

**ACTUALIZACIÓN DE LA TARIFA PARA EL SUBSISTEMA CONVENCIONAL INTRA-CANTONAL URBANO, COMBINADO Y RURAL A APLICARSE EN LA SITUACIÓN SIN INTEGRACIÓN PREVIO A LA PRIMERA FASE DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO (SITP-DMQ)**

**Alcance No. 2 al Informe Técnico No. SM-DMPPM-142-2020**

*Dirección Metropolitana de Políticas y  
Planeamiento de la Movilidad  
23.11.2020*

## **1. ANTECEDENTES**

El Concejo Metropolitano con fecha 29 de marzo de 2019, expidió el Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito que, en su artículo IV.2.313; Capítulo I: Generalidades; Título XIII: De la Política Tarifaria Aplicable en el Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito; Libro IV.2: De la Movilidad; Libro IV: Del Eje Territorial, establece la Política Tarifaria aplicable en el Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito.

El artículo IV.2.320 Sección I: Estructura Tarifaria; Capítulo II: De la Política Tarifaria; Título XIII: De la Política Tarifaria Aplicable en el Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito; Libro IV.2: De la Movilidad; Libro IV: Del Eje Territorial del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito señala que, la estructura tarifaria será determinada por el Concejo Metropolitano en ejercicio de sus facultades, el mismo que dispondrá el valor por concepto de tarifa, forma de cobro, mecanismos de integración y distribución de los ingresos producto del recaudo.

La Disposición Transitoria Segunda de la Ordenanza Metropolitana No. 201, disposición actualmente vigente en virtud de lo establecido en la Disposición Derogatoria del Código Municipal sancionado el 29 de marzo de 2019, dispone a la Secretaría de Movilidad realizar varias acciones tendientes a fortalecer el transporte público de Quito y formular la estructura tarifaria que deberá ser puesta en conocimiento del Concejo Metropolitano para su aprobación y promulgación.

El Distrito Metropolitano de Quito debido a sus características geográficas y a su constante expansión urbanística presenta una alta demanda de transporte público como una solución alternativa al uso intensivo de los vehículos particulares. Este requerimiento por parte de la población ya no solo se remite al aumento de la flota y rutas de cobertura, sino una necesidad de reducción en los tiempos de recorrido que, debido al crecimiento expansivo de la ciudad, ha generado distancias cada vez más grandes y con ciertas dificultades de acceso en poblaciones que presentan aumento demográfico. Como dato referencial, el 70% de la población del Distrito Metropolitano de Quito usa el transporte público como modo de movilización motorizado, por lo que optimizar el Sistema de Transporte Público del DMQ, generará beneficio a la mayoría de la población. En el Subsistema Convencional se producen 1'600.000 (un millón seiscientos mil) viajes y en el Subsistema Metrobús-Q, 1'000.000 (un millón) de viajes, en día laborable, estos datos son importantes en una población de 2'781.641 habitantes en el Distrito Metropolitano de Quito, por lo que desarrollar un sistema de transporte adecuado, con buen servicio y que dé cumplimiento a las necesidades de la población, es un eje de acción prioritario de la Municipalidad que paralelamente busca aumentar el porcentaje de población usuaria del transporte público, en

detrimento del uso indiscriminado del vehículo particular, debido a las eficiencias sostenibles en la movilidad que este modo de transporte representa.

Para el efecto, se ha determinado que es imprescindible implementar el proyecto del Sistema Integrado de Transporte Público del Distrito Metropolitano de Quito (SITP-DMQ) conceptualizado por la Secretaría de Movilidad sobre la base de la Primera Línea de Metro de Quito que se encuentra en su etapa final de construcción, misma que ha sido definida como el eje fundamental de ese sistema, el cual permitirá instaurar un cambio estructural que concretará sustancialmente el mejoramiento tangible del servicio de transporte público en el DMQ. La implementación del SITP-DMQ que involucra a todos los subsistemas de transporte público, implica un proceso de implementación definido por fases, incluyendo la realización de estratégicas actividades previas que permitirán viabilizar dicha ejecución.

En tales consideraciones, el presente documento desarrolla uno de los componentes referidos al tema tarifario que deberá aplicarse a los subsistemas Convencional y Metrobús-Q en el proceso transitorio a la integración tarifaria definida para la Fase Primera de Integración del SITP-DMQ.

