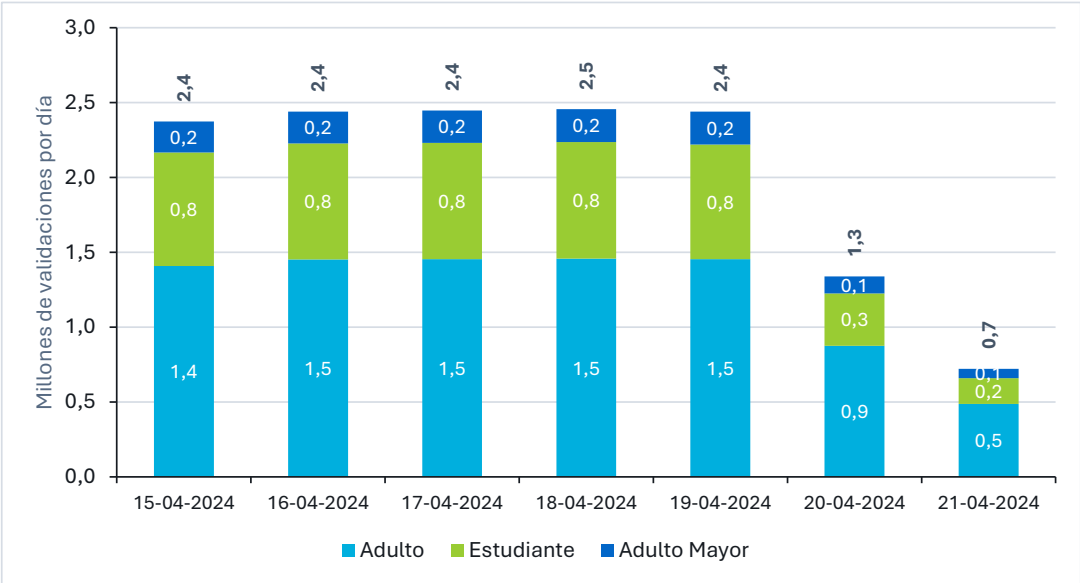
10.2.1 Perfil semanal de validaciones

Se analiza el perfil semanal de validaciones de Metro, para una semana de abril y una de agosto, cuyos resultados se indican a continuación.

— Abril

Para cualquier día de la semana el tipo de usuario más frecuente corresponde al usuario Adulto, seguido por el usuario Estudiante y finalmente el usuario Adulto Mayor.

Figura 10.3: Validaciones diarias por tipo de usuario - Abril



Fuente: Steer

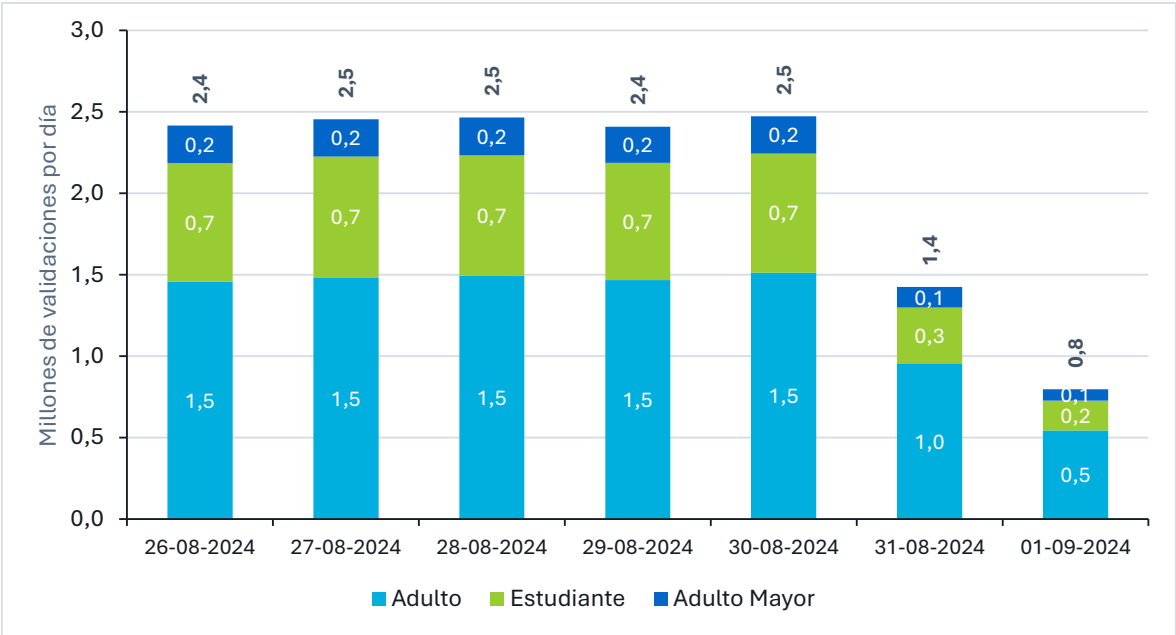
Los días laborales son similares entre ellos, presentando en promedio 2,4 millones de validaciones totales en Metro, de las cuales el 59% (1,4 millones) corresponden a validaciones de usuario Adulto, 32% (0,8 millones) a usuario Estudiante y un 9% (0,2 millones) a usuario Adulto Mayor.

El sábado se tiene un 55% de las validaciones promedio de los días laborales, y el domingo, tan solo un 30%.

— **Agosto**

Para cualquier día de la semana el tipo de usuario más frecuente corresponde al usuario Adulto, seguido por el usuario Estudiante y finalmente el usuario Adulto Mayor, al igual que en abril.

Figura 10.4: Validaciones diarias por tipo de usuario - Agosto



Fuente: Steer

Los días laborales son similares entre ellos, presentando en promedio 2,4 millones de validaciones totales en Metro, de las cuales el 61% (1,5 millones) corresponden a validaciones de usuario Adulto, 30% (0,7 millones) a usuario Estudiante y un 9% (0,2 millones) a usuario Adulto Mayor.

El sábado se tienen un 58% de las validaciones promedio de los días laborales, y el domingo, un 33%.

De los análisis se observa que las semanas de abril y agosto son similares en cuanto a volúmenes de viajes en metro, distribución diaria y composición de la demanda según usuario.

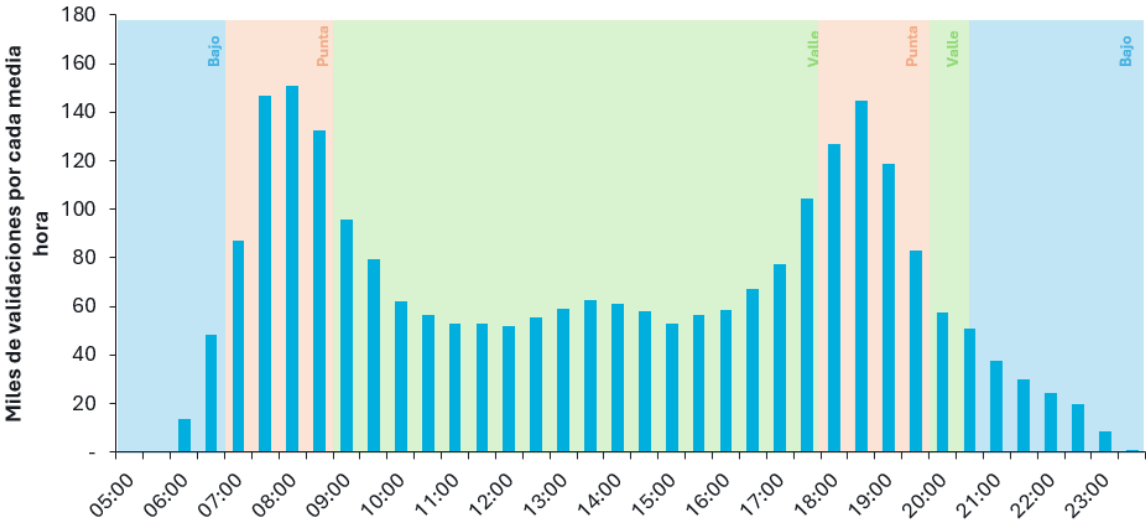
10.2.2 Perfil horario de validaciones

A continuación, se presentan las validaciones promedio por cada media hora en día laboral, para ingresar a Metro. Estas consideran el promedio de validaciones realizadas cada media hora de los martes, miércoles y jueves de las semanas de abril y de agosto.

Las gráficas de validaciones promedio por hora de ambas semanas presentan comportamientos similares durante todo el día y en cada período.

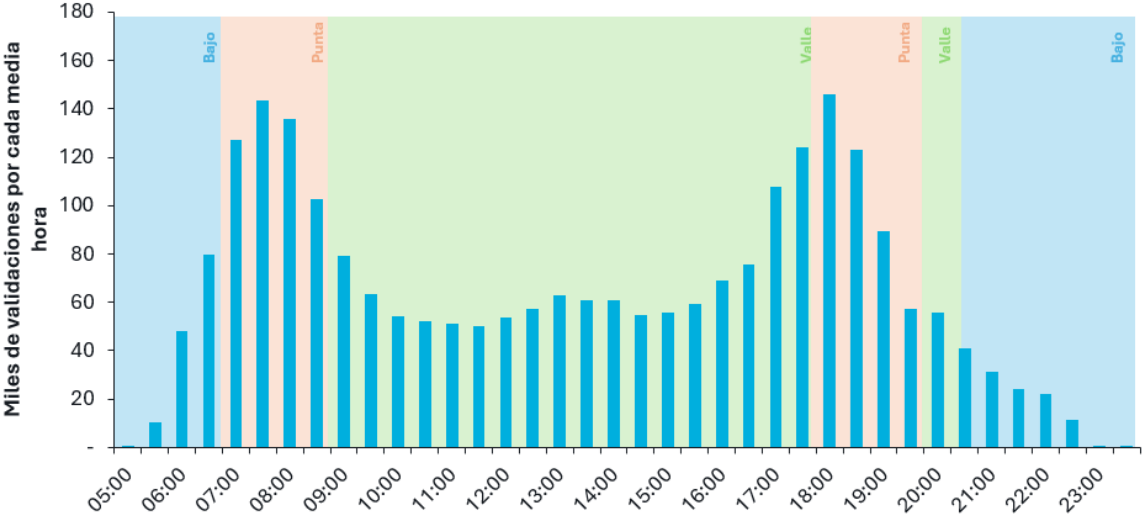
En cada una de las figuras se señalan los períodos de cobro Punta, Valle y Bajo con el fin de verificar el ajuste de la demanda con el esquema tarifario de Metro. Se observa, en las dos semanas analizadas, que el periodo Punta de la tarde parece iniciarse un poco más temprano que el horario al cual inicia el cobro mayor. Esto mostraría un cambio en el comportamiento de la demanda de viajes en metro, con transacciones que inician antes de la tarifa correspondiente al periodo Punta.

Figura 10.5: Perfil horario Metro – Abril – Validaciones por cada media hora



Fuente: Steer

Figura 10.6: Perfil horario Metro - Agosto



Fuente: Steer

10.2.3 Estructura de viajes

Dado que los días laborales de ambas semanas presentan tanto cifras como comportamientos similares, se analiza la estructura de viajes considerando como día representativo el martes 27 de agosto de 2024.

En las tablas a continuación se presenta la cantidad total de validaciones por cada combinación origen – destino de líneas de Metro, cuyas primeras validaciones (inicio de viaje) fueron realizadas en la Punta AM (07:00 – 08:59) o en el horario Valle AM (09:00 – 17:59), diferenciando por tipo de usuario.

Cada tabla posee un mapa de calor, que destaca en rojo los valores más altos y en verde los más bajos.

Se observa que la línea 4A es consistentemente la línea que, en los períodos analizados, representa el destino menos frecuente de los viajes totales por horario y tipo de usuario, seguido por la línea 6. La línea 1 corresponde a la línea en que suelen originarse una mayor cantidad de viajes, y también finalizarse. Destacan los viajes que no implican transbordos, es decir que inician y terminan en la misma línea, los cuales se ven en las diagonales de cada tabla y suelen ser, para cada línea, el movimiento con mayor cantidad de validaciones, a excepción de la línea 4A.

El usuario Adulto corresponde al usuario que realiza, consistentemente, la mayor cantidad de viajes, presentando tanto orígenes como destinos más frecuentes en las líneas 1, 4 y 5. El usuario Adulto Mayor es el que realiza la menor cantidad de viajes, y posee como líneas de origen y destino más frecuentes las líneas 1, 3, 4 y 5. Al comparar los horarios en que realizan viajes, se observa que en el Valle AM, la línea 4A toma más peso dentro de los destinos de los viajes originados en las líneas 1, 2 y 3 que en la Punta AM para este tipo de usuario.

Para el usuario Estudiante, se tienen comportamientos que difieren dependiendo del horario, durante la Punta AM los orígenes más frecuentes se dan en las líneas 1, 4, 5 mientras que los destinos más frecuentes son las líneas 1 y 5. En el Valle AM, los orígenes más frecuentes de los viajes corresponden a las líneas 1, 2 y 5, y los destinos más frecuentes a las líneas 1, y 5.

Tabla 10.3: Validaciones por franja horaria y par OD (líneas de metro) – Martes 27/08/2024

Adulto - Punta AM									Adulto - Valle AM								
	L1	L2	L3	L4	L4A	L5	L6	Total		L1	L2	L3	L4	L4A	L5	L6	Total
L1	40.441	5.376	10.490	8.940	517	6.873	1.821	74.459	L1	93.888	18.958	29.984	27.127	4.238	26.866	10.782	211.842
L2	13.698	10.387	6.617	3.660	1.585	6.025	2.693	44.665	L2	19.619	21.883	11.906	5.534	4.491	10.683	5.430	79.546
L3	14.681	3.925	17.560	5.462	536	5.842	2.271	50.277	L3	30.058	11.812	35.656	13.940	2.440	19.193	6.810	119.909
L4	16.918	2.107	7.398	17.252	1.489	5.550	1.309	52.022	L4	22.772	4.995	12.245	31.402	4.402	10.692	3.344	89.852
L4A	3.242	2.196	1.518	3.274	654	1.378	572	12.834	L4A	3.300	3.870	2.093	4.814	1.224	1.804	921	18.027
L5	19.183	5.771	11.927	7.286	649	18.734	2.571	66.121	L5	25.540	9.712	18.135	11.627	1.987	35.091	5.395	107.489
L6	9.448	2.237	3.162	2.033	263	2.346	3.891	23.381	L6	8.348	4.092	5.147	2.887	921	4.286	7.333	33.013
Total	117.612	31.999	58.671	47.907	5.693	46.749	15.130	323.760	Total	203.524	75.323	115.167	97.331	19.702	108.615	40.016	659.678

Adulto Mayor - Punta AM									Adulto Mayor - Valle AM								
	L1	L2	L3	L4	L4A	L5	L6	Total		L1	L2	L3	L4	L4A	L5	L6	Total
L1	3.836	609	963	847	92	639	159	7.145	L1	15.450	3.688	5.299	5.034	975	4.751	1.373	36.571
L2	1.578	1.545	908	410	208	707	305	5.660	L2	3.752	6.103	2.977	1.087	1.261	2.047	891	18.117
L3	1.048	408	1.558	430	60	462	182	4.149	L3	4.960	2.965	6.695	2.842	604	4.084	1.077	23.226
L4	2.248	321	1.135	2.631	242	839	215	7.630	L4	4.362	1.008	2.643	8.087	1.136	2.223	497	19.956
L4A	518	389	294	579	102	202	86	2.169	L4A	712	1.057	488	1.209	314	385	164	4.329
L5	2.232	690	1.541	927	67	2.346	313	8.116	L5	4.396	1.913	4.027	2.241	363	7.806	759	21.505
L6	732	223	282	163	24	216	455	2.095	L6	1.092	765	890	538	204	698	1.219	5.406
Total	12.192	4.185	6.680	5.987	793	5.411	1.715	36.964	Total	34.725	17.499	23.018	21.037	4.858	21.994	5.979	129.110

Estudiantes - Punta AM									Estudiantes - Valle AM								
	L1	L2	L3	L4	L4A	L5	L6	Total		L1	L2	L3	L4	L4A	L5	L6	Total
L1	15.631	4.164	2.650	2.014	210	5.464	821	30.954	L1	47.008	14.815	13.440	13.881	2.746	19.634	5.813	117.337
L2	6.414	7.825	2.387	1.129	1.231	3.445	1.499	23.931	L2	15.339	18.558	7.054	4.474	3.921	9.017	4.505	62.869
L3	5.983	2.810	5.990	1.240	219	3.957	1.110	21.310	L3	12.510	6.510	14.225	5.451	954	10.305	3.091	53.047
L4	7.595	2.118	3.034	8.026	731	4.653	802	26.959	L4	11.042	3.889	4.361	17.843	2.801	7.964	1.776	49.677
L4A	1.671	1.886	610	1.877	406	1.113	357	7.921	L4A	2.138	3.658	772	3.034	833	1.675	528	12.638
L5	8.627	3.908	4.514	2.186	327	12.537	1.414	33.513	L5	20.032	8.445	10.574	8.936	1.759	30.792	4.958	85.496
L6	2.981	1.695	1.110	531	108	2.049	2.560	11.032	L6	4.059	3.679	2.299	1.512	587	3.964	6.038	22.138
Total	48.903	24.407	20.295	17.005	3.231	33.218	8.562	155.621	Total	112.127	59.555	52.726	55.132	13.602	83.350	26.710	403.201

Fuente: Steer

Las tablas a continuación presentan una información similar, pero en lugar de ser validaciones por periodo, corresponden a validaciones por hora en cada periodo.

De estas tablas, se observa que para los usuarios Adulto y Estudiante se presentan importantes diferencias al contrastar la cantidad de validaciones por hora que realizan. En una hora Punta AM se realizan cerca del doble de validaciones que en una hora Valle AM. En cambio, para el usuario Adulto Mayor, la diferencia entre las validaciones por hora de ambos horarios es muy pequeña.

Lo anterior concuerda con los posibles motivos de viaje de cada usuario, pues adultos y estudiantes suelen tener horarios definidos de entrada y salida del trabajo o de establecimientos educacionales que coinciden con el horario Punta, mientras que Adultos Mayores poseen mayor libertad a la hora de decidir cuándo viajar, por lo que se distribuyen de manera más distribuida durante las horas del día.