## **2. EL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO (SITP-DMQ)**

Constituye la definición e implementación de una nueva red de transporte público de superficie que operará juntamente con la Primera Línea Metro de Quito de manera integrada tarifaria y físicamente en cuanto sea posible. Este concepto se concretará con la aplicación de un nuevo modelo de gestión y la implementación de los componentes técnicos fundamentales como los sistemas inteligentes de transporte (SIR, SAE Y SIU), y la aprobación de la estructura tarifaria correspondiente, todo lo cual se consolidará en la celebración de nuevos contratos de operación entre la Municipalidad y las empresas operadoras asignadas para el efecto.

El SITP-DMQ corresponde a un complejo proceso de realización, razón por la cual se ha previsto efectuarse en tres fases de implementación consecutivas, las cuales se describen más adelante, siendo necesario para ello realizar una serie de acciones previas que permitan viabilizar la integración tarifaria y operacional, siendo las principales actividades por cumplirse, las siguientes:

- Concurso público para la asignación de los grupos o paquetes de rutas establecidos en el Plan de Reestructuración de Rutas de Transporte Público del Distrito Metropolitano de Quito, lo cual implicará la suscripción de los respectivos contratos de operación que contendrán las definiciones establecidas en el Modelo de Gestión correspondiente.
- Definición del Modelo de Gestión para la implementación del SITP-DMQ
- Proceso de definición e implementación de los sistemas inteligentes de transporte (SIR, SAE, y SIU) por parte de los operadores privados que resultaren adjudicados en el mencionado concurso público de asignación de rutas; así como, de las empresas públicas metropolitanas: Metro y Transporte de Pasajeros de Quito, de acuerdo con los cronogramas que se establezcan para el efecto.
- Planificación operativa de detalle del proceso de implementación de los servicios de transporte público por parte de las empresas operadoras en coordinación con la Secretaría de Movilidad.
- Conformación, por parte de la Municipalidad, de las entidades técnico-financieras de soporte al SITP-DMQ, definidas en la norma metropolitana correspondiente: Fideicomiso del SITP-DMQ, Fondo Metropolitano de Movilidad, Autoridad Única de Transporte Público.

Los servicios de transporte público del DMQ seguirán operando sin integración tarifaria, excepto los que se producen entre las troncales y alimentadoras de los Corredores del Subsistema Metrobús-Q, los cuales operarán como normalmente lo han venido haciendo.

Las fases de integración que se deberán implementarse de manera secuencial se describen a continuación:

## 2.1 Fase Primera de Integración

En esta fase se inicia la integración entre Subsistemas Metrobús-Q y Primera Línea de Metro, en dos etapas:

- **Etapa 1A:** Metro con los Corredores a cargo de la Empresa de Pasajeros (Central Trolebus y Oriental) con el respectivo conjunto de rutas alimentadoras.
- **Etapa 1B:** Se integran a los anteriores servicios, los corredores delegados a los operadores privados: Central Norte y Sur Occidental.

En estas dos etapas, los servicios integrados se realizarán conforme a las definiciones del dicho proceso.

En esta fase, se integrarán los subsistemas de transporte público mencionados con la implementación de los sistemas inteligentes de transporte (SIR, SAE, SIU) para los dos subsistemas señalados, que incluye la incorporación del Sistema de Administración Global (SAG) que, como señala el literal f) del artículo IV.2.236 Capítulo II: De los Sistemas Inteligentes de Transporte; Título XI: De la Regulación de la Implementación de los Sistemas Inteligentes de Transporte, en el Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito; Libro IV.2: De la Movilidad; Libro IV: Del Eje Territorial del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.

Durante la Fase Primera de Integración, los servicios o rutas de transporte público que no se integren aún según el cronograma de implementación del SITP-DMQ, operarán con los valores de tarifa que se describen en el punto 6 de este documento. Las condiciones definidas para el efecto son las siguientes y que serán parte de los contratos de operación que se suscriban con las operadoras privadas a las que se les adjudique las nuevas rutas:

- Cumplimiento de normativa laboral del personal de las empresas operadoras.
  - Afiliación al IESS de todo el personal de las operadoras.
  - Jornadas laborables según normativa nacional.
  - 2,4 choferes y 2, 4 ayudantes por bus para los servicios urbanos.
  - 2,2 choferes y 2,2 ayudantes por bus para los servicios combinados y rurales.
- Cumplimiento de Indicadores de Calidad en los servicios de transporte público constantes en el Manual de Indicadores de Calidad del Servicio de Transporte Público que será expedido por la Secretaría de Movilidad, que incluye los siguientes componentes:
  - confiabilidad,
  - seguridad,
  - comodidad,
  - productividad y eficiencia,
  - medio ambiente,
  - protocolos de bioseguridad.
- Operación centralizada:
  - Inicialmente, delegación de las unidades de transporte (buses) a las empresas para una operación centralizada.
  - Posteriormente, los cambios de unidades por vehículos nuevos serán de propiedad de la empresa, sin perjuicio de que ello se produzca desde el inicio de la fase

Por su parte, la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito, definirá un Plan de optimización y eficiencia que contenga de las siguientes medidas:

- Reestructuración del modelo de gestión de los servicios de alimentación a troncales, conforme los criterios de eficiencia y optimización dispuestos y aprobados por el Administrador del Sistema.

- Planificación operativa de reestructuración de los servicios de transporte público con base en el Plan emitido por la Secretaría de Movilidad y en coordinación con los diferentes operadores de los subsistemas de transporte, en función del inicio de operación de la Primera Línea de Metro.

La Secretaría de Movilidad establecerá los mecanismos que permitan verificar y validar el cumplimiento de los niveles de calidad de servicio aquí dispuestos.

## **2.2 Fase Segunda de Integración**

A continuación, se integrará el Subsistema Convencional (mayoría de servicios que nos e integraron en la fase anterior); por lo tanto, esta fase conlleva la integración entre los subsistemas Metrobús-Q, Metro, Convencional Urbano, Convencional Combinado y Rural. Durante este periodo se aplicará la totalidad de la reestructuración de rutas del Subsistema Convencional.

## **2.3 Fase Tercera de Integración**

En este último periodo de integración, se incorporará cualquier otro subsistema de transporte que opere a futuro y que actualmente no existen.

Las dos fases planteadas se implementarán a partir de la aprobación y sanción norma metropolitana que defina la Estructura Tarifaria.

## **3. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INTEGRACIÓN.**

Tras la descripción de las fases de integración, en este apartado se presenta un cronograma de los principales hitos que deben cumplirse en el proceso de integración de los diferentes subsistemas del transporte público de Quito en el contexto del SITP-DMQ.



#### 4. ANTECEDOS DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL CÁLCULO DE LA TARIFA PARA EL SUBSISTEMA CONVENCIONAL COMO PARTE DE LA ESTRUCTURA TARIFARIA

La base para la realización del cálculo tarifario de los servicios de transporte público del Subsistema Convencional es el Modelo Tarifario del Sistema Metropolitano de Transporte Público del DMQ, que dispone la Secretaría de Movilidad, producto de un estudio de consultoría efectuado en 2016, el cual desarrolló la siguiente metodología para el efecto:

- Levantamiento de información tanto de fuentes primarias, así como de fuentes secundarias. En el levantamiento de información primaria se priorizó la información proporcionada por las operadoras de transporte contrastándola con las encuestas realizadas por el consultor.
- Investigación de costos en el mercado local respecto a vehículos, insumos y repuestos al por mayor y menor.
- Investigación de índices económicos estatales, subsidios al transporte y políticas laborales; y demás aspectos que inciden en los costos operacionales.
- Procesamiento de la información
- En base a las políticas del Distrito Metropolitano de Quito se realizaron los diferentes modelos para cada subsistema de transporte de Quito tanto de los actuales como del Metro de Quito que se encuentra en construcción, así como del Cable cuya implementación está considerada dentro de la planificación municipal.
- Análisis de resultados obtenidos
- Ajuste de los diferentes modelos de los subsistemas de transporte.
- Para la entrega final del documento se socializaron los resultados obtenidos con las autoridades y técnicos del Municipio de Quito.