Tabla 10.4: Validaciones por hora, franja horaria y par OD (líneas de metro) – Martes 27/08/2024

Adulto - Punta AM									Adulto - Valle AM								
	L1	L2	L3	L4	L4A	L5	L6	Total		L1	L2	L3	L4	L4A	L5	L6	Total
L1	20.220	2.688	5.245	4.470	259	3.437	911	37.230	L1	10.432	2.106	3.332	3.014	471	2.985	1.198	23.538
L2	6.849	5.194	3.309	1.830	792	3.012	1.347	22.332	L2	2.180	2.431	1.323	615	499	1.187	603	8.838
L3	7.341	1.962	8.780	2.731	268	2.921	1.136	25.139	L3	3.340	1.312	3.962	1.549	271	2.133	757	13.323
L4	8.459	1.054	3.699	8.626	744	2.775	655	26.011	L4	2.530	555	1.361	3.489	489	1.188	372	9.984
L4A	1.621	1.098	759	1.637	327	689	286	6.417	L4A	367	430	233	535	136	200	102	2.003
L5	9.592	2.885	5.963	3.643	325	9.367	1.286	33.061	L5	2.838	1.079	2.015	1.292	221	3.899	599	11.943
L6	4.724	1.119	1.581	1.017	132	1.173	1.946	11.691	L6	928	455	572	321	102	476	815	3.668
Tota	58.806	15.999	29.336	23.954	2.846	23.374	7.565	161.880	Total	22.614	8.369	12.796	10.815	2.189	12.068	4.446	73.298

Adulto Mayor - Punta AM									Adulto Mayor - Valle AM								
	L1	L2	L3	L4	L4A	L5	L6	Total		L1	L2	L3	L4	L4A	L5	L6	Total
L1	1.918	304	481	424	46	320	80	3.573	L1	1.717	410	589	559	108	528	153	4.063
L2	789	772	454	205	104	353	153	2.830	L2	417	678	331	121	140	227	99	2.013
L3	524	204	779	215	30	231	91	2.075	L3	551	329	744	316	67	454	120	2.581
L4	1.124	161	567	1.316	121	419	108	3.815	L4	485	112	294	899	126	247	55	2.217
L4A	259	194	147	290	51	101	43	1.084	L4A	79	117	54	134	35	43	18	481
L5	1.116	345	770	464	33	1.173	156	4.058	L5	488	213	447	249	40	867	84	2.389
L6	366	112	141	81	12	108	227	1.048	L6	121	85	99	60	23	78	135	601
Tota	6.096	2.093	3.340	2.994	397	2.705	858	18.482	Total	3.858	1.944	2.558	2.337	540	2.444	664	14.346

Estudiantes - Punta AM									Estudiantes - Valle AM								
	L1	L2	L3	L4	L4A	L5	L6	Total		L1	L2	L3	L4	L4A	L5	L6	Total
L1	7.816	2.082	1.325	1.007	105	2.732	410	15.477	L1	5.223	1.646	1.493	1.542	305	2.182	646	13.037
L2	3.207	3.913	1.194	565	615	1.722	749	11.965	L2	1.704	2.062	784	497	436	1.002	501	6.985
L3	2.991	1.405	2.995	620	110	1.979	555	10.655	L3	1.390	723	1.581	606	106	1.145	343	5.894
L4	3.798	1.059	1.517	4.013	366	2.326	401	13.480	L4	1.227	432	485	1.983	311	885	197	5.520
L4A	836	943	305	939	203	556	179	3.960	L4A	238	406	86	337	93	186	59	1.404
L5	4.314	1.954	2.257	1.093	163	6.269	707	16.757	L5	2.226	938	1.175	993	195	3.421	551	9.500
L6	1.490	847	555	266	54	1.024	1.280	5.516	L6	451	409	255	168	65	440	671	2.460
Tota	24.452	12.203	10.147	8.502	1.616	16.609	4.281	77.811	Total	12.459	6.617	5.858	6.126	1.511	9.261	2.968	44.800

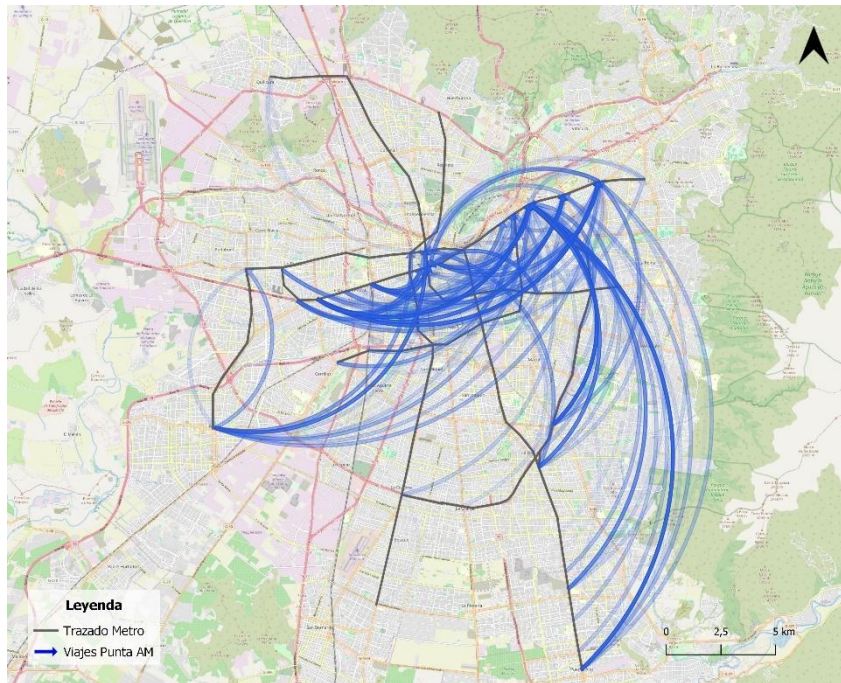
Fuente: Steer

A continuación, se presentan las líneas de deseo entre cada par de estaciones origen – destino, para cada franja horaria: Punta AM (07:00 – 08:59), Punta PM (18:00 – 19:59), Valle AM (09:00 – 17:59), Valle PM (20:00 – 20:44) y Bajo AM (06:00 – 06:59). La información presentada corresponde a usuario Adulto, del martes 27 de agosto de 2024.

Las líneas de deseo corresponden a flechas que representan mediante su sentido el inicio y fin de los viajes realizados, y mediante su transparencia/opacidad la cantidad de viajes realizados o la demanda de cada par de estaciones origen – destino. Las flechas con mayor transparencia representan 200 viajes por franja horaria, mientras que las con mayor opacidad representan 850 viajes por franja horaria. Cabe destacar que no se muestran las líneas de deseo del horario Valle PM (20:00 – 20:44) y Bajo PM (20:45 – 23:00), debido a que no existen líneas de deseo que posean suficientes viajes para mostrar tendencias o representar información relevante.

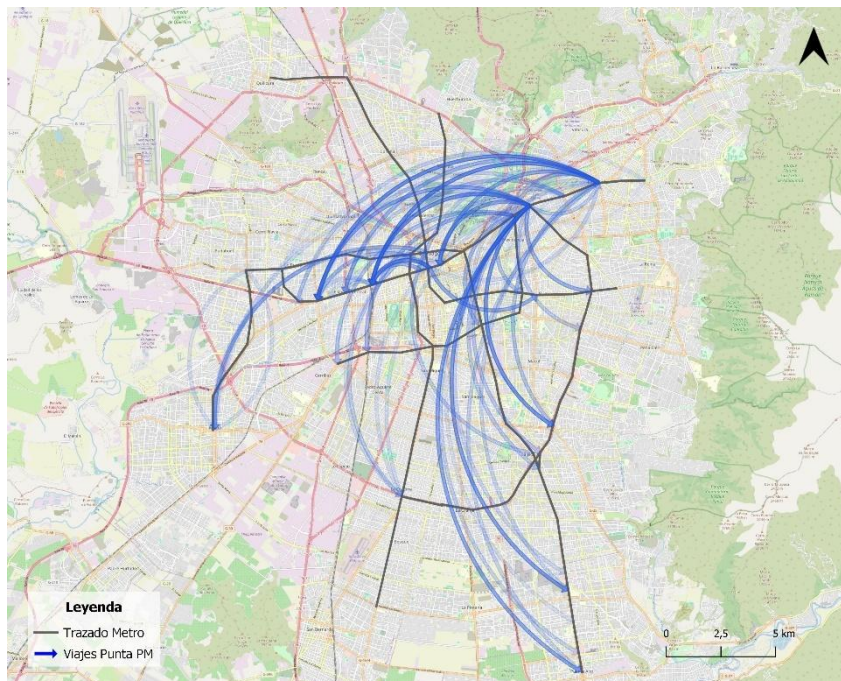
Para los horarios Punta de la mañana (AM) y Punta de la tarde (PM), se presentan importantes flujos de viajes. En la Punta AM destacan principalmente los viajes que se originan y finalizan en la Línea 1, y también los que se originan o finalizan en la estación Plaza de Maipú en el extremo poniente de la Línea 5 y en las estaciones Hospital Sótero del Río, Protectora de la Infancia, Las Mercedes y Plaza de Puente Alto en el extremo sur de la Línea 4.

Figura 10.7: Viajes Punta AM – 27/08/2024



Fuente: Steer

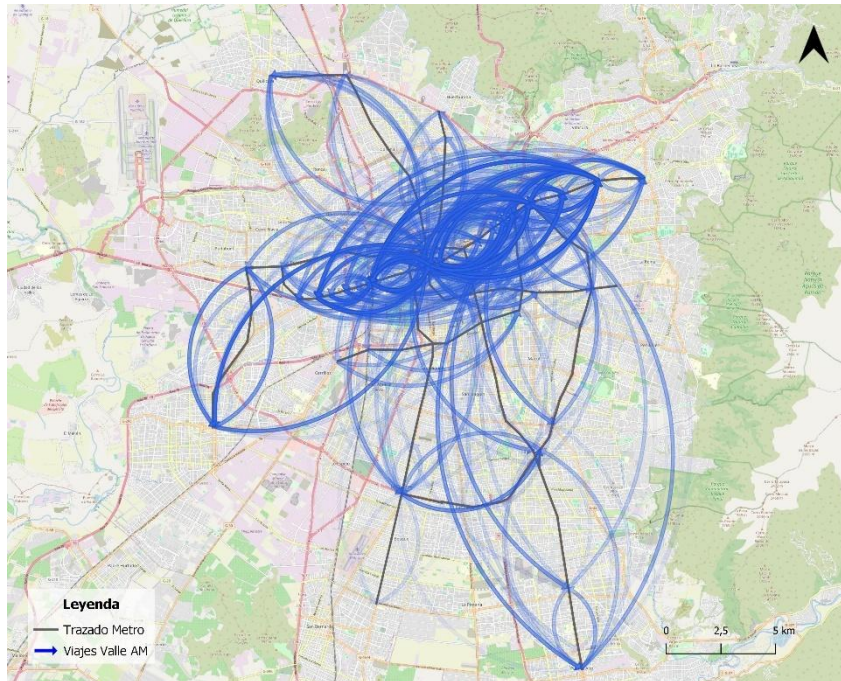
Figura 10.8: Viajes Punta PM – 27/08/2024



Fuente: Steer

Para el horario Valle, se presenta una gran diferencia en la cantidad de viajes en Valle AM y Valle PM, debido a que el horario Valle AM consta de 9 horas, mientras que el Valle PM consta tan solo de 45 minutos. El horario Valle AM presenta gran variabilidad en la caracterización de los viajes que se realizan, presentando una importante concentración de viajes en la Línea 1 y en los extremos de las líneas 4, 4A y 5.

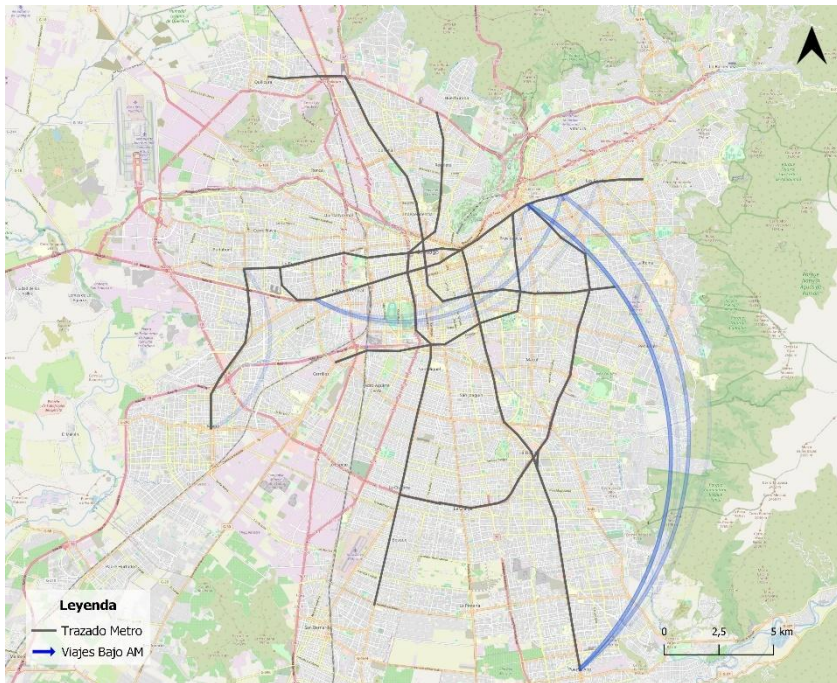
Figura 10.9: Viajes Valle AM – 27/08/2024



Fuente: Steer

El horario Bajo AM presenta viajes, principalmente, desde la estación Las Rejas y la estación Plaza de Puente Alto hacia las estaciones Tobalaba, Escuela Militar y Manquehue.

Figura 10.10: Viajes Bajo AM – 27/08/2024



Fuente: Steer

10.3 Esquemas alternativos de estructura tarifaria

En esta sección se evalúan tres estructuras tarifarias distintas a la actual, las cuales se basan en la revisión de experiencias internacionales y sus respectivos esquemas de cobro. Entre estas destacan los sistemas que aplican tarifas diferenciadas por distancia recorrida, por zonas geográficas y por franjas horarias definidas durante el día.

No se identifican referencias internacionales de países que cobren un recargo por realizar transbordos entre líneas de metro, siempre que estas pertenezcan a un mismo operador. Casos excepcionales pueden encontrarse en estaciones específicas, que no se encuentren dentro de la red integrada de Metro, como por ejemplo las estaciones que conectan con aeropuertos, donde se suele presentar un cobro extra.

Los esquemas tarifarios presentados son dirigidos al usuario tipo Adulto y para viajes realizados en Metro. Otros usuarios (Estudiante y Adulto Mayor) mantienen tarifas actuales, las cuales corresponden a tarifas planas, por lo que no se ven afectados por la variación de los esquemas tarifarios.

No se consideran modificaciones en tarifas de viajes en otros modos (solo Bus, solo Tren y Bus y Tren combinado).

El primer esquema analizado corresponde a un ajuste a los horarios de cobro Punta, Valle y Bajo que se alinea de mejor forma a la demanda observada al día de hoy, donde se ha visto que la punta tarde se ha adelantado respecto de lo que se observaba previo a la pandemia.

Por otra parte, los esquemas dos y tres, de índole más exploratoria, efectúan un análisis de la implementación de un cambio al esquema tarifario actual a uno basado en zonas donde las tarifas varían en función de la zona de inicio y término del viaje. En ambos esquemas se ha realizado una definición hipotética de zonas y tarifas buscando mantener el ingreso del sistema sin variaciones significativas.

En todos casos los análisis apuntan a evaluar el impacto financiero de estos escenarios y cuantificar los usuarios que se verían perjudicados, beneficiados o indiferentes desde el punto de vista económico.

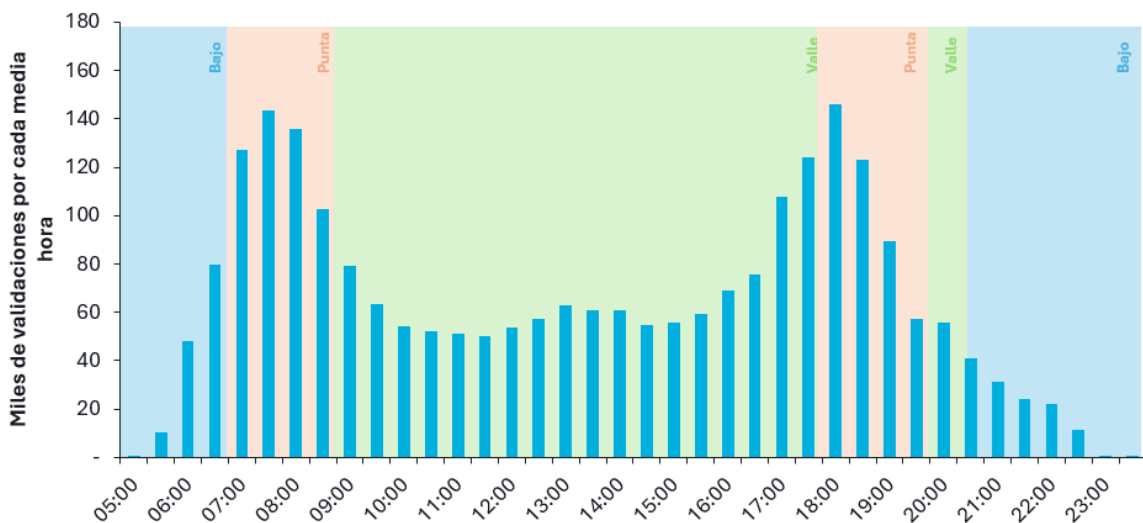
10.3.1 Esquema 1: Cambio en la definición de horario

Actualmente la tarifa de Metro, para usuario Adulto, depende únicamente de la hora en que el usuario realice la validación de entrada al Metro.

Anteriormente, en la Figura 10.5 y Figura 10.6, se presentaron los perfiles horarios de validaciones en Metro, segmentados en intervalos de 30 minutos, calculados como el promedio de tres días en una semana de abril y en una de agosto, considerando todos los usuarios. Se presenta nuevamente esta información para el promedio de los martes, miércoles y jueves de agosto.

En la figura, se observa la cantidad de validaciones registradas cada media hora, en contraste con los periodos Punta, Valle y Bajo definidos en la estructura tarifaria vigente.