#### 5. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL MODELO TARIFARIO PARA EL SUBSISTEMA TRANSPORTE CONVENCIONAL URBANO

La estructura del modelo está compuesta por 18 secciones, cada una de las cuales se resumen a continuación:

- 1) **Supuestos generales.** - se consideran los indicadores y variables económicas y financieras: tasa de inflación, precio del diésel, precio energía, salario mínimo.
- 2) **Supuestos Fijos** - resumen los supuestos de entrada fijos sobre: las características de los vehículos, el kilometraje, la demanda, los costos de operación, mantenimiento y administración por tipo de servicio. Adicionalmente, se establecen los supuestos sobre los costos y plazos de financiación; así como, de la estructura de capital.
- 3) **Supuestos de Personal Directo** – supuestos sobre la vinculación de personal directo que incluyen la cantidad de personas por bus, salarios y factor prestacional. Se plantean dos escenarios de remuneración: en el primero se cuenta con los parámetros del esquema actual de remuneración basado en jornadas laborales de 16 horas, en el que solo un porcentaje de conductores recibe prestaciones de ley; el segundo es un esquema propuesto basado en jornadas laborales de 8 horas, en el que todos los trabajadores reciben prestaciones de ley.
- 4) **Supuestos de Personal Indirecto** - define la cantidad de personal administrativo y de mantenimiento, salario mensual por cargo y factor prestacional.

- 5) Actividades Mtto - listado de repuestos y servicios asociado al mantenimiento de los vehículos, con sus costos unitarios y rendimiento.
- 6) CAPEX Vehículo - presenta los costos del vehículo-estructura del capital.
- 7) OPEX Combustible - estimación de los costos de combustible.
- 8) OPEX Mtto - estimación de los costos de mantenimiento por tipo de servicio.
- 9) OPEX Personal Directo - estimación de los costos asociados al personal directo: conductores y ayudantes.
- 10) OPEX Personal Indirecto - estimación de los costos asociados al personal indirecto: administrativo y de mantenimiento.
- 11) OPEX Otros gastos - estimación de costos administrativos y seguros.
- 12) OPEX Impuestos - estimación de los costos de impuestos.
- 13) Componentes de costos - resumen de los componentes de costos del subsistema.
- 14) FO con SITPQ es el flujo de caja libre del concesionario privado, con implementación del Sistema Integrado.
- 15) FO sin SITPQ es el flujo de caja libre del concesionario privado, sin implementación del Sistema Integrado.
- 16) Resultados es un resumen en formato de tablas y gráficos.
- 17) Indicadores operacionales y de eficiencia de producción para el subsistema de transporte convencional.
- 18) Datos históricos ofrece la posibilidad de guardar cada una de las simulaciones desarrolladas en diferentes momentos y con una combinación distinta de supuestos.

**Actualización de supuestos de entrada:** el modelo permite actualizar los siguientes supuestos utilizados en el cálculo de la tarifa técnica del subsistema.

- Supuestos generales: se actualizan tasa de inflación, precio del diésel, precio de la energía, salario mínimo.
- Supuestos fijos: se pueden actualizar los supuestos de entrada que determinan las características de la operación, costos de financiación y estructura de capital. Así como los Parámetros operacionales: kilometraje recorrido y la demanda de pasajeros.
  - En esta sección de la hoja se pueden actualizar los gastos administrativos mensuales asociados a la operación de una empresa de transporte convencional, tomando como base una empresa tipo con una flota de 50 buses. En el modelo se encuentran los gastos administrativos generales de operación de las oficinas y vehículos de la empresa de transporte.
  - En esta sección se incluyen los parámetros asociados al combustible de los vehículos, que en este caso corresponde a diésel. Estos parámetros incluyen el rendimiento por galón según la tecnología y tipo de vehículo, la pérdida de eficiencia a partir del tercer año de operación por desgaste en el motor, y los precios del galón de diésel con sus respectivos rendimientos.
  - Seguros: se presentan los porcentajes de las primas de seguro con los que deben cumplir las empresas de servicio convencional, como son el seguro anual de la superintendencia de bancos y el seguro campesino. También se tiene la prima de seguros por vehículo.
  - Impuestos: se presentan los impuestos aplicables a la operación de buses de servicio convencional, como son la matrícula vehicular, impuesto al rodaje, revisión técnica vehicular, permiso de operación, pago para el Sistema Público para Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT), IVA, participación de empleados e

impuesto a la renta. Los valores en el modelo fueron tomados de información del Servicio de Rentas Internas y cotizaciones del mercado.

- Estructura de capital y condiciones de financiación: dentro de esta sección se define el porcentaje de la inversión del concesionario privado que provendrá de fondos propios (Equity) y el porcentaje que corresponde a financiación (Deuda). Cuya metodología utilizada es la de costo promedio ponderado de capital (WACC).