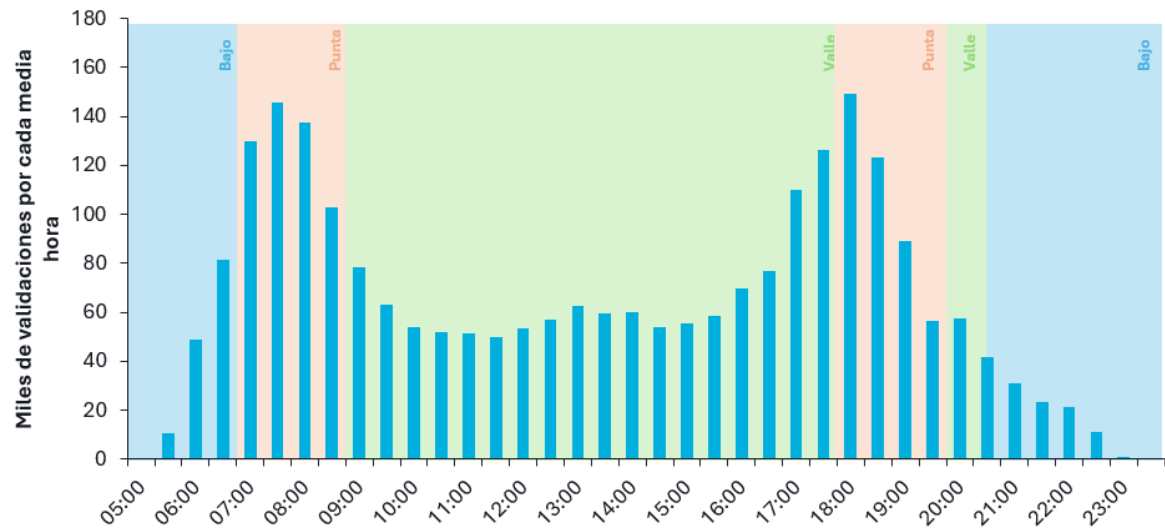
Figura 10.11: Perfil horario Metro - Agosto



Fuente: Steer

A continuación, se expone esta misma información, restringida únicamente al martes 27 de agosto.

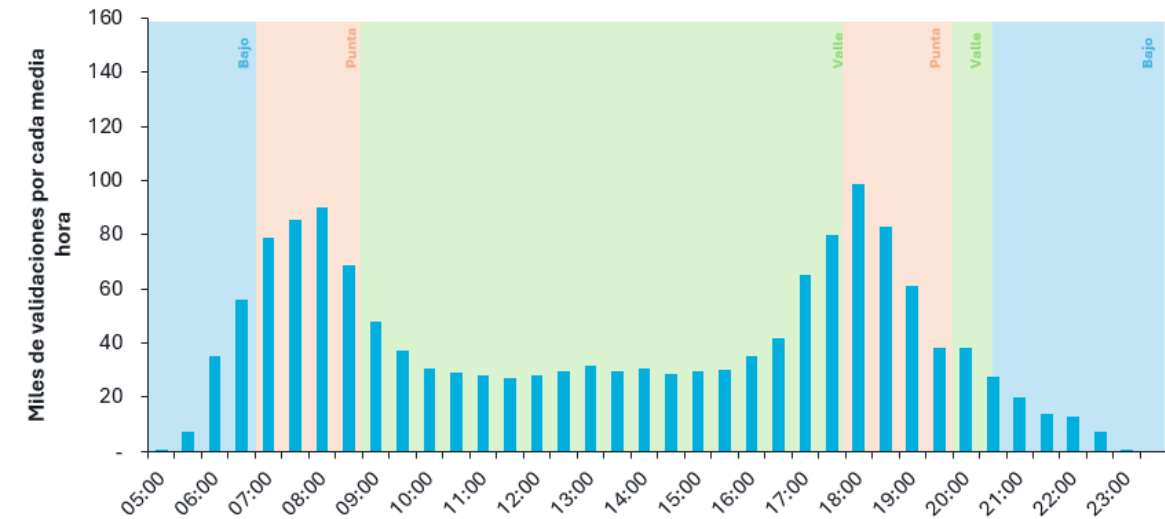
Figura 10.12: Perfil horario Metro – 27/08/2024



Fuente: Steer

Por último, se muestra el perfil horario de validaciones, para el martes 27 de agosto de 2024, restringido únicamente al usuario Adulto.

Figura 10.13: Perfil horario Metro – 27/08/2024 - Adulto



Al analizar los perfiles horarios de validaciones se observa que, principalmente, para la Punta PM (18:00 – 19:59), el horario no contiene los mayores peaks de validaciones, los cuales suceden un poco más temprano, desde las 17:00 horas.

Ante esto, se evalúa el efecto de modificar la definición horaria, adelantando el inicio de la Punta PM a las 17:00 horas y extendiendo el inicio del periodo Valle PM a partir de las 19:30 horas. La definición horaria actual y la nueva definición horaria se presentan a continuación.

Tabla 10.5: Definición de horarios actual y nueva definición horaria

Definición de horarios		Punta	Valle	Bajo
Horarios actuales	AM	07:00 – 08:59	09:00 – 17:59	06:00 – 06:59
	PM	18:00 – 19:59	20:00 – 20:44	20:45 – 23:00
Nueva definición horaria	AM	07:00 – 08:59	09:00 – 16:59	06:00 – 06:59
	PM	17:00 – 18:59	19:00 – 20:29	20:30 – 23:00

Fuente: Steer

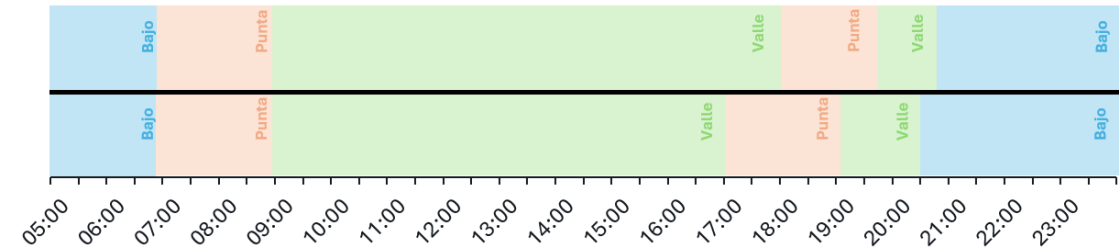
La nueva definición horaria traslada el horario Punta PM, reduce la duración del Valle AM y extiende la duración del Valle PM y Bajo PM.

Tabla 10.6: Extensión de horarios actual y nueva definición horaria

Extensión de horarios		Punta	Valle	Bajo
Horarios actuales	AM	1:59	8:59	00:59
	PM	1:59	00:44	2:15
Nueva definición horaria	AM	1:59	7:59	0:59
	PM	1:59	1:29	2:30

Fuente: Steer

Figura 10.14: Definición de horarios actual y nueva definición horaria



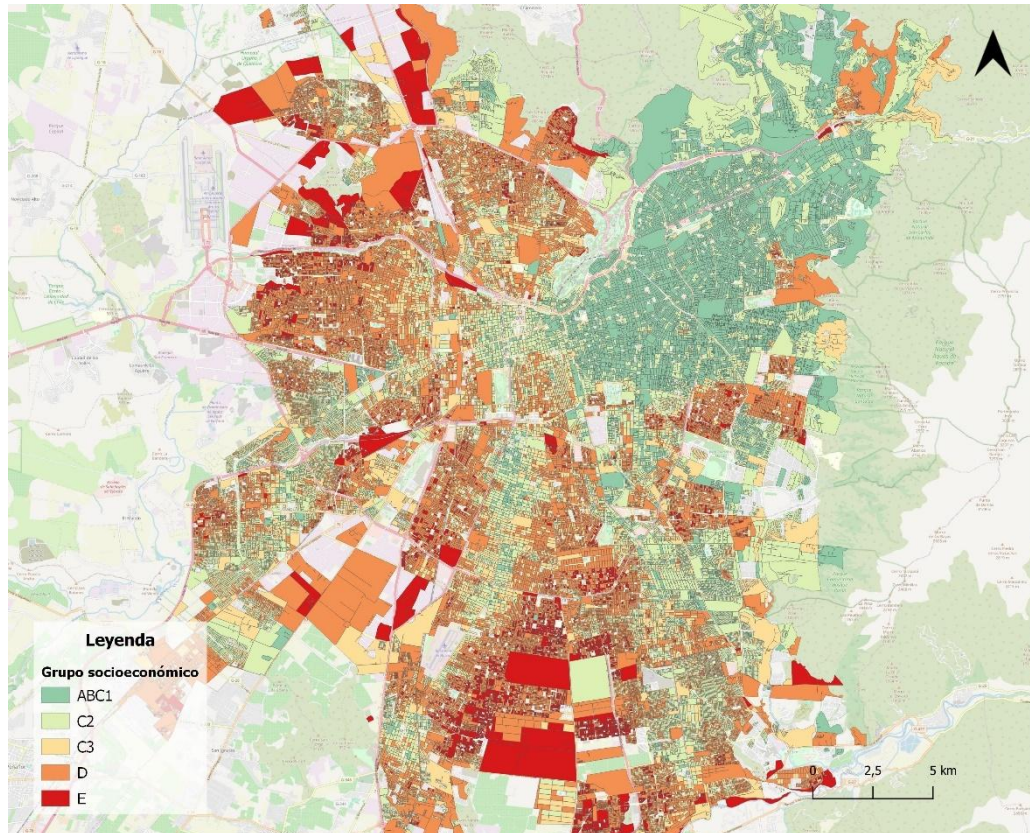
Fuente: Steer

10.3.1.1 Análisis de equidad y aceptación social

Para analizar y evaluar los esquemas desde el punto de vista de la equidad e impacto social, se utilizan datos de validaciones de **usuarios Adulto que utilizan Metro**. La información, correspondientes al día martes 27 de agosto de 2024 totaliza aproximadamente 3,5 millones de validaciones. Las validaciones consideradas cumplen las características de ser de usuario tipo Adulto, que alguna etapa del viaje se haya realizado en Metro y que la validación de la etapa en Metro tenga información de la estación de subida y de bajada.

Para los análisis de equidad, se utilizan datos del Observatorio de Ciudades UC⁴⁴ que caracterizan el nivel de ingresos de las manzanas censales, esta información se muestra a continuación.

Figura 10.15: Distribución de grupos socioeconómicos

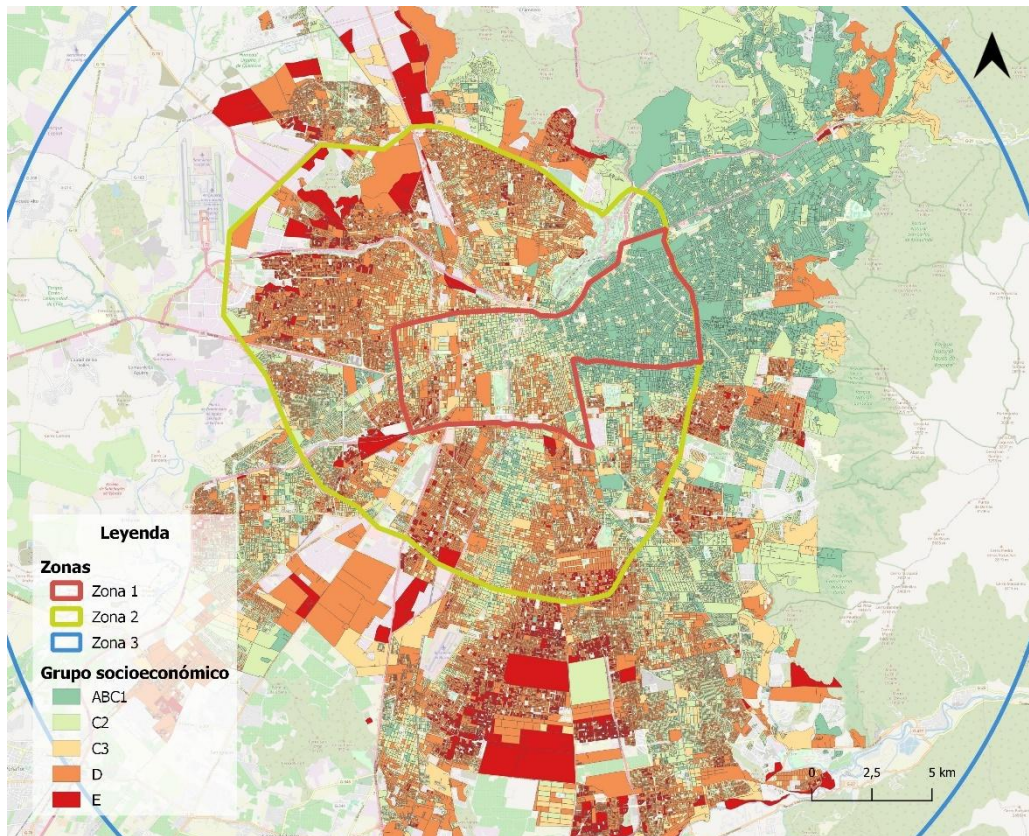


Fuente: Steer en base a información del Observatorio de Ciudades UC

Esta información, en conjunto con las zonas definidas, se muestra en la figura a continuación.

⁴⁴ Grupos socioeconómicos por manzana según Censo 2012, Área metropolitana de Santiago. | Infraestructura de Datos Espaciales OCUC. Datos de Censo 2012 actualizados al 2024. (https://ideocuc-ocuc.hub.arcgis.com/datasets/c264bc8bca7f45bc8ae74329557628b2_0/about)

Figura 10.16: Distribución de grupos socioeconómicos y zonas

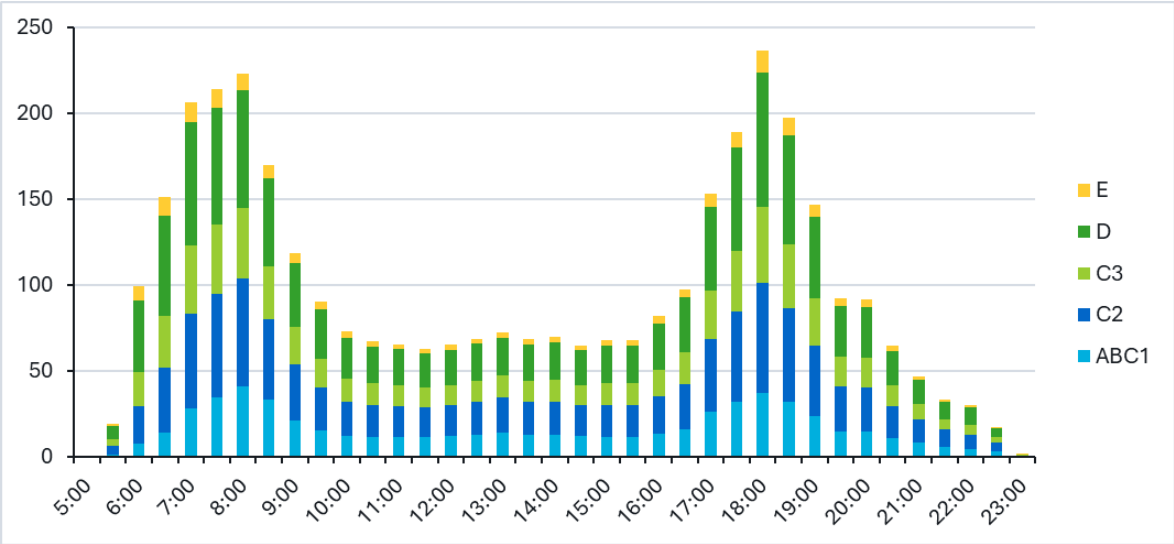


Fuente: Steer en base a información del Observatorio de Ciudades UC

Dado que no se cuenta con información del perfil socioeconómico del usuario de Red Movilidad, para objeto de este análisis y los siguientes, se considera el supuesto de que la distribución socioeconómica de los usuarios es igual a la distribución de la zona censal donde se ubica la estación o paradero de subida que tenga el usuario en su primer viaje del día, sea esta en Metro, Bus, Zona Paga o MetroTren.

Conociendo la estación o paradero de subida de cada usuario y la composición socioeconómica que atrae cada una de las estaciones y paraderos, se obtiene la siguiente distribución socioeconómica del perfil horario de ingresos a Metro para el martes 27 de agosto de 2024. En él, se observa que la mayor cantidad de viajes a lo largo del día están dados por los grupos socioeconómico D, correspondiente al 33% de los ingresos a la red de Metro. Los grupos ABC1 y C2 componen en conjunto el 44% de las validaciones de Metro en el día considerado.

Figura 10.17: Distribución socioeconómica – perfil horario 27/08/2024 (Miles de validaciones cada 30 minutos)



Fuente: Steer

• **Costo percibido por el usuario**

Bajo el esquema de cambio de definición de horario y el supuesto de que los horarios de inicio de viaje de los usuarios permanecen constantes y que no existe un cambio de demanda producto del aumento de tarifa, se observa que las transacciones de horario Punta y Bajo aumentan un 7% y 8% respectivamente, que corresponde a la redistribución de usuarios del horario Valle de la definición de horarios actual.

Tabla 10.7: N° de transacciones en cada horario bajo esquema actual vs. esquema con cambio en la definición de horario

Horario	N° de transacciones - esquema tarifario actual	N° de transacciones- esquema tarifario con diferente definición de horarios	Variación
Punta AM y PM	1.485.554	1.588.701	7%
Valle AM y PM	1.666.280	1.530.831	-8%
Bajo AM y PM	429.627	461.930	8%
Total	3.581.462	3.581.462	0%

Fuente: Steer

10.3.1.2 Análisis de impacto financiero

Finalmente, se introdujeron al modelo financiero los ajustes de cobro por horario descritos anteriormente, acorde al perfil horario de la demanda. En base a ello, se amplía el horario Punta, se reduce el horario Valle y se amplía levemente también el horario Bajo.

Tabla 10.8: Comparación ingresos proyectados escenario tendencial con esquema de cobro vigente y esquema de ajuste horario

	2025	2026
Esquema 3	585.997	630.938
Esquema actual	585.377	630.297
Diferencia (%)	0,1%	0,1%

Fuente: Steer

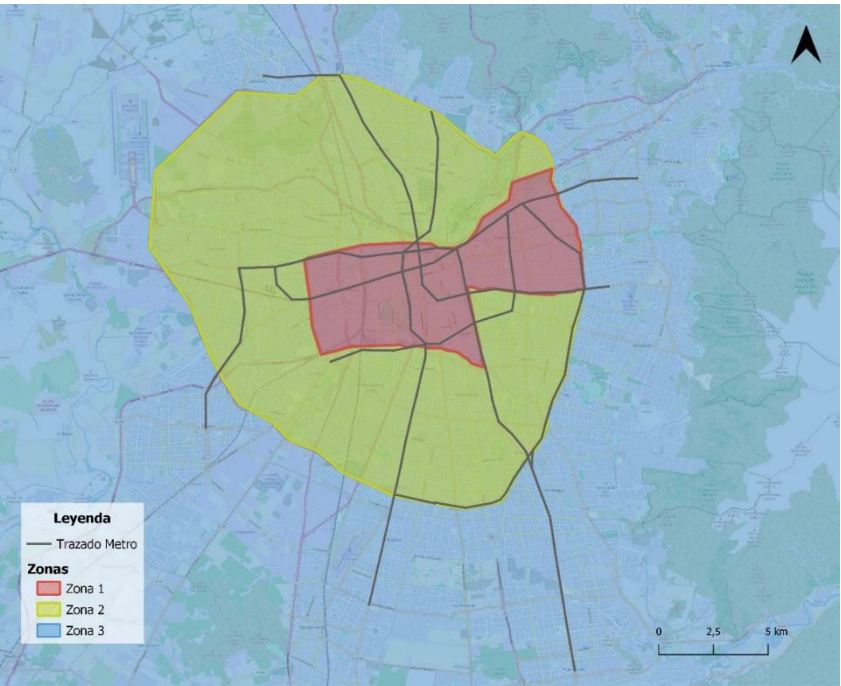
Se observa que el cambio del esquema horario, según se definió, modifica marginalmente los ingresos del sistema, aumentando unos 600 millones de pesos por año respecto de la proyección tendencial realizada.

10.3.2 Esquema 2: Diferenciación de tarifa por zona y horario

Este esquema tarifario consiste en generar tres zonas, las cuales se muestran en el mapa a continuación. La tarifa percibida por el usuario dependerá de la zona en que inicie y termine su viaje, además de la hora en que inicie el viaje.

La Zona 1, representada con el color rojo en el mapa posee una extensión de 55 km² aproximadamente y corresponde al área central de Santiago, abarcando gran parte de la Línea 1. La Zona 2, representada en color verde, se encuentra definida por la circunvalación Américo Vespucio, y posee una extensión de aproximadamente 230 km². La Zona 3, representada en azul, corresponde a todo lo que se encuentra fuera de la circunvalación.

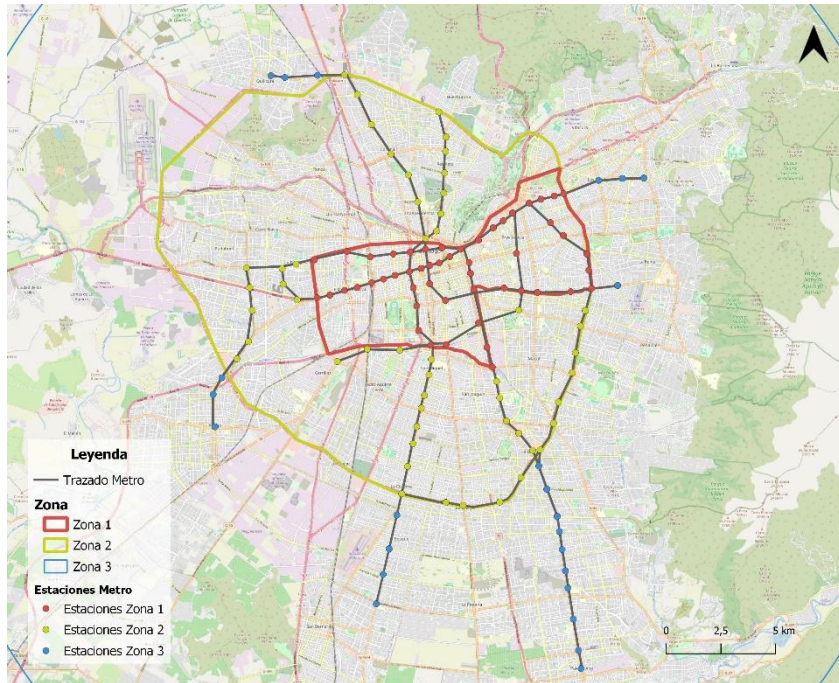
Figura 10.18: Zonas definidas



Fuente: Steer

Bajo este esquema, las estaciones de metro son definidas por la zona en la que se encuentran. La Zona 1 y la Zona 2 contienen 51 estaciones cada una, mientras que la Zona 3 contiene 24 estaciones.

Figura 10.19: Estaciones asignadas por zona tarifaria



Fuente: Steer

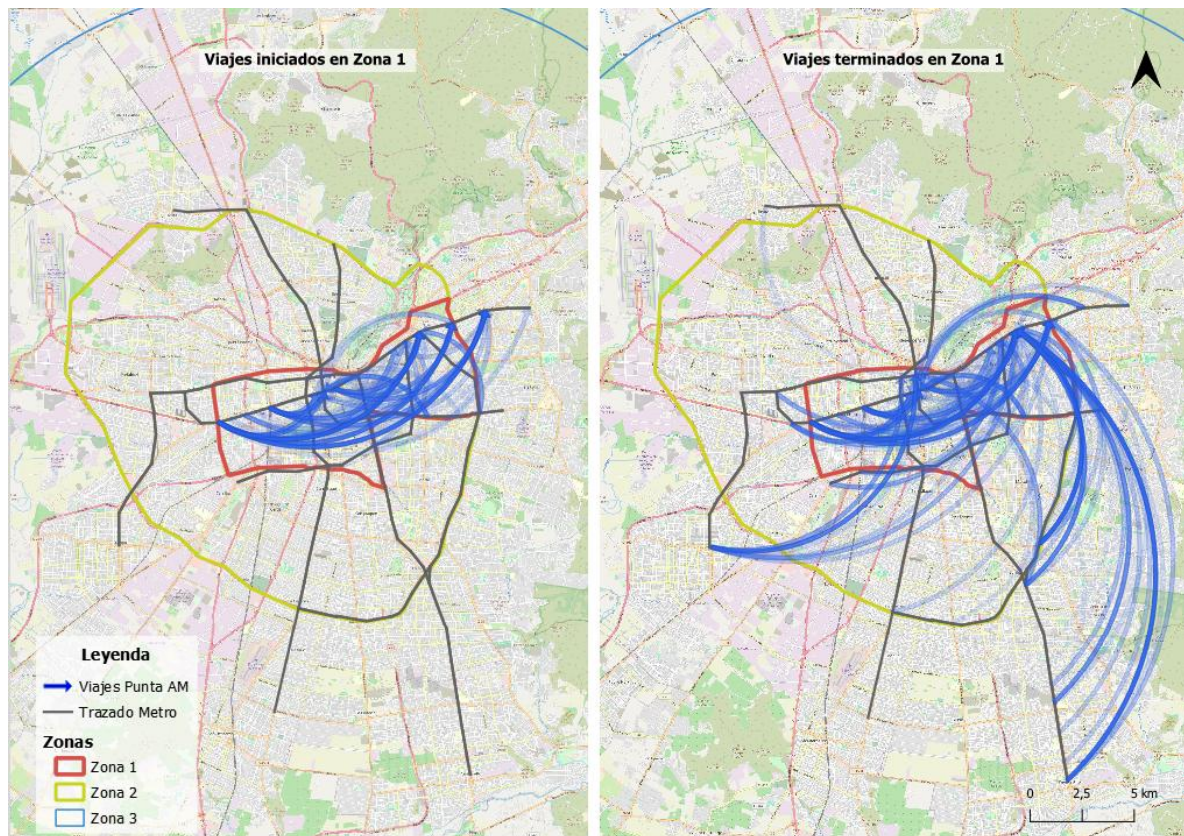
La zonificación ha sido definida a partir de los patrones de movilidad de los usuarios tipo Adulto. Como se mostró en el capítulo 10.2.3, las horas del horario Punta AM presentan la mayor cantidad de validaciones por hora, y tendencias claras en los orígenes y destinos de la mayor parte de los viajes, por lo que a continuación se presenta el comportamiento de los viajes realizados en este horario por cada zona.

Los viajes son representados a continuación con flechas. Cada flecha une una estación de origen con su respectiva estación de destino, la opacidad de cada flecha depende de la cantidad de viajes realizados en este horario para cada par de estaciones origen – destino. Las líneas con menor opacidad representan 200 viajes y las con mayor opacidad representan 850 viajes.

En el mapa a la izquierda a continuación se muestran únicamente aquellos viajes iniciados en la Zona 1, y en el de la derecha los terminados en la Zona 1.

Los viajes iniciados en la Zona 1 concentran sus destinos dentro de la misma zona. Los viajes que tienen como destino la Zona 1 son originados tanto en la Zona 1 como en la Zona 3.

Figura 10.20: Viajes con origen o destino en la Zona 1, separados por origen y por destino – Adulto – Punta AM

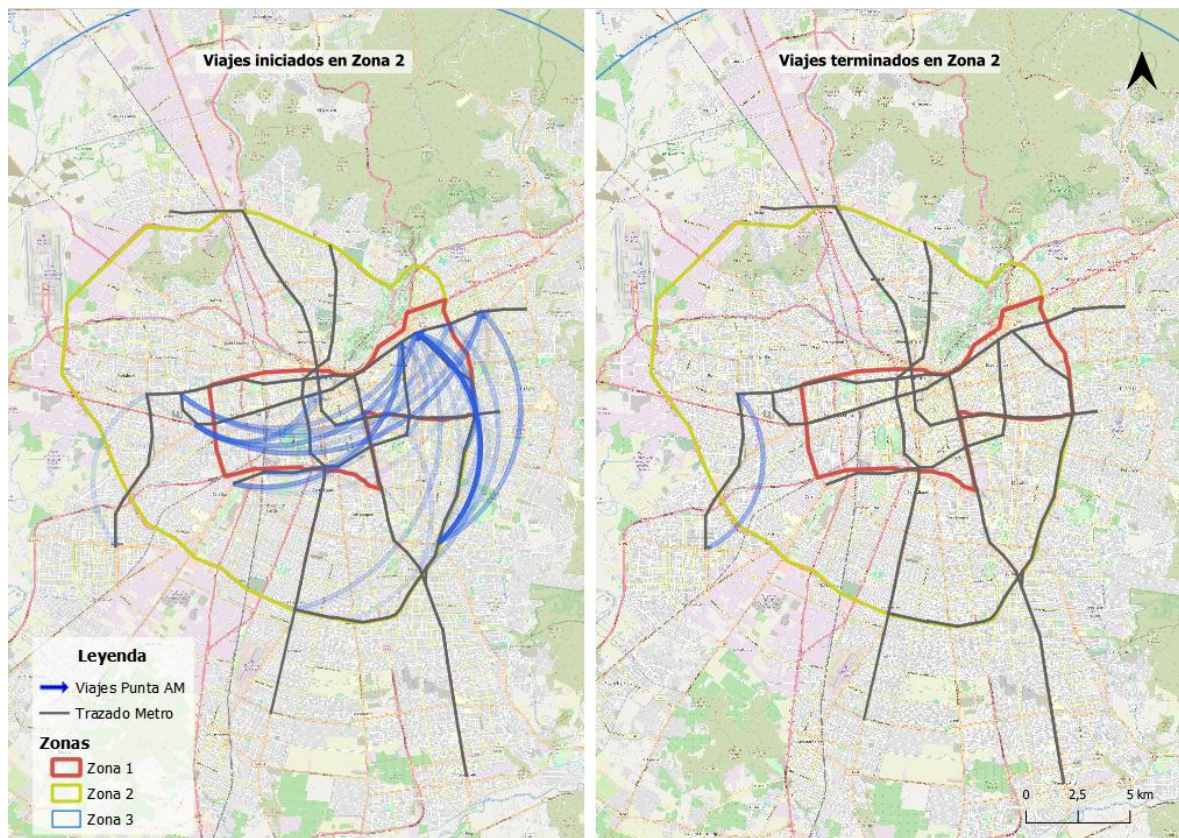


Fuente: Steer

Los viajes que inician en la Zona 2, se dirigen principalmente a la Zona 1 a estaciones como Tobalaba y Los Leones, o la Zona 3, a la estación Manquehue.

La cantidad de viajes que terminan en Zona 2 son muy bajos en comparación con los que comienzan en esta zona, siendo la principal estación que atrae viajes, la estación Pudahuel.

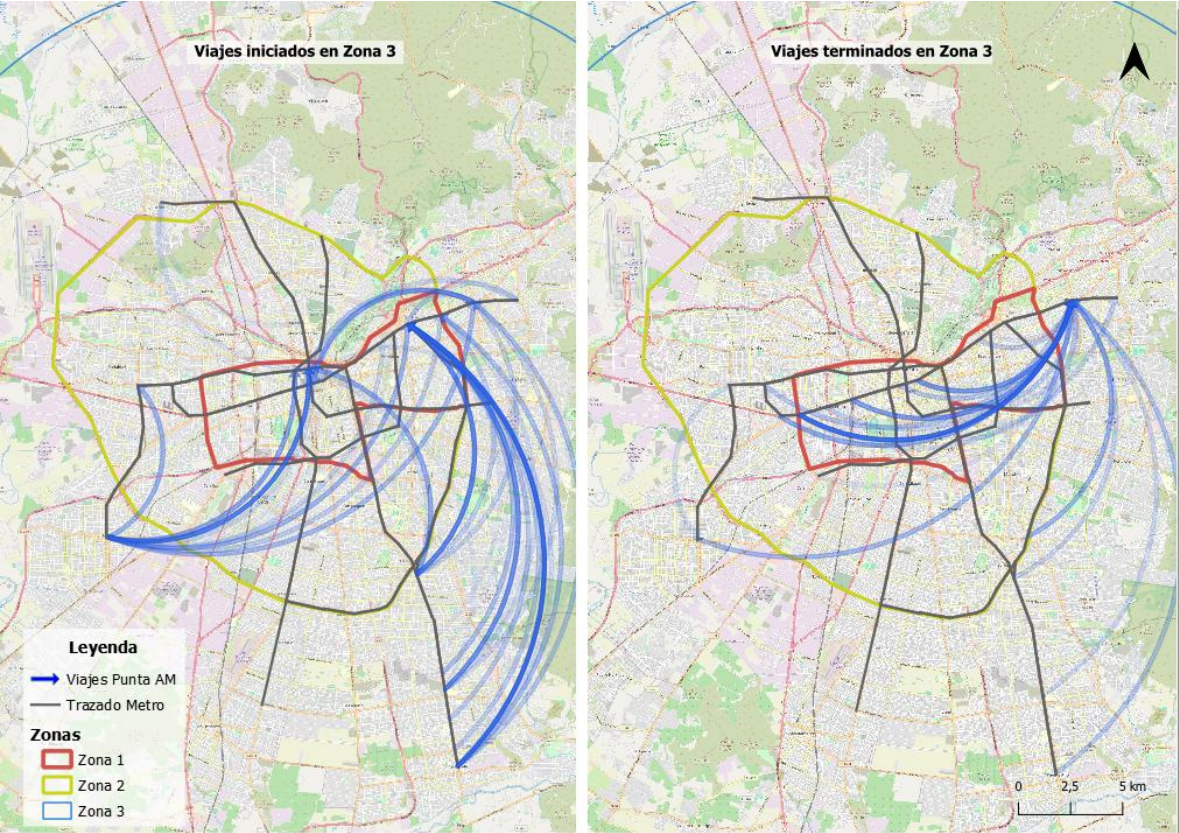
Figura 10.21: Viajes con origen o destino en la Zona 2, separados por origen y por destino – Adulto – Punta AM



Fuente: Steer

Los viajes iniciados en Zona 3 suelen terminar en la Zona 1 o en la Zona 3, en el extremo oriente de la Línea 1. Los viajes terminados en Zona 3 presenta mayor variabilidad, ya que provienen de cualquiera de las tres zonas dirigiéndose en su mayoría hacia la estación Manquehue.

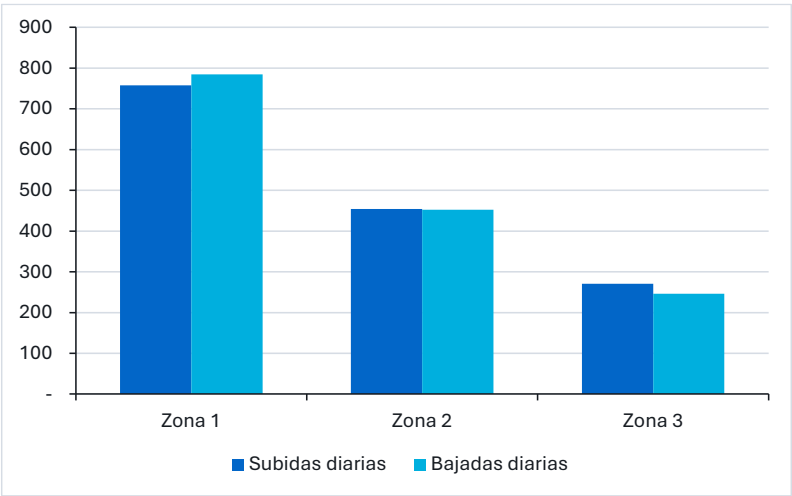
Figura 10.22: Viajes con origen o destino en la Zona 3, separados por origen y por destino – Adulto – Punta AM



Fuente: Steer

La Zona 1 corresponde a la zona con mayor generación y atracción de viajes de usuario Adulto durante un día laboral, seguido por la Zona 2 y por último la Zona 3.

Figura 10.23: Subidas y bajadas por zona - usuario Adulto - día laboral (miles de validaciones)



Fuente: Steer

Considerando la zonificación definida, y buscando mantener la tarifa media actual del sistema, se presenta el siguiente esquema tarifario, para usuario Adulto. Este esquema considera mantener la diferenciación por horario del viaje que existe actualmente, pero sumándole el esquema de cobro por zona, donde finalmente la tarifa depende de las zonas de origen y destino y el horario en que se realice el viaje. Fines de semana y festivos corresponden a tarifa Valle a lo largo de todo el día.