Cálculo del WACC				
	Ke	Kd	Tax	Fuente
Capital	18,04%	14,00%	30,00%	Bench
Peso	40,00%	60,00%		Bench

$$WACC(cpp) = K_e \frac{CAA}{CAA + D} + K_d(1 - T) \frac{D}{CAA + D}$$

Ke: Coste de los fondos propios.(rentabilidad)

E: Fondos propios.

D: Endeudamiento.

Kd: Coste financiero (de la deuda).  
T: Tasa impositiva.(impuesto pagado sobre ganancias impuesto a la Rta)

- Selección de tipología de vehículo por servicio: en esta sección de la hoja se presenta el precio de los vehículos nuevos de acuerdo con sus características, a saber: - Tipo de vehículo: Bus, Padrón, Articulado, Biarticulado - Tecnología: Euro III, Euro IV, Euro V, Euro VI, eléctrico, - Vida útil de la flota.
- Finalmente, se cuenta con una tabla para actualizar el valor de salvamento en función de la vida útil del vehículo.
- Supuestos de personal directo: el esquema propuesto es que se tienen jornadas laborales de 8 horas, y todos los conductores y ayudantes reciben prestaciones sociales.
- Supuestos de personal indirecto: la hoja de supuestos de personal indirecto cuenta con cuatro secciones en las que se definen los parámetros asociados a los requerimientos de planta de personal administrativo y de mantenimiento para la operación del subsistema. La estimación del personal indirecto se realiza considerando el tamaño medio de las empresas de transporte convencional.
- Actividades de mantenimiento: en esta hoja, para cada tipología de bus se consolidan las actividades de mantenimiento que deben ser realizadas, discriminando el costo de los repuestos y servicios contemplados. El mantenimiento se realiza dependiendo de la curva de rendimiento de los elementos individuales, en función del kilometraje recorrido y tipo de vehículo en cada servicio.

**Cálculo de la tarifa:** la actualización de la tarifa técnica del Subsistema Convencional con base en los supuestos considerados y los demás parámetros pertinentes permite calcular la tarifa técnica, obteniéndose la tarifa y el flujo de caja libre del concesionario privado responsable de la operación.

Resultados: esta funcionalidad permite ver los diferentes resultados que se generan al calcular la tarifa técnica del Subsistema Convencional.

**Conclusión:** cómo se puede observar el modelo Tarifario que ha sido descrito de una manera resumida, relaciona una serie de elementos técnicos, operacionales, económicos y financieros que permiten determinar finalmente la tarifa técnica.

Se pueden puntualizar los siguientes aspectos del contenido Modelo:

- 1) El Modelo tarifario del Subsistema de Transporte Convencional Urbano tiene como metodología de cálculo de Costo promedio ponderado de capital (WACC), el mismo que es parte fundamental del Modelo de Valoración de Activos de Capital (Capital Asset Pricing Model) utilizado para el cálculo.

- 2) El WACC debe ser entendido por un lado como el costo de capital, es decir el precio que se paga por usar el dinero en un proyecto de inversión; y, por otro lado, considera el promedio ponderado de los costos, es decir que esos precios del dinero se asignan acorde con el peso que tiene cada tipo de financiación sobre el total (costo del patrimonio y costo de la deuda).
- 3) En el Modelo se despliegan dos Flujos de caja: el flujo de caja del Proyecto (libre), que es el beneficio antes de intereses e impuestos. El flujo de caja del concesionario (FCFE) que es la cantidad de efectivo disponible para los accionistas de una empresa después de que se hayan pagado todos los gastos, reinversiones y deudas.
- 4) En el modelo tarifario si se consideran el IVA por cuanto se constituye en un impuesto aplicado por el Estado para equilibrar las finanzas públicas.
- 5) El modelo considera una tasa interna de retorno para el inversionista porque su enfoque es que se conviertan las operadoras de transporte en empresas sólidas que generen economías de escala para optimizar sus costos de operación y garantizar al usuario un transporte seguro y de calidad. (Art.IV.2.325.-Tarifa técnica. -..." y que cubra los costos de inversión, operación y el retorno sobre la inversión de los operadores del sistema de transporte público, bajo los principios establecidos en el artículo IV.2.320, del presente Título...")