Tabla 10.9: Tarifas por zona (CLP)

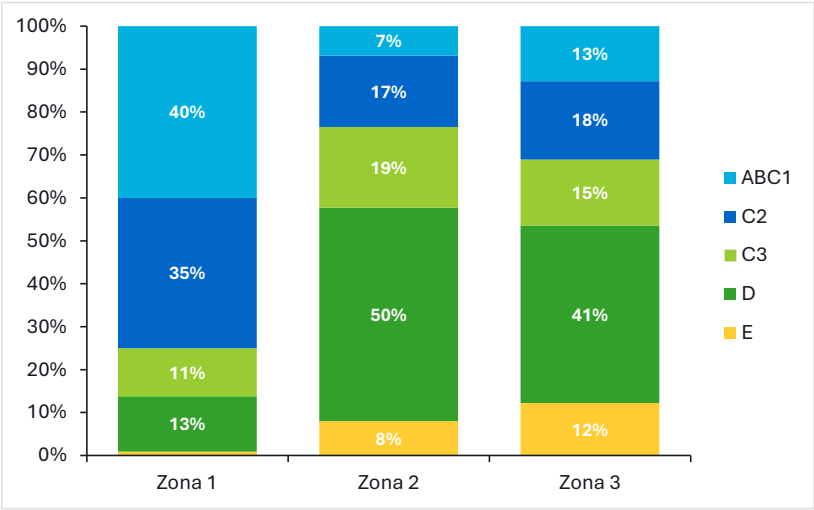
		Punta	Valle	Bajo
Zona Origen	Zona Destino	07:00 – 08:59 18:00 – 19:59	09:00 – 17:59 20:00 – 20:44	06:00 – 06:59 20:45 – 23:00
Zona 1	Zona 1	850	800	700
Zona 1	Zona 2	950	850	800
Zona 1	Zona 3	1.050	950	850
Zona 2	Zona 1	950	850	800
Zona 2	Zona 2	600	550	500
Zona 2	Zona 3	650	600	500
Zona 3	Zona 1	1.050	950	850
Zona 3	Zona 2	650	600	500
Zona 3	Zona 3	600	550	500

Fuente: Steer

10.3.2.1 *Análisis de equidad y aceptación social*

Tal como se han definido en este ejercicio, la Zona 1 posee una gran mayoría de personas pertenecientes a los grupos socioeconómicos ABC1 y C2, los cuales corresponden a la clase media – alta. La situación en las zonas 2 y 3 es diferente, en ellas se tiene como grupo mayoritario a personas pertenecientes al grupo D, el cual corresponde a la clase media vulnerable.

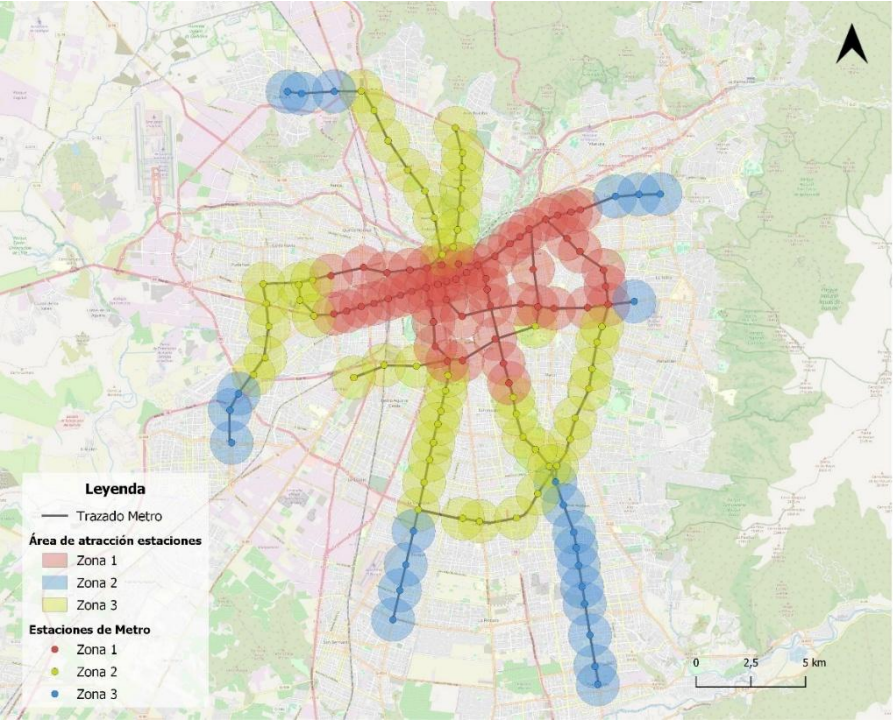
Figura 10.24: Composición socioeconómica de las zonas definidas



Fuente: Steer

Esta información es contrastada con el radio de atracción de las estaciones y paraderos, y la cantidad de personas que viven en cada manzana censal. Se considera un radio de atracción de 1 kilómetro en torno a cada estación o paradero. A continuación, se muestra el radio de 1 kilómetro solo en torno a las estaciones de Metro, ya que la gran cantidad de paraderos dificulta visualizar adecuadamente sus respectivos radios de atracción en el mapa.

Figura 10.25: Área de atracción por estaciones de Metro



Fuente: Steer

• Costo percibido por el usuario

El costo percibido por el usuario corresponde al monto que este paga por utilizar la red de Metro, desde su percepción. Este valor no contempla la tarifa técnica percibida por cada modo de transporte, en caso de que el usuario haya combinado, ni refleja los ingresos efectivamente percibidos por Metro.

Se contrasta teóricamente la tarifa media de los usuarios tipo Adulto el martes 27 de agosto de 2024 considerando el esquema tarifario actual y el esquema tarifario por zonas y horarios, gracias a que el origen y destino de sus viajes son conocidos.

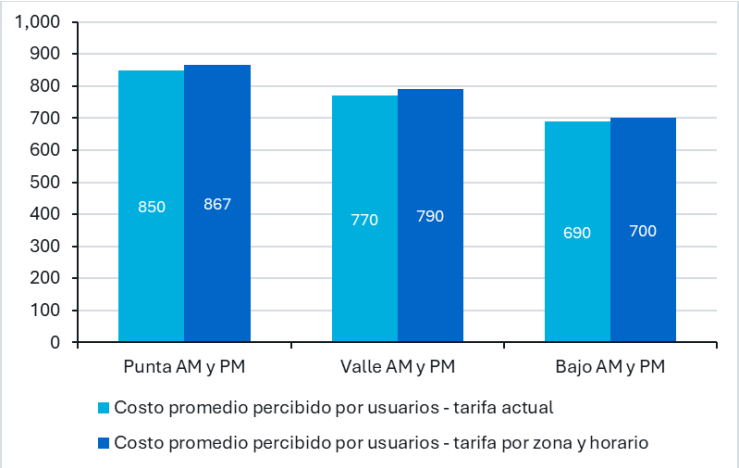
A continuación, se muestra la tarifa media percibida por el usuario, al realizar un viaje en Metro en cada tramo horario. Como puede observarse el costo percibido en cada horario es, en promedio, mayor al actual.

Tabla 10.10: Comparación tarifa media por estructura tarifaria actual vs. estructura tarifaria por zona y horario (pesos chilenos)

Horario	N° de transacciones	Tarifa actual	Tarifa media por zona y horario	Diferencia
Punta AM y PM	1.485.554	850	867	2%
Valle AM y PM	1.670.359	770	790	3%
Bajo AM y PM	425.548	690	700	1%

Fuente: Steer

Figura 10.26: Costo percibido por el usuario por tarifa actual vs. esquema tarifario por zona y horario (Pesos chilenos)



Fuente: Steer

La diferenciación tarifaria por zona de origen y destino, así como por horario, implica, desde la perspectiva del usuario, un mayor desembolso económico en comparación con la estructura tarifaria actual. Sin embargo, este análisis fue realizado bajo el supuesto de inelasticidad de la demanda y de que los usuarios mantienen la estación de inicio de su viaje, lo cual podría

cambiar frente a este escenario de nuevas tarifas. Por ejemplo, un usuario que vive cerca del límite de una zona, podría cambiar su estación de subida o cambiar su horario de inicio del viaje para optar a una tarifa más baja.

• **Usuarios afectados y beneficiados**

Bajo estas mismas consideraciones se analizó el impacto económico que tendría este escenario de cambio en las tarifas para los usuarios, evaluando si la tarifa percibida después del cambio es menor o mayor a la que perciben con las tarifas actuales.

Los usuarios perjudicados corresponden aquellos usuarios que perciben una tarifa mayor al implementar la nueva estructura tarifaria, mientras que usuarios beneficiados o indiferentes corresponden a aquellos usuarios que perciben una tarifa menor o igual al implementar la nueva estructura tarifaria, todo esto bajo el supuesto de que los usuarios no cambian el origen ni el destino de su viaje.

Según esta evaluación, un 65,6% de los usuarios resultaría perjudicado con la implementación de la nueva estructura tarifaria.

Tabla 10.11: Usuarios perjudicados y beneficiados/indiferentes

Horario	% usuarios perjudicados	% usuarios beneficiados o indiferentes
Punta AM y PM	51,3%	48,7%
Valle AM y PM	77,4%	22,6%
Bajo AM y PM	69,8%	30,2%
Total	65,6%	34,4%

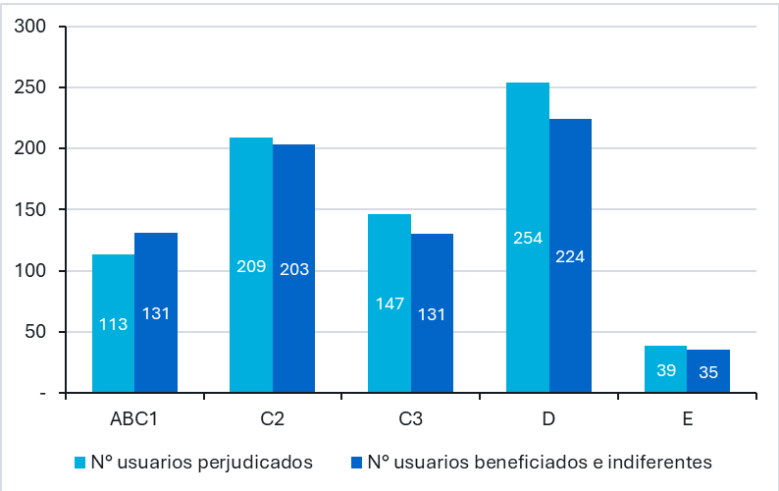
Fuente: Steer

Al considerar la cantidad de personas de cada grupo socioeconómico (ABC1, C2, C3, D y E), que se encuentran dentro del área de atracción de cada estación o paradero, es posible conocer la caracterización socioeconómica de quienes se ven perjudicados o beneficiados (o indiferentes), por la aplicación teórica del esquema tarifario por zona y horario.

La siguiente figura muestra la cantidad de usuarios afectados por el cambio de tarifas en los horarios Punta AM y PM y su distribución socioeconómica.

Se observa que la mayor proporción de usuarios perjudicados corresponde a los grupos C2 y D, y la menor al grupo E. Para los usuarios de los horarios Punta, se observa que la cantidad de perjudicados y beneficiados o indiferentes son similares.

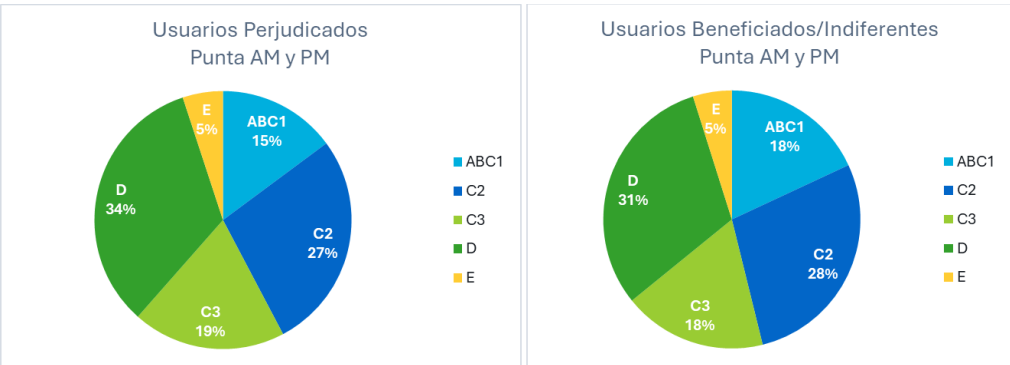
Figura 10.27: Usuarios afectados por la estructura tarifaria por zona y horario en Punta AM y PM (Miles de usuarios)



Fuente: Steer

A continuación, se muestra la distribución sociodemográfica de los usuarios agrupados como perjudicados y beneficiados o indiferentes. Se observa que la distribución socioeconómica entre ambos grupos es similar.

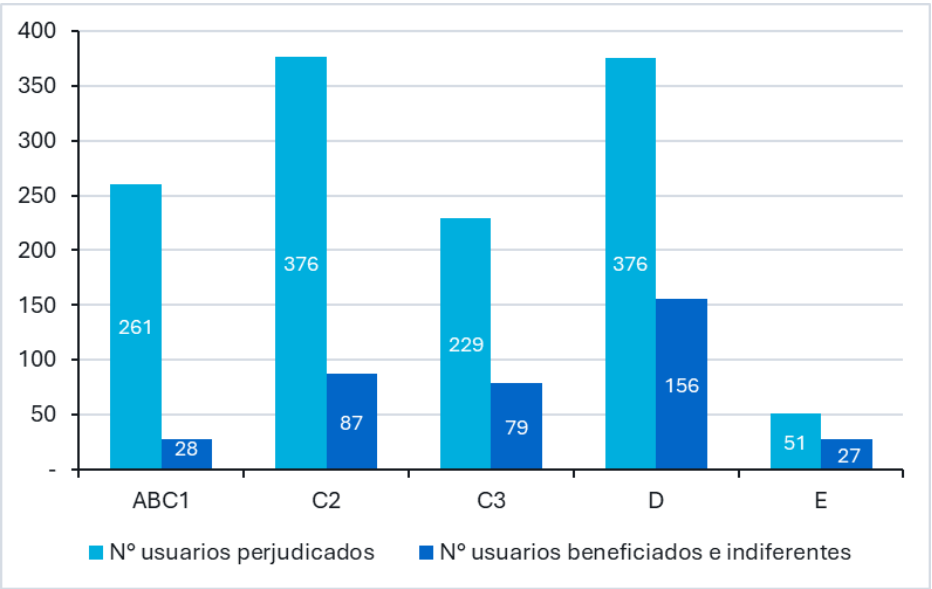
Figura 10.28: Distribución socioeconómica Punta



Fuente: Steer

Para el caso del horario Valle AM y PM, la mayoría de los usuarios se ven perjudicados. La mayor parte de los usuarios perjudicados corresponden a usuarios pertenecientes a los grupos ABC1, C2 y D. Los viajes de los grupos ABC1 y C2 concentran sus orígenes y/o destinos en la Zona 1, y las tarifas que consideran la Zona 1 como origen o destino suponen tarifas mayores a las tarifas de horario Valle actuales. Por otro lado, dentro de los usuarios beneficiados o indiferentes se tiene una porción importante de personas pertenecientes al grupo socioeconómico D, seguido de los grupos C2 y C3. Estos beneficiados corresponden a viajes que no comienzan ni finalizan en la Zona 1.

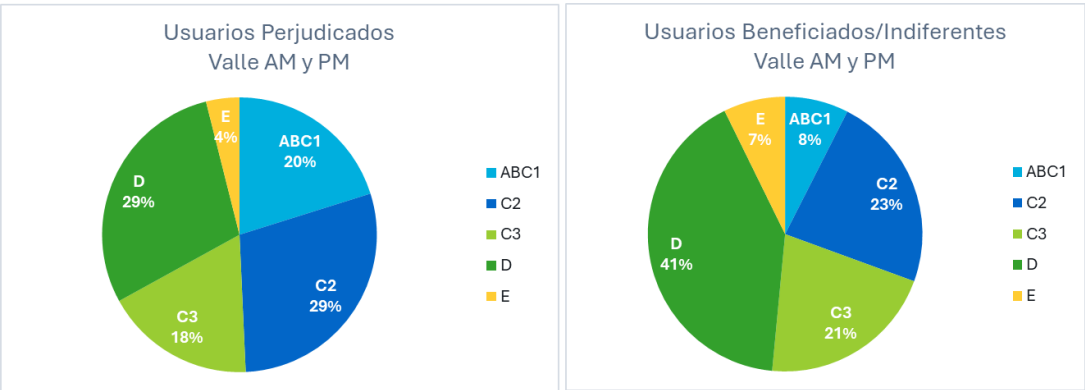
Figura 10.29: Usuarios afectados por la estructura tarifaria por zona y horario en Valle AM y PM (Miles de usuarios)



Fuente: Steer

A continuación, se muestra la distribución sociodemográfica de los usuarios agrupados como perjudicados y beneficiados o indiferentes. En él se observa que la distribución socioeconómica entre ambos grupos es similar, no así las magnitudes de cada grupo.

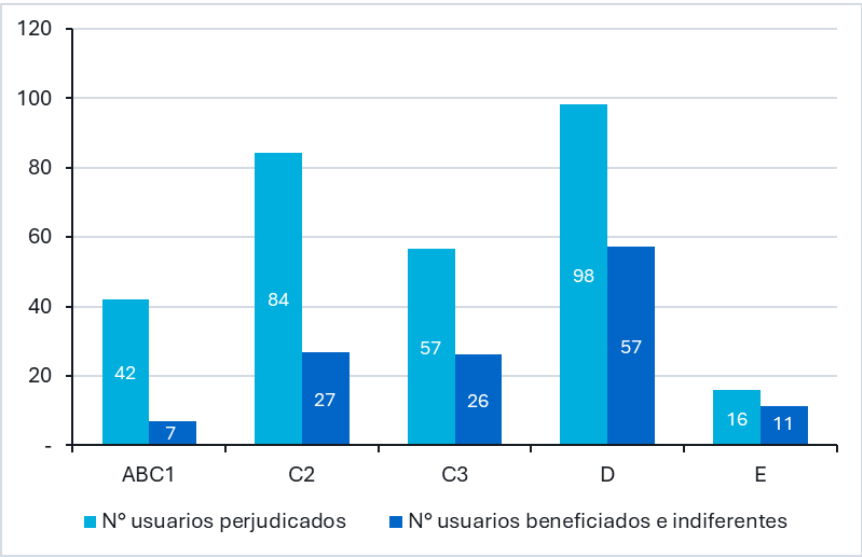
Figura 10.30: Distribución socioeconómica Valle



Fuente: Steer

Para el caso del horario Bajo AM y PM, la mayor cantidad de usuarios perjudicados se encuentran en los grupos D y C2. En este horario, al igual que en el horario Valle, la diferencia de la magnitud de quienes son perjudicados o beneficiados e indiferentes es importante.