## **6. ESTRUCTURA TARIFARIA PARA EL SISTEMA METROPOLITANO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS DE QUITO**

La estructura tarifaria, es decir el conjunto de las diferentes tarifas a aplicarse en los servicios de transporte público del DMQ, tiene relación directa con las fases definidas en el Plan de Implementación del Sistema Integrado de Transporte Público del DMQ (SITP-DMQ), en dos partes:

- Tarifas propuestas sin integración entre los diferentes subsistemas; y;
- Tarifas propuestas en las condiciones de integración de los tres subsistemas de transporte, definidos para el DMQ.

***En el presente informe se presenta el cálculo de las tarifas para el Subsistema Convencional Intracantonal Urbano, Combinado y Rural.***

## **7. CÁLCULO DE TARIFAS PARA LOS SERVICIOS DE LOS SUBSISTEMAS CONVENCIONAL SIN INTEGRACIÓN A PARTIR DE LA FASE PRIMERA DE INTEGRACIÓN**

### **7.1 Consideraciones de la demanda de usuarios del transporte público**

Uno de los componentes fundamentales para el cálculo de las tarifas de transporte público, es la demanda de usuarios o pasajeros. Para el efecto, se han tomado como fuentes oficiales de referencia, los datos del estudio "**Actualización del Modelo de Demanda del Distrito Metropolitano de Quito (MD17)**" desarrollado entre los años 2017 y 2018, el mismo que se originó teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

En el período 2010-12, el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) desarrolló un ambicioso proyecto denominado "Diseño Conceptual del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM) y Factibilidad de la Primera Línea del Metro de Quito".

Partiendo de un diagnóstico de la situación de la ciudad en aquellos años, el DMQ se propuso aplicar un modelo de desarrollo basado en los tres siguientes principios:

- Modificación del modelo vigente basado en la expansión territorial horizontal de la ciudad, difícil de compatibilizar con un transporte público de calidad.
- Redensificación de las zonas de la ciudad con posibilidades de crecimiento, en aplicación del principio anterior.
- Creación de nuevos focos de atracción de actividad y, por tanto, de movilidad, que relajen la situación actual de colapso que padece el hipercentro.

Con ello se pretendía una mejor organización de las actividades urbanas y de los recursos de transporte necesarios, haciendo de la ciudad un espacio más habitable.

Para el efecto resultó preciso actuar sobre el modelo de transportes de la ciudad, dada la elevada interrelación existente entre el modelo territorial y de movilidad.

En consonancia con este nuevo modelo de desarrollo urbano, y de acuerdo con lo anterior, la finalidad principal del trabajo era que el sistema de transporte público vigente (al que se le consideraba agotada su capacidad para resolver con eficiencia y calidad los problemas de movilidad de la ciudad) evolucionara hacia una nueva configuración basada en un **sistema de transporte integrado** que contase como eje central con una línea de Metro (alimentada, complementada y suplementada por líneas de transporte público de superficie), que permitiera:

- Dar una respuesta eficiente (en términos de tiempo de viaje y confort) a las relaciones de movilidad norte-sur que predominan en la ciudad.
- Descongestionar en superficie ese corredor, de forma que pueda recuperarse como espacio urbano de calidad.
- Disponer de un sistema de transporte sostenible y respetuoso con el medio ambiente
- Integrar territorial y socialmente a los grandes núcleos urbanos del DMQ, garantizando una accesibilidad compatible con las exigencias de una sociedad desarrollada.

El proyecto aparecía, así, como una oportunidad para lograr un verdadero cambio cultural y la modernización de la ciudad.

Dentro de ese trabajo, y con la finalidad de disponer de una herramienta con la que poder estimar la reacción del sistema de movilidad ante diferentes propuestas o estrategias de actuación, se calibró un Modelo de Demanda (MD11) para el conjunto del DMQ y todos los modos de transporte motorizados.

Ese trabajo de modelación se apoyó en los siguientes elementos:

- Censo de población de 2010.
- Una Encuesta Domiciliaria de Movilidad (EDM11) realizada en el período enero-mayo de 2011 a 78.00 personas mayores de 4 años residentes en el área de estudio, con una zonificación territorial (DMQ más los cantones de Mejía y Rumiñahui) con 240 zonas internas y 31 zonas externas.
- Un conjunto de trabajos de campo complementarios (conteos de vehículos privados, frecuencias de paso y ocupación visual en el sistema de transporte público, conteos de ascenso/descenso en los sistemas de capacidad del transporte público, etc.).

El modelo de movilidad calibrado era de los de cuatro etapas (generación/atracción, distribución, reparto modal y asignación), con las siguientes características:

- Consideraba tres períodos de tiempo:
  - Hora punta de mañana (07:00 – 10:00)
  - Hora punta de tarde (16:00 – 19:00)
  - Hora valle (resto del día)
  - Aplicado a 642 zonas de transporte
  - Software de apoyo TransCAD

Este modelo presentó una elevada capacidad para reproducir simplificada la realidad observada y permitió evaluar diferentes propuestas hasta encontrar una estrategia óptima para el Sistema Integrado de Transporte Metropolitano (SITM), así como estudiar la factibilidad de la Línea 1 del Metro de Quito.

Después de seis años transcurridos desde el año base 2011 y teniendo en cuenta el dinamismo que caracteriza al DMQ (desarrollo territorial, desarrollo económico, aumento de la motorización privada, desarrollo del sistema de BRT's, traslado del Aeropuerto, etc.) aconsejaron realizar una **actualización del modelo al 2017**, para disponer de una herramienta de apoyo a la gestión de la movilidad y planificación de la ciudad, basada en patrones de actividad y movilidad que reflejen fielmente la situación actual del sistema.

La puesta a punto de un modelo fiable del sistema de movilidad de transporte público y privado de una ciudad puso a disposición de las autoridades y técnicos responsables de la planificación estratégica de la movilidad, un valioso instrumento para evaluar cómo reaccionará el sistema ante posibles cambios de todo tipo (desarrollos territoriales y urbanísticos, desarrollos de infraestructura, integración de modos de transporte, cambios tarifarios del sistema de transporte público, etc.).

En estas condiciones, los objetivos operativos del estudio de actualización de la demanda fueron los tres siguientes:

- Actualizar a 2017 el Modelo de demanda 2011 (MD11), considerando la movilidad motorizada y manteniendo su estructura de tres períodos de tiempo.
- Establecer, a partir de dicho modelo, **escenarios futuros de movilidad y demanda de transporte en el DMQ** que permitan evaluar el comportamiento en el tiempo de diferentes actuaciones de la Política de Transportes de la Municipalidad (Línea 1 del Metro de Quito, propuesta de reordenación del sistema convencional de buses, proyecto Quito-Cables, nuevos corredores, BRT, etc.).

El estudio desarrollado tuvo lo siguientes hitos principales:

- Actualización a 2017 de la descripción del sistema de movilidad, sobre la base de dos fuentes principales de información:
  - Información secundaria facilitada por el DMQ
  - Información primaria recogida en trabajos de campo realizados por el Consultor
- Ajuste a 2017 de las matrices de transporte público y privado de 2011, utilizando la herramienta TransCAD
- Evaluación del MD11:
  - Asignación de las matrices de 2011 a la red de 2017 y comparación de resultados con la realidad observada en 2017. Ello permitió juzgar el componente de evolución del sistema entre 2011 y 2017.
  - Asignación a la red de 2017 de las matrices de 2017 modelizadas en 2011 y comparación con la realidad observada en 2017. Ello permitió juzgar la validez del MD11 para reproducir las matrices de 2017 y valorar cómo se comporta el MD11 según los diferentes períodos horarios y zonas de la ciudad.
- Actualización y obtención del MD17 (movilidad motorizada y no motorizada).
- Definición de escenarios y estrategias.
- Evaluación de las estrategias definidas.

Los escenarios proyectados y modelados tuvieron como alcance los años 2020, 2025, 2030, 2035 y 2040.

Consecuentemente, la primera proyección correspondió a 3 años posteriores a la base actualizada, por lo cual es una información altamente confiable, pues las condiciones urbanas y sobre todo de movilidad, no han tenido cambios sustanciales que impacten en la tendencia, más allá del natural crecimiento de la población y del parque automotor.

Cabe mencionar que, este tipo de estudios se realizan en periodos de mediano plazo, tanto por que en ese tiempo pueden suceder cambios importantes que modifiquen los patrones de movilidad y que justifique la realización de una actualización o la realización de uno nuevo, mismos que implican importantes costos de ejecución.

Debe mencionarse que, no es posible obtener información real de la demanda de usuarios de transporte público a la fecha, lo cual sería viable si se tuviese operativo un sistema tecnológico integrado de recaudo, situación que se espera se concrete en el corto plazo con la implementación del SITP-DMQ.