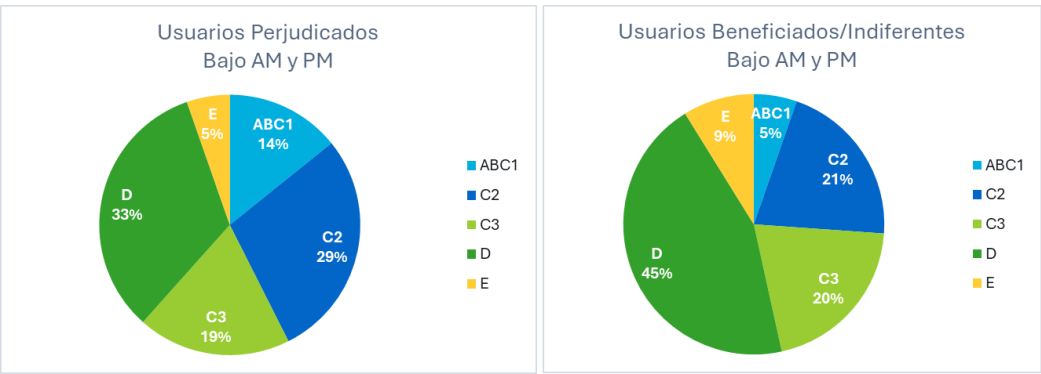
Figura 10.31: Usuarios afectados por la estructura tarifaria por zona y horario en Bajo AM y PM (Miles de usuarios)



Fuente: Steer

A continuación, se muestra la distribución sociodemográfica de los usuarios agrupados como perjudicados y beneficiados o indiferentes. En él se observa que la distribución socioeconómica entre ambos grupos es similar, a excepción del grupo socioeconómico D, no así las magnitudes de cada grupo.

Figura 10.32: Distribución socioeconómica Bajo



Fuente: Steer

Los análisis de este escenario de cobro de tarifas en metro bajo un esquema de zonas, arrojan que desde el punto de vista de los usuarios existe un impacto económico significativo. Si bien las definiciones de zonas o niveles de tarifas que se podrían plantear en este esquema son múltiples, las definidas en este caso, que mantienen los ingresos del sistema (bajo el supuesto de demanda constante), conllevan a un gran porcentaje de usuarios perjudicados, mayoritariamente de los grupos socioeconómicos C2, C3 y D, en línea con la composición de la demanda de transporte público actual.

10.3.2.2 Análisis de impacto financiero

Se introdujeron en el modelo financiero tendencial los ajustes en tarifas debido a este esquema. La implementación en el modelo consideró la distribución de transacciones dentro de cada par de zonas de cobro para reestimar los ingresos del sistema en función de la diferenciación de tarifas.

El modelo considera las tarifas diferenciadas tanto para viaje solo Metro como aquellos que consideran transbordo desde otros modos con Metro. El análisis no considera ajustes en el volumen total de la demanda (elasticidad) o reestructuración de viajes debido a esta medida.

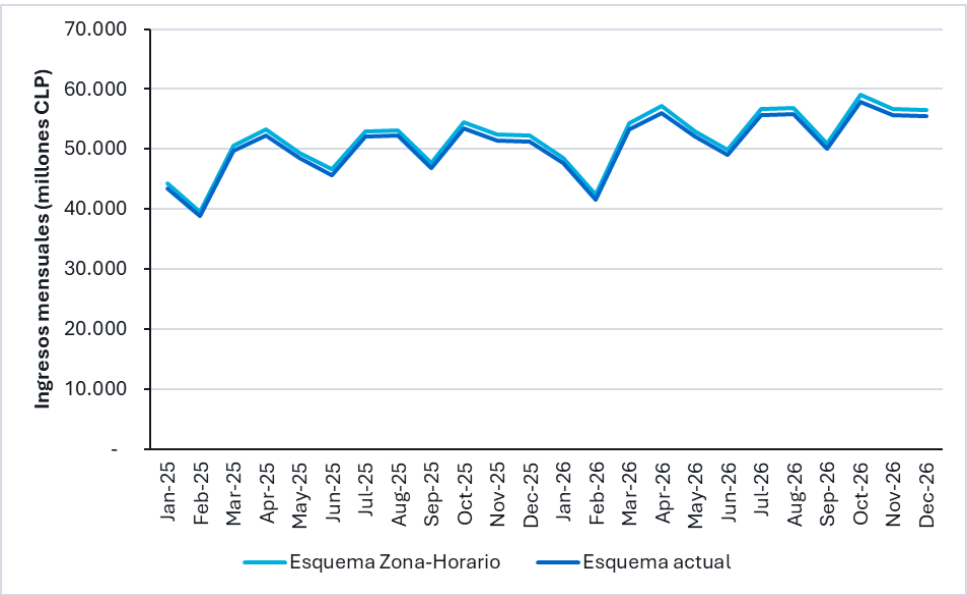
La tabla que sigue presenta la comparación de ingresos mensuales del sistema, debido al esquema de cobro diferenciado por zonas, manteniéndose la estructura de cobro por horario que existe actualmente.

Tabla 10.12: Comparación ingresos proyectados escenario tendencial con esquema de cobro vigente y esquema Zona-Horario

Esquema de cobro	2025	2026
Esquema Zona-Horario	596.315	642.049
Esquema actual	585.377	630.297
Variación	1,9%	1,9%

Fuente: Steer

Figura 10.33: Comparación ingresos mensuales proyectados escenario tendencial con esquema de cobro vigente y esquema Zona-Horario



Fuente: Steer

Por otro lado, la implementación de esta propuesta implicaría costos adicionales al sistema, ya que sería necesario instalar torniquetes de salida en todas las estaciones de Metro,

permitiendo así registrar la validación al término del viaje. Esto requeriría, además, una actualización tecnológica en los medios de pago (ya sea tarjeta física o pago con QR) para registrar tanto la entrada como la salida de cada usuario y calcular así la tarifa correspondiente.

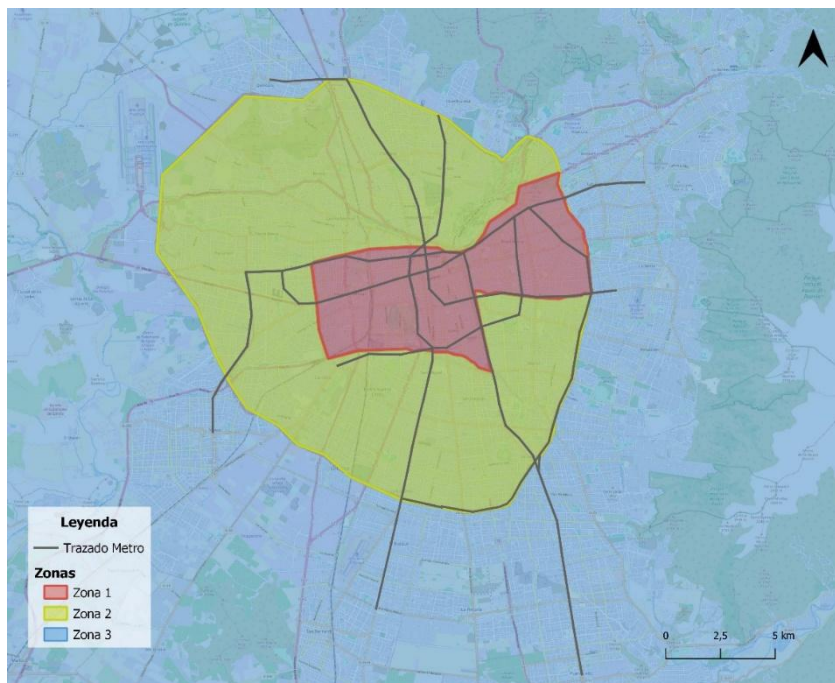
Este esquema, al combinar una diferenciación de tarifa por horario y por zona resulta más complejo para el usuario que el esquema actual, dificultando en algunos casos el conocimiento de la tarifa que se está pagando, lo que puede generar una percepción negativa de este esquema. Para el usuario, esto podría traducirse en mayor incertidumbre al no conocer con anticipación el monto exacto a pagar por su viaje, lo que representa un costo en términos de comprensión del sistema.

Si bien, no se han incluido análisis de elasticidad de la demanda, se anticipa además que podría generarse un traspaso de demanda desde el Metro hacia los buses u otros modos de transporte, dado que los usuarios que se vean perjudicados por el nuevo esquema tarifario podrían optar por otras alternativas de transporte, como el sistema de buses cuya tarifa se mantiene estable.

10.3.3 Esquema 3: Diferenciación de tarifa por zona

Este esquema es similar al esquema presentado anteriormente, pero en este caso no hay diferencia de tarifas por horarios, si no que una tarifa que dependerá únicamente de la zona en que inicie y finalice el viaje. Las zonas corresponden a las zonas mencionadas anteriormente, las cuales se muestran a continuación.

Figura 10.34: Zonas definidas



Fuente: Steer

Las tarifas de este esquema se señalan a continuación, estas corresponden a la tarifa de horario Valle presentadas anteriormente.

Tabla 10.13: Tarifas por zona (CLP)

		Tarifa
Zona Origen	Zona Destino	06:00 – 23:00
Zona 1	Zona 1	800
Zona 1	Zona 2	850
Zona 1	Zona 3	950
Zona 2	Zona 1	850
Zona 2	Zona 2	550
Zona 2	Zona 3	600
Zona 3	Zona 1	950
Zona 3	Zona 2	600
Zona 3	Zona 3	550

Fuente: Steer

10.3.3.1 Análisis de equidad y aceptación social

- Costo percibido por el usuario

El costo percibido por el usuario corresponde al monto que paga por utilizar la red de Metro, desde su propia percepción. Este valor no contempla la tarifa técnica percibida por cada modo de transporte, en caso de que el usuario haya combinado, ni refleja los ingresos efectivamente percibidos por Metro.

Se contrasta la tarifa media de los usuarios tipo Adulto del martes 27 de agosto de 2024, considerando el esquema tarifario actual y el esquema tarifario por zonas, gracias a que el origen y destino de sus viajes son conocidos.

A continuación, se muestra la tarifa media percibida por el usuario, al realizar un viaje en Metro en cada tramo horario. Como puede observarse, el costo promedio percibido es inferior en horario Punta y mayor en horarios Valle y Bajo, en contraste con el costo promedio percibido bajo el esquema tarifario actual.

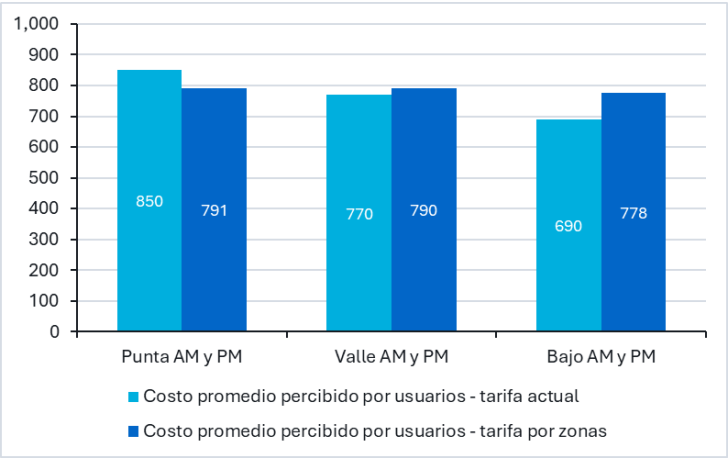
Tabla 10.14: Comparación tarifa media por estructura tarifaria actual vs. estructura tarifaria por zona (pesos chilenos)

Horario	N° de transacciones	Tarifa actual	Tarifa media por zonas	Diferencia
Punta AM y PM	1.485.554	850	791	-7%
Valle AM y PM	1.670.359	770	790	3%

Bajo AM y PM	425.548	690	778	13%
--------------	---------	-----	-----	-----

Fuente: Steer

Figura 10.35: Costo percibido por el usuario por tarifa actual vs. esquema tarifario por zonas (Pesos Chilenos)



Fuente: Steer

La diferenciación tarifaria por zona de origen y destino implica, desde la perspectiva de los usuarios, un desembolso económico de un 1% menor en comparación con la estructura tarifaria actual. Sin embargo, este análisis fue realizado bajo el supuesto de que los usuarios mantienen el horario y la estación de inicio de su viaje, lo cual podría cambiar dadas las nuevas tarifas y la elasticidad de la demanda a la tarifa de viaje. Por ejemplo, un usuario que vive cerca del límite de una zona, podría cambiar su estación de subida o cambiar su horario de inicio del viaje, esto último dado que no habría una tarifa diferente por horario.

• **Usuarios afectados y beneficiados**

Se analiza el impacto que tiene el cambio en las tarifas en los usuarios, evaluando si la tarifa percibida después del cambio es menor o mayor a la que perciben con las tarifas actuales.

Los usuarios perjudicados corresponden aquellos usuarios que perciben una tarifa mayor al implementar la nueva estructura tarifaria por zonas, mientras que usuarios beneficiados o indiferentes corresponden a aquellos usuarios que perciben una tarifa menor o igual al implementar la nueva estructura tarifaria por zonas, todo esto bajo el supuesto de que los usuarios no cambian el origen ni el destino de su viaje.

Según esta evaluación, un 53,1% de los usuarios resultaría perjudicado con la implementación de la nueva estructura tarifaria.

Tabla 10.15: Usuarios perjudicados y beneficiados/indiferentes

Horario	% usuarios perjudicados	% usuarios beneficiados o indiferentes
Punta AM y PM	21,0%	79,0%
Valle AM y PM	77,4%	22,6%
Bajo AM y PM	69,8%	30,2%

Total	53,1%	46,9%
-------	-------	-------

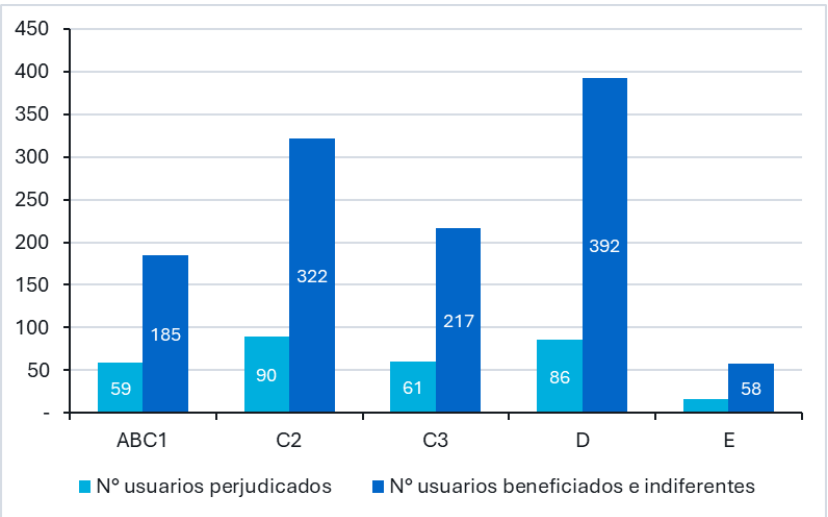
Fuente: Steer

Al considerar la cantidad de personas de cada grupo socioeconómico (ABC1, C2, C3, D y E), que se encuentran dentro del área de atracción de cada estación o paradero (considerando un radio de 1 kilómetro como el área de atracción de cada estación o paradero), es posible conocer la caracterización socioeconómica de quienes se ven perjudicados o beneficiados/indiferentes por la aplicación del esquema tarifario por zona.

La siguiente figura presenta la cantidad de usuarios afectados con el cambio de tarifas del esquema por zonas y la tarifa fija, para los horarios Punta AM y PM. Los usuarios perjudicados en estos horarios corresponden a los usuarios que viajan entre la Zona 1 y la Zona 3, pues la tarifa de estos usuarios bajo el esquema de tarifa por zonas es superior a la tarifa actual que perciben.

Las personas que realizan viajes diferentes a los que van de Zona 1 a Zona 3 y de Zona 3 a Zona 1, corresponden a usuarios beneficiados o indiferentes, los cuales son la mayoría de las personas que viajan en horario Punta.

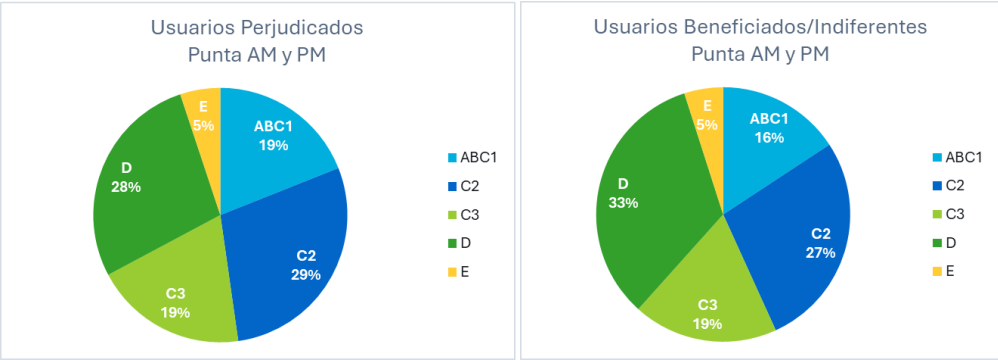
Figura 10.36: Usuarios afectados por la estructura tarifaria por zona en Punta AM y PM (Miles de usuarios)



Fuente: Steer

A continuación, se muestra la distribución sociodemográfica de los usuarios agrupados como perjudicados y beneficiados o indiferentes. En él se observa que la distribución socioeconómica entre ambos grupos es similar, no así las magnitudes de cada grupo mostradas anteriormente.

Figura 10.37: Distribución socioeconómica Punta

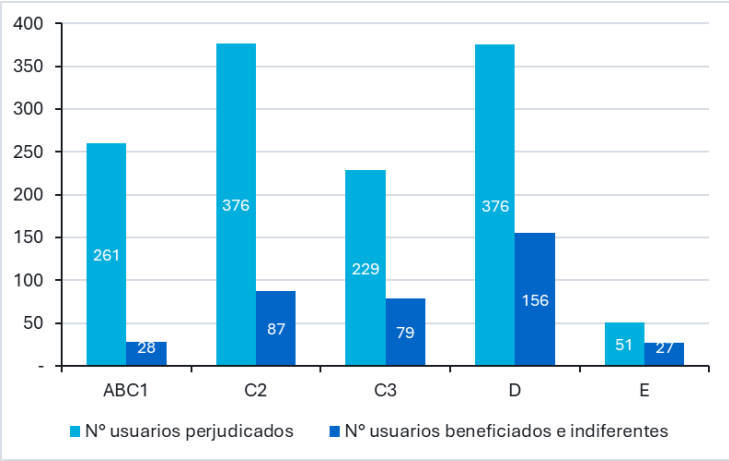


Fuente: Steer

Para el caso de los horarios Valle AM y PM, los usuarios que realizan viajes con inicio o fin en la Zona 1, perciben un aumento de tarifa.

En cambio, los usuarios del horario Valle que realizan viajes entre Zona 2 y Zona 3 y viceversa, dentro de Zona 2 y dentro de Zona 3 son los principales beneficiados por el cambio del esquema tarifario. En este caso, existen pocos usuarios beneficiados o indiferentes en contraste con la cantidad de usuarios perjudicados.

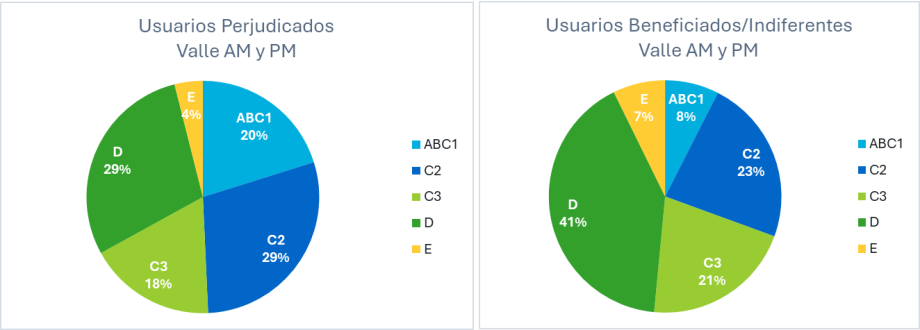
Figura 10.38: Usuarios afectados por el esquema tarifario por zonas en Valle AM y PM (Miles de usuarios)



Fuente: Steer

A continuación, se muestra la distribución sociodemográfica de los usuarios agrupados como perjudicados y beneficiados o indiferentes. En él se observa que la distribución socioeconómica entre ambos grupos es similar, a excepción de la proporción de usuarios del grupo D beneficiados, no así las magnitudes de cada grupo mostradas anteriormente.

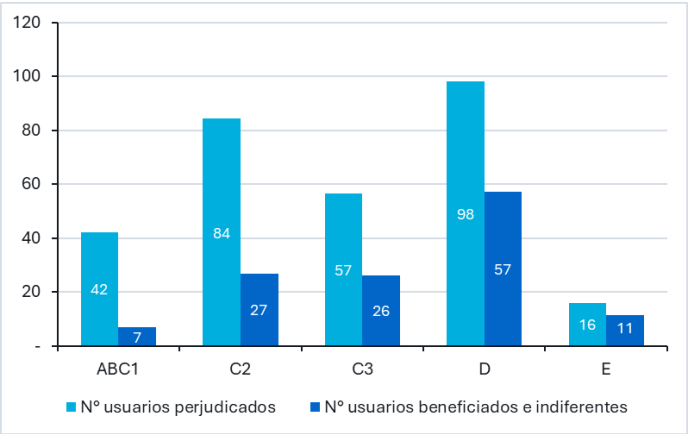
Figura 10.39: Distribución socioeconómica Punta



Fuente: Steer

Para el caso del horario Bajo AM y PM, la situación de perjudicados y beneficiados o indiferentes es similar al horario Valle, pues los perjudicados corresponden a los usuarios que inician o finalizan viajes en Zona 1 y los beneficiados o indiferentes a quienes no inician ni finalizan sus viajes en Zona 1.

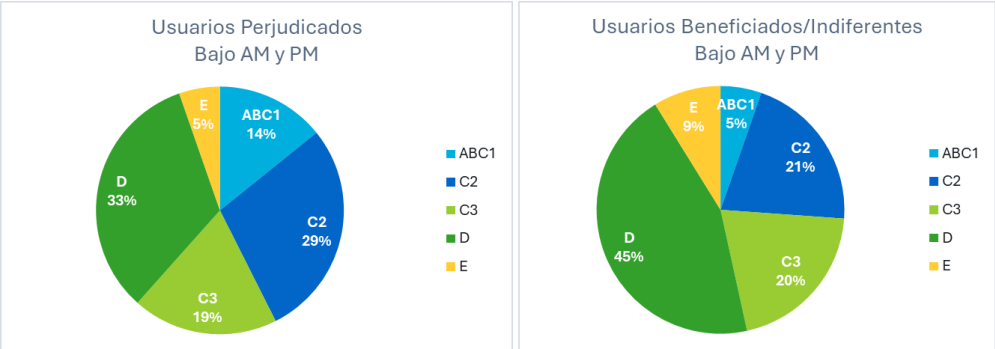
Figura 10.40: Usuarios afectados por la estructura tarifaria por zona en Bajo AM y PM (Miles de usuarios)



Fuente: Steer

A continuación, se muestra la distribución sociodemográfica de los usuarios agrupados como perjudicados y beneficiados o indiferentes. En él se observa que la distribución socioeconómica es más equitativa para los usuarios perjudicados que para los beneficiados, a excepción de la proporción de usuarios del grupo D beneficiados.

Figura 10.41: Distribución socioeconómica Bajo



Fuente: Steer

Tal como en el esquema anterior, los análisis de este escenario de estructura de tarifas arrojan un impacto negativo muy significativo a los usuarios desde el punto de vista económico. Bajo el esquema tarifario por zona, el grupo que se ve mayoritariamente perjudicado corresponde a los usuarios pertenecientes grupos C2 y D. La gran mayoría de los viajes que involucran la Zona 1 corresponden a los más perjudicados, dado que su tarifa aumenta en casi todos los horarios y combinaciones con otras zonas.

10.3.3.2 Análisis de impacto financiero

Al igual que la propuesta de estructura tarifaria por zonas y horarios, la implementación de esta propuesta implicaría costos adicionales para el sistema, dado que requeriría la instalación de torniquetes de salida en todas las estaciones de Metro, con el fin de registrar el final de cada viaje. Esta modificación demandaría, además, una actualización tecnológica en los medios de pago para que mediante la validación de ingreso y de salida, se calcule la tarifa correspondiente.

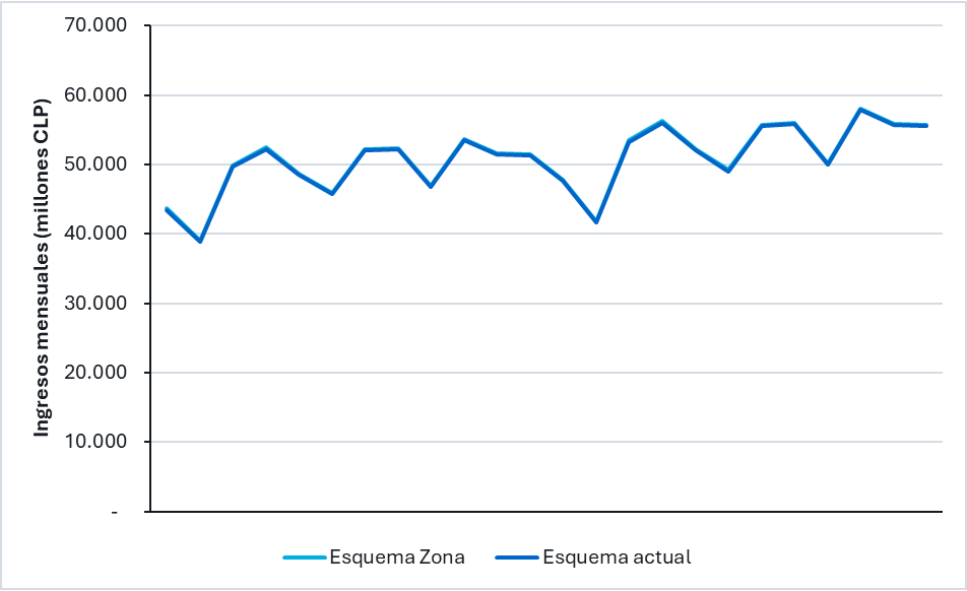
Finalmente, es posible que exista un traspaso de demanda de Metro hacia buses u otros modos de transporte, en la medida que los usuarios perjudicados por el nuevo esquema tarifario opten por alternativas cuya tarifa sea inferior a la propuesta.

Tabla 10.16: Comparación ingresos proyectados escenario tendencial con esquema de cobro vigente y esquema Zona

	2025	2026
Esquema zona	587.900	632.359
Esquema actual	585.377	630.297
Diferencia (%)	0,4%	0,3%

Fuente: Steer

Figura 10.42: Comparación ingresos mensuales proyectados escenario tendencial con esquema de cobro vigente y esquema Zona



Fuente: Steer

11 Conclusiones

El presente capítulo tiene por objetivo consolidar los principales hallazgos y conclusiones obtenidos a lo largo de las diversas tareas efectuadas en este estudio, en cumplimiento de los objetivos específicos definidos.

Este estudio, cuyo objetivo general es evaluar el funcionamiento global del sistema de transporte público de Red Movilidad, da cuenta de una serie de elementos de interés que se han resumido en este acápite, el cual sigue el orden de los capítulos y tareas desarrollados.

11.1 Conclusiones revisión experiencia internacional

Se efectuó el análisis del sistema de transporte público de 5 ciudades del mundo (Vancouver, Nueva York, Singapur, Estocolmo y Curitiba) además del sistema de Santiago: Red Movilidad. Se revisaron diversas fuentes de información con el fin de contar con una mirada amplia respecto de elementos como:

- Cobertura de la red de transporte público, modos que operan y niveles de integración entre ellos
- Composición de flota operativa, en específico avances en relación con la electromovilidad y otras tecnologías limpias
- Estructura tarifa y beneficios de tarifa para grupos específicos
- Medios de pago disponibles
- Niveles de demanda observados y, si corresponde, medidas de control de evasión
- Fuentes de financiamientos
- Ingresos, costos y subsidios para la sostenibilidad financiera

Tal como en el caso de Red Movilidad, los sistemas analizados son también multimodales y se encuentran integrados en tarifa, identificándose de esta forma subsidios a la tarifa asociada a los viajes más largos y/o multimodales que se efectúan en el sistema, además de otros subsidios que se han detallado en el informe y se resumen también más adelante.

En términos de demanda, a nivel general se observa que tal como ocurre en la ciudad de Santiago, los niveles de viajes actuales en las ciudades de Vancouver, Nueva York, Singapur y Estocolmo están por debajo de los niveles observados previo a la pandemia. En cambio, en Curitiba, ya los superan.

De la revisión se logra identificar algunas medidas o elementos que ya están presentes en nuestro sistema de transporte público y otros cuya implementación podría evaluarse. A continuación, los hallazgos más relevantes de estos análisis.

11.1.1 Beneficios a usuarios

En Vancouver, Nueva York y Singapur existen pases mensuales, los que se podrían entender como subsidios a usuarios frecuentes, con cuyo pago se pueden efectuar viajes ilimitados en un período de 30 días. Se compararon estos en función del número de viajes a los que equivale considerando la tarifa normal, de modo de comprender la amplitud y conveniencia del beneficio para este tipo de usuarios.

Tabla 11.1: Abonos mensuales y comparación con tarifa individual

	Vancouver	Nueva York	Singapur	Santiago
Valor abono mensual	CAN\$ 107,3 a 193,8 dependiendo del N° de zonas utilizadas	US\$ 132	SGD\$ 128	CLP\$ 40.000
Valor tarifa individual	CAN\$ 2,6 a 4,9 dependiendo del N° de zonas utilizadas	US\$ 2,9	SGD\$ 2,24 a 2,37	CLP\$ 750 a 850 dependiendo los modos utilizados
N° de viajes equivalentes	37 a 41	46	54 a 57	47 a 53

Fuente: Steer en base a revisión de sistemas de transporte público

De las ciudades comparadas, se observa que el pase mensual de la ciudad de Vancouver resulta ser el más conveniente para aquellos usuarios que realizan dos viajes (ida y regreso) cada día laboral. Si se suponen en promedio 22 días laborales por mes, es decir, 44 viajes por mes, estos usuarios tendrían un ahorro de entre 6% y 10%. En el caso de Nueva York y Santiago, los pases mensuales equivalen a una cantidad similar de viajes y mayor a 44, lo que implicaría que está orientado a beneficiar solo a usuarios aún más frecuentes. Más aun, en el caso de Singapur.

En todas las ciudades analizadas, tal como en la ciudad de Santiago, existen beneficios para niños, estudiantes y adultos mayores. Los primeros, tienen gratuidad en el sistema de transporte público, aunque varía entre las ciudades la definición de edad máxima.

En estudiantes y jóvenes el valor de la tarifa respecto de la normal varía entre 33% y 66%. En algunos casos además está condicionada a los ingresos familiares del estudiante.

Respecto de los beneficios de tarifa de adulto mayor, se observan diferentes enfoques. En Vancouver, Nueva York, Singapur y Estocolmo los adultos mayores pagan un porcentaje de la tarifa normal que varía entre 50% y 66%.

Se destaca el caso de Curitiba, donde todas las personas sobre 65 años están exentas del pago de tarifa. Adicionalmente sus acompañantes (de existir) también pueden beneficiarse de esa exención, reflejando un apoyo explícito a los viajes de cuidado.

En las cinco ciudades analizadas, y a diferencia de Santiago, existen beneficios de tarifa para personas con discapacidad similares a los que se entregan a los adultos mayores. En el caso

de Curitiba, se garantiza una exención de pago únicamente a usuarios con discapacidad que demuestren bajos niveles de ingresos, incluyendo también a sus acompañantes.

Respecto de beneficios de tarifa para usuarios de bajo poder adquisitivo, estos se entregan de manera universal únicamente en la ciudad de Singapur donde los trabajadores de ingresos más bajos tienen un 25% de descuento sobre la tarifa normal.

En Singapur, y con una orientación de mejorar la operación del transporte público en horarios punta, existen dos diferenciales a la tarifa normal. Por una parte, se aplica aproximadamente un 25% de descuento en la tarifa para aquellos viajes que se efectúen antes de las 7:45 de la mañana y, por otra parte, se establecen descuentos específicos en rutas y servicios estratégicos del sistema en horas punta. Si bien en el caso de Santiago el sistema también ofrece tarifa diferenciada por período, este se restringe al modo Metro y es de un orden inferior al observado en Singapur.

11.1.2 Fuentes de subsidio

De la revisión efectuada se concluye que los subsidios se presentan como un mecanismo habitual de financiamiento de los sistemas de transporte público.

La justificación cualitativa de los subsidios tiene directa relación con los grupos que se ven beneficiados descritos en el punto anterior entre los cuales se encuentran niños, estudiantes, adultos mayores y personas con discapacidad en todas las ciudades analizadas, con descuentos importantes a la tarifa normal. Se agregan en algunos casos también descuentos específicos a grupos con bajo poder adquisitivo.

Se verifican diversas fuentes de subsidio en las 5 ciudades estudiadas, identificándose algunas que se destacan por contar con una relación más directa al transporte y sus externalidades.

A modo de ejemplo, tanto en Vancouver como en Nueva York parte del financiamiento se vincula a los impuestos a combustibles y actividades petroleras. En Vancouver, además, el subsidio proviene en parte de impuestos por estacionamiento de automóviles.

En Nueva York el sistema también se financia, entre otros, por cobro de peajes proveniente de la operación de túneles y puentes por parte de la MTA, impuestos al arriendo de vehículos y al registro de vehículos particulares y taxis, y recaudación proveniente de la fiscalización de pistas exclusivas para buses.

11.1.3 Control de la evasión

De las ciudades analizadas, Nueva York es la única que muestra niveles de evasión como los observados en Santiago. Como se describió en el informe se desarrolló un plan anti-evasión con un enfoque integral que busca reducir la evasión a través de cuatro pilares que denominan “las 4 e’s”:

- Educación: informar a los usuarios la importancia de pagar la tarifa, especialmente a grupos como los estudiantes.
- Equidad: mejorar las ayudas para que los usuarios con ingresos bajos puedan pagar la tarifa de transporte público

- (Environment) Contexto: invertir en nuevas tecnologías y mejoras de diseño para facilitar el pago y disuadir la evasión.
- (Enforcement) Cumplimiento/Fiscalización: Centrarse en los infractores graves y ajustar los métodos de cumplimiento de pago para combinar herramientas civiles para la mayoría de los evasores con respuestas específicas para los infractores reincidentes.

El plan considera un conjunto de 40 medidas, entre las cuales se pueden mencionar:

- Aumentar la dotación de fiscalizadores en el sistema
- Utilizar la información de evasión para localizar a los fiscalizadores
- Fiscalizadores entregan advertencias además de multas
- Fiscalizadores apoyan también campaña informativa de beneficios a la tarifa
- Permitir a los fiscalizadores acceder a la base de datos de evasores con el fin de saber si la persona es reincidente al momento de multar
- Ajustar tarifas para usuarios de tramos de ingresos más bajos (programa Fare Fares)
- Modificaciones en Sistema de torniquetes para evitar/reducir la evasión
- Introducir multas que van aumentando en función de la reincidencia.
- Campaña de comunicación que promueve la necesidad de pagar y beneficios de hacerlo:
 - que incluya la voz del usuario: Ej “Yo pago mi tarifa”
 - que se asocia a las mejoras en infraestructura que se logran con el pago de tarifa.

11.1.4 Recomendaciones

A partir de los análisis efectuados, se resumen un conjunto de elementos cuya implementación se sugiere evaluar para el contexto de Santiago y los usuarios de transporte público:

- Analizar introducción de beneficio a la tarifa para personas con discapacidad
- Evaluar la introducción de nuevos esquemas tarifarios del tipo de abonos para usuarios frecuentes, los que podrían ser del tipo prepago (Ej. Semanales, mensuales). Esto permite asegurar un monto de ingresos fijos por mes para quienes adquieren los abonos; reducir la evasión de los pasajeros que se quedan sin saldo en último momento o a fin de mes; y al tener abonos se fomenta el uso de transporte público, por ejemplo, si un usuario ya compró un abono mensual, estará más propenso a usar el transporte público, ya que cada viaje sería un costo hundido para él.
- Evaluar la factibilidad de implementar medio de pago con tarjeta de débito o crédito, lo que facilitaría el uso de transporte público para gente de paso por Santiago, como usuarios de otras regiones del país o turistas.
- Efectuar un análisis de caracterización del evasor con el fin de diseñar un plan acorde a los distintos segmentos que se identifiquen.
- Evaluar medidas de optimización de uso de la oferta, a través de ajustes en la tarifa de servicios complementarios o competitivos.
- Aprovechar el uso de la aplicación de Red Movilidad de parte de los usuarios, para alertar puntos de evasión y así facilitar la localización de fiscalizadores.

11.2 Conclusiones estimación de demanda Red Movilidad

Se presentaron los resultados de demanda histórica y proyectada para el horizonte de tiempo 2018-2026.

De este análisis de demanda se observa que los volúmenes observados en el sistema previo a la pandemia no han vuelto a registrarse hasta el día de hoy, dando cuenta de ciertos efectos que se han mantenido en el largo plazo, como podría ser algún traspaso a otros modos, modalidad de teletrabajo y estudio a distancia.

11.3 Conclusiones situación financiera actual y futura

Con los resultados de demanda se determinó la situación financiera actual (2018-2024) y proyectada (2025 y 2026), considerando los ingresos del sistema (recaudación por tarifa de usuario y subsidios) y los costos del sistema (pagos a los operadores de servicios de transporte y servicios complementarios).

A partir de este análisis, se estimó el resultado operacional y, por consiguiente, los requerimientos de subsidio para este 2025 y 2026. Si bien estos aumentan respecto al 2024, alcanzando 1,2 billones de pesos aproximadamente, su orden de magnitud se ubica en torno al 65% de los costos totales del sistema (pago a operadores), cuya proporción es similar a la observada en otras ciudades del mundo, independiente de su nivel de desarrollo.

11.4 Conclusiones requerimientos de subsidio

Los subsidios son una fuente relevante de recursos para los sistemas de transporte público urbano, debido a que permiten proporcionar tarifas con descuento para diferentes grupos beneficiarios (en el caso de Santiago, corresponden a estudiantes y adulto mayor) y a la vez permiten proporcionar una tarifa plana e integrada entre diferentes modos del sistema. En este sentido, se determinó que alrededor del 30% del subsidio contribuye a la integración modal y que alrededor del 20% permite una tarifa con descuento para grupos beneficiarios.

Para amortiguar el aumento de subsidios es fundamental continuar impulsando proyectos que contribuyan a reducir la evasión y elusión en el sistema, como los implementados desde mediados de 2023 con el Plan Antievasión. De esta manera, se aumenta la recaudación por tarifa de usuario para cubrir los costos del sistema. Por otro lado, es importante continuar los avances respecto a las nuevas licitaciones que permiten reducir los costos por kilómetro de las nuevas unidades de servicio, junto con análisis y monitoreo continuo de los costos que sugieran elementos a ser introducidos en futuros procesos de licitación. Todo esto con el objetivo de avanzar en la sostenibilidad financiera del sistema en el largo plazo.

11.5 Conclusiones análisis de externalidades

Se analizó el impacto de las externalidades generadas por el sistema de transporte público de Red Movilidad, considerando costos por vehículo-kilómetro para distintos modos: buses (diésel y eléctricos), Metro, trenes EFE y vehículos privados (convencionales, diésel y

eléctricos). El análisis incluyó cinco componentes: congestión vehicular, daño a la infraestructura vial, siniestralidad, emisiones y ruido.

Los resultados permiten evidenciar los beneficios que genera el transporte público frente al transporte privado. En horas punta, el cambio de modo del transporte privado al público puede reducir las externalidades en hasta un 90% por pasajero-kilómetro, mientras que en horarios valle esta reducción alcanza un 70%. Esta diferencia se explica principalmente por el efecto de la congestión, que incrementa significativamente los costos del transporte privado en horas punta.

Si bien el transporte público genera menos externalidades que el transporte privado, igualmente produce impactos negativos que deben ser considerados. En particular, el avance de la electromovilidad ha permitido reducir en 15,5% las externalidades del sistema entre 2018 y 2024, con mejoras especialmente en emisiones y ruido. Aun así, persisten oportunidades de mejora, tanto en seguir ampliando la flota eléctrica como en reforzar aspectos operacionales como la seguridad vial, la formación de conductores y la priorización de vías exclusivas. Asimismo, se pueden impulsar medidas a nivel sistema que fomenten el uso del transporte público y de modos activos.

Finalmente, es importante resaltar que los subsidios al transporte público permiten reducir las externalidades que genera el sistema de transporte a una ciudad, al permitir la operación de una oferta de servicios de transporte público masivo y sustentable (tecnología diésel menos contaminante y electromovilidad), lo cual se traduce en menores costos operacionales y menores emisiones de contaminantes y ruido por pasajero kilómetro transportado. Además, permite extender el estándar de este servicio a nuevas localidades y zonas rurales.

11.6 Conclusiones evaluación expansión de Red Movilidad

El impacto financiero de las expansiones de Red Movilidad se genera, principalmente, por el aumento de los costos de operación de los nuevos servicios. Estos costos dependen directamente de los pasajeros transportados y los kilómetros ofertados. En ese sentido, servicios con una demanda mayor y una distancia de recorrido menor pueden llegar a tener un menor impacto financiero en el sistema, dado que, si bien suben los costos por pasajero transportado, tienen la posibilidad de generar ingresos nuevos al sistema.

La cantidad de personas usuarias y beneficiadas por la expansión del sistema de Red Movilidad, depende del trazado de los nuevos potenciales servicios. En la medida que el trazado pase por zonas más urbanizadas, la población potencial de captura aumenta y la demanda diaria de los servicios también. Los servicios que parecen más atractivos al estudiar expansiones a nuevas comunas son aquellos que pasan por zonas altamente pobladas, ya sea en las comunas de la expansión (como en el caso del servicio a Colina) o en su recorrido dentro del área de Red (como en el caso del servicio a Peñaflor).

Las reducciones de tiempo de viaje que pueden lograr los nuevos servicios están más relacionadas con los tiempos de caminata y de espera. Reducciones en los tiempos de caminata se logran cuando los recorridos llegan a barrios que actualmente no tienen

cobertura de buses rurales, tal como pasó con los servicios de la expansión a Lampa y Padre Hurtado. Las reducciones en los tiempos de espera dependen de las frecuencias que finalmente se ajusten para los servicios, y en este sentido se pudo ver que para el servicio a Padre Hurtado, después de 6 meses de operación de ajustaron sus frecuencias, aumentándolas en las horas punta.

11.7 Conclusiones análisis de indicadores de servicio y de calidad

La calidad de la oferta es necesaria para que el sistema de Red Movilidad sea atractivo para los usuarios. Se evaluó la calidad del servicio en dos niveles: planificación y operación. El primero corresponde principalmente a aspectos bajo responsabilidad del DTPM, asociados a la definición de trazados y al programa de operación. El segundo está ligado a la ejecución del servicio por parte de los operadores, evaluada a través de los indicadores de desempeño.

En planificación, se abordaron tres aspectos. Primero, se analizó el programa de operación, identificando cómo la oferta responde a la congestión y la demanda. En este sentido, en horas punta aumentan tanto los tiempos de ciclo como las frecuencias planificadas. Segundo, se evaluó la accesibilidad mediante dos enfoques: radios de incidencia por distancia y costos generalizados que consideran caminata y espera. En ambos casos se construyeron indicadores cuantitativos que permiten identificar brechas en zonas periféricas. Tercero, se analizó el hacinamiento desde una perspectiva de planificación. Si bien su origen es multicausal, actualmente no se exige control explícito por parte de los operadores. Se aplicó la metodología del Ministerio de Desarrollo Social y de Familia (MDSF) para valorizar sus efectos, evidenciando concentraciones de hacinamiento en ciertos servicios y periodos que requieren mayor revisión y control.

En operación, se revisaron los indicadores de desempeño aplicados a Unidades de Negocio y Unidades de Servicio. Estos instrumentos permiten monitorear la ejecución del servicio en relación con lo planificado. En general, se observa un cumplimiento alto en frecuencia y plazas, y un cumplimiento medio en regularidad y tiempos de espera. Por otro lado, la puntualidad, si bien solo se aplica a un subconjunto acotado de servicios nocturnos, presenta niveles bajos de cumplimiento.

Para finalizar, se plantea continuar el fortalecimiento del sistema de indicadores, donde se destacan los avances metodológicos recientes, reflejados en los nuevos contratos con las Unidades de Servicio. Asimismo, se propone avanzar hacia nuevas métricas que permitan incorporar los desafíos que permanecen en el sistema, como la inclusión del hacinamiento y el desarrollo de indicadores asociados a conductores y gestión en terminales.

11.8 Conclusiones evaluación estructura tarifaria de Metro

Se realizó un análisis de la estructura tarifaria del servicio de Metro de Santiago y de su demanda actual, caracterizando los patrones de viaje de los distintos tipos de usuario mediante datos de validaciones de abril y agosto de 2024.

Estos análisis se utilizaron para evaluar la viabilidad y el impacto de tres esquemas tarifarios alternativos, inspirados en prácticas internacionales: dos basados en una zonificación geográfica (uno con diferenciación horaria y otro sin ella) y un tercero que varía los horarios de los bloques tarifarios definidos (Punta, Valle y Bajo). Para la evaluación de estos esquemas, se emplearon datos de usuarios tipo Adulto y se consideró el martes 27 de agosto como día representativo.

La evaluación de estos esquemas se centró en dos ejes principales: la equidad social y el impacto financiero para el sistema. Para todos estos análisis se consideró que la demanda de usuarios era constante y que no se generan cambios de partición modal producto de una variación en su tarifa (en otras palabras, se consideró que los usuarios tenían un comportamiento inelástico al cambio de tarifa).

Los resultados indican que, bajo las condiciones analizadas, los esquemas de estructura de cobro por zona generan un aumento en el costo percibido del viaje para una proporción importante de usuarios: 65,8% (Esquema 2) y 53,5% (Esquema 3). Se observa que los grupos perjudicados se asocian principalmente los grupos socioeconómicos C2, C3 y D, en línea con la caracterización actual de la demanda. Adicionalmente, los Esquemas 2 y 3 resultan de mayor complejidad para los usuarios, quienes requerirían efectuar una validación adicional en los torniquetes de salida de cada estación, aumentando su tiempo de viaje, como también para nuevos usuarios que se enfrentarían a una estructura tarifaria más compleja (zonal y horaria).

Para los efectos de este ejercicio, los esquemas fueron definidos sin el objetivo de aumentar los ingresos del sistema, sino más bien, mantenerlos. Sin embargo, la implementación de un esquema por zonas requeriría inversiones significativas en tecnología e infraestructura (como torniquetes de salida) y podrían inducir un traspaso de usuarios al sistema de buses u otras alternativas de transporte, que presenten un menor costo percibido para el usuario.

En resumen, si bien las alternativas de esquemas planteados se basan en evidencia internacional y fundamentos técnicos de acuerdo con el comportamiento de la demanda del sistema, los resultados sugieren que, en el escenario actual, su implementación podría no traducirse en una mejora clara respecto al esquema vigente. A pesar de ser técnicamente consistentes, estos esquemas implican un grado de complejidad adicional y podrían generar impactos económicos relevantes para un número considerable de usuarios. Además, los análisis efectuados que se refieren a un esquema de tarifa zonal y horaria representan una opción entre muchas otras que se podrían evaluar y no incorporan los posibles efectos potenciales de su implementación. De este modo, por ejemplo, no se consideró el impacto en la demanda generado por un aumento en la tarifa de viaje y por la nueva estructura zonal, lo que podría implicar un cambio modal (tanto dentro del transporte público como,

eventualmente, hacia el transporte privado), cambios en la estación de subida y bajada de Metro (para reducir la tarifa zonal), cambios en el horario de viaje (para evitar tarifas altas), cambios en la ruta de viaje efectuada por el pasajero (nuevas combinaciones de modo dentro del sistema), entre otros aspectos.

12 Referencias

- Agarwal, S., Mo Koo, K., & Foo Sing, T. (2015). Impact of electronic road pricing on real estate prices in Singapore. *Journal of Urban Economics*, 50-59. doi:10.1016/j.jue.2015.09.004
- CE DELFT. (2019). *Handbook on the external costs of transport*. Obtenido de <https://cedelft.eu/publications/handbook-on-the-external-costs-of-transport-version-2019/>
- Cheeaun. (2024). Recuperado el 25 de November de 2024, de <https://busrouter.sg/>
- Chu, S. (2015). Car restraint policies and mileage in Singapore. *Transportation Research Part A*, 404-412. doi:10.1016/j.tra.2015.04.028
- Diao, M. (2019). Towards sustainable urban transport in Singapore: Policy instruments and mobility trends. *Transport Policy*, 320-330. doi:10.1016/j.tranpol.2018.05.005
- DTPM. (2022). *Nuevo Modelo de Negocio del Sistema de Transporte Público Metropolitano*.
- DTPM. (2024). *Informe de Gestión 2024*.
- DTPM. (2024). *Lanzamiento Licitación De Concesión de Vías de las Unidades de Servicios N° 14, 15, 16, 17 y 18*.
- Electrominera. (February de 2024). *Electromovilidad: capacidad instalada en terminales de buses eléctricos fue de 10,2 MW en 2023*. Obtenido de <https://electrominera.cl/electromovilidad-capacidad-instalada-en-terminales-de-buses-electricos-fue-de-102-mw-en-2023/>
- EY. (2024). *Land Transport Authority of Singapore and its subsidiaries - Annual Financial Statements*. Singapore. Recuperado el 27 de November de 2024, de https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/who_we_are/statistics_and_publications/reports.html
- INE. (2024). *Estadísticas*. Obtenido de Censo 2024: <https://censo2024.ine.gob.cl/estadisticas/>
- INE. (2024). *Proyecciones de población*. Obtenido de <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion>
- Land Transport Authority. (2019). *Land Transport Master Plan 2040*. Obtenido de https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/who_we_are/our_work/land_transport_master_plan_2040.html

- Land Transport Authority. (2024). *LTA Annual Report 2023/24 - Moving Lite Towards a Greener Tomorrow*. Singapore. Obtenido de https://www.lta.gov.sg/content/dam/ltagov/who_we_are/statistics_and_publications/report/pdf/LTA_AR2324.pdf
- Land Transport Authority. (2024). *New Electric Bus Features for Safer and Inclusive Journeys*. Recuperado el 26 de November de 2024, de <https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/newsroom/2024/10/news-releases/new-electric-bus-features-for-safer-and-inclusive-journeys.html>
- Land Transport Authority. (2024). *Statistics - Public Transport Ridership*. Recuperado el 26 de November de 2024, de https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/who_we_are/statistics_and_publications/statistics.html
- Land Transport Authority. (2024). *Who We Are*. Recuperado el 18 de November de 2024, de Land Transport Authority, We keep your world moving: https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/who_we_are.html/#our_work
- Land Transport Guru. (2024). *Bus Models*. Recuperado el 25 de November de 2024, de <https://landtransportguru.net/bus-models/>
- Lovric, M., Raveau, S., Adnan, M., Pereira, F., Basak, K., Loganathan, H., & Ben-Akiva, M. (2016). Evaluating Off-Peak Pricing Strategies in Public Transportation with an Activity-Based Approach. *Transportation Research Record*, 10-19. doi:10.3141/2544-02
- Metro de Santiago. (2024). *Memoria Integrada 2024*.
- Ookla. (2024). *Speedtest Global Index*. Recuperado el 18 de November de 2024, de Speedtest: <https://www.speedtest.net/global-index>
- People's Association Singapore. (2024). *Community Development Councils*. Recuperado el 18 de November de 2024, de <https://www.pa.gov.sg/our-network/community-development-councils/community-development-councils/>
- Ping Koh, W., & Keong Chin, K. (2022). The applicability of prospect theory in examining drivers' trip decisions, in response to Electronic Road Pricing (ERP) rates adjustments - a study using travel data in Singapore. *Transportation Research Part A*, 115-127. doi:10.1016/j.tra.2021.11.012
- Public Transport Council. (2024). *About PTC*. Recuperado el 26 de November de 2024, de <https://www.ptc.gov.sg/about/overview>
- Public Transport Council. (2024). *Morning Pre-Peak Fares*. Recuperado el 27 de November de 2024, de <https://www.ptc.gov.sg/fare-regulation/bus-rail/morning-pre-peak-fares>
- SimplyGo. (2024). *Bus Guides*. Recuperado el 25 de November de 2024, de https://svc.simplygo.com.sg/eservice/eguide/service_idx.php
- SimplyGo. (2024). *Faqs*. Recuperado el 26 de November de 2024, de EZ-Link cards and charms: <https://simplygo.com.sg/faqs/cards-and-charms/cepas/ez-link-cards-and-charms/>

- Singapore Department of Statistics (DOS). (2019). *Map of Planning Areas/Subzones in Singapore*. Recuperado el 18 de November de 2024, de <https://www.singstat.gov.sg/-/media/files/publications/population/population2019-map1.pdf>
- Singapore Department of Statistics (DOS). (2020). *CENSUS OF POPULATION 2020*. Recuperado el 26 de November de 2024, de <https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/population/mode-of-transport/visualising-data/mode-of-transport-dashboard>
- Singapore Department of Statistics (DOS). (2024). *Population and Population Structure - Population and Population Structure*. Recuperado el 18 de November de 2024, de <https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/population/population-and-population-structure/latest-data>
- Singapore Department of Statistics (DOS). (2024). *Public Transport Operation And Ridership, Annual*. Recuperado el 25 de November de 2024, de <https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/industry/transport/latest-data>
- TransLink. (2023). *Accountability Report 2023*. Vancouver.
- Transparency International. (2024). *Corruption Perceptions Index*. Recuperado el 18 de November de 2024, de <https://www.transparency.org/en/cpi/2023>
- Urban Redevelopment Authority. (2024). *A Comprehensive Mobility Network*. Recuperado el 25 de November de 2024, de <https://www.ura.gov.sg/Corporate/Planning/Long-Term-Plan-Review/Space-for-Our-Dreams-Exhibition/Move/Comprehensive-Mobility-Network>
- World Bank Group. (2024). *Singapore*. Recuperado el 18 de November de 2024, de Data World Bank: <https://data.worldbank.org/country/singapore>

HOJA DE CONTROL

Preparado por

Steer
Holanda 100, Oficina 505, Providencia
Santiago - Chile
+56 2 2757 2600
www.steergroup.com

Preparado para

DTPM

Nº Proyecto/propuesta Steer

24782701

Referencia cliente/nº proyecto

Autor

Julio Mora

Revisor/autorizador

Ana María Puebla

Otros colaboradores

Ursula Velarde
Katerina Espinoza
Natalia Durán
Matías Villafranca
Paula Von Brand
Fernando Pereira

Distribución

Cliente: DTPM

Steer:

Versión

V1.0

Fecha

17/07/2025