Para el estudio de cálculo de las tarifas se tomaron los datos proyectados al 2020 del mencionado estudio, lo cuales se resumen en la siguiente tabla:

D. Etapas en el sistema de transporte público

Tabla n° 3. Etapas Transporte Público 2020 (2.874.036 viajes/lab)

Año demanda	Subsistema	Red actual	Red Actual + Metro	Reordenación 2011	Reordenación BCN
2020	Metro	0	386.522	505.951	440.261
2020	BRT CCN	137.905	145.188	202.810	49.866
2020	BRT Ecovía y Sur Oriental	243.369	221.875	343.634	293.994
2020	BRT Sur Occidente	269.857	310.556	50.052	100.145
2020	BRT Trolebús	266.819	130.725	208.677	160.574
2020	Otros BRT	0	0	0	212.967
2020	Transversal	0	0	319.457	1.874.767
2020	Convencional	1.602.292	1.884.661	1.493.959	552.184
2020	Parroquial	678.792	688.854	692.564	53.744
2020	Cable	0	0	0	0
2020	Tren	0	0	0	0
2020	Otros (incluye rutas alimentadoras actuales)	497.923	594.317	572.849	822.399
2020	<b>Total</b>	<b>3.696.957</b>	<b>4.362.698</b>	<b>4.389.954</b>	<b>4.549.553</b>

*Fuente: "Actualización del Modelo de Demanda del DMQ - MD17" – Producto 3 (versión 4), Anexo 4. Respuesta a diferentes cuestiones planteadas por el DMQ y la Banca Multilateral, pág. 5. Taryet / TRN, junio 2018.*

De acuerdo con los datos del referido estudio resumidos en la tabla precedente, la demanda proyectada para el transporte convencional urbano al año 2020 es de **1'602.292** etapas de viaje; y, para los servicios combinados o interparroquiales y rurales, es de **678.792** etapas. Estos son los datos base de demanda para el cálculo de las tarifas, tanto urbanas como combinadas y rurales.

En ese contexto, es menester indicar la diferencia entre viajes y etapas. Un viaje en transporte público se considera el desplazamiento desde el Origen hasta su Destino con la utilización en este modo de transporte. Las etapas en cambio son el número transbordos en los servicios de transporte público utilizados en su viaje (O/D), por lo cual, de manera global, el número de etapas siempre será mayor al de los viajes. En la tabla precedente se puede verificar que el número total de viajes en el DMQ es de 2'874.036 en un día laborable; mientras que, el número total de etapas es de 3'696.957 en la red actual, año 2020. En este caso, la relación es de 1,286 etapas por viaje en transporte público.

## 7.2 Consideraciones de la oferta de transporte público (No. de unidades)

Otro de los componentes fundamentales para el cálculo de las tarifas es la oferta, es decir la flota de buses que realizan el servicio de transporte público.

Para el efecto se tomaron datos de los servicios urbanos efectivos que realizan dicho servicio, teniendo en cuenta que una parte de la flota existente realiza su trabajo en las rutas alimentadoras de los corredores del Subsistema Metrobús-Q (BRTs), número de unidades que es variable de acuerdo con las necesidades requeridas.

En tal sentido, se tomaron datos del año 2019 correspondientes a la flota de buses urbanos que se identificó como habilitada para percibir las compensaciones definidas en el "Plan de Retribución a la Mejora de la Calidad en la Prestación del Servicio de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito" (Resolución de Concejo Metropolitano No. C 024 del 8 de febrero de 2018) en caso de que hubiesen cumplido las condiciones operacionales y de calidad de servicio definidas en la normativa que se emitió para ese caso.

En la tabla siguiente se muestran esos datos, de los cuales se obtuvo el promedio de los meses respectivos del 2019, correspondiendo a los buses convencionales urbanos el número de **1.659** unidades, dato que se utilizó para el cálculo de las tarifas respectivas.

*Número de buses habilitados para pago de compensaciones – 2019 - DMQ*

Tipo de servicio	Urbanos
Enero	1.638
Febrero	1.638
Marzo	1.672
Abril	1.687
Mayo	1.700
Junio	1.696
Julio	1.583
<b>Promedio</b>	<b>1.659</b>

*Fuente: DMG-Secretaría de Movilidad*

### 7.3 Determinación de la demanda de usuarios de transporte público en buses urbanos

Con los datos de la demanda y de flota de unidades de transporte público determinadas en los puntos precedentes 2.4.1 y 2.4.2 para el servicio Convencional Urbano, se obtuvo el número de pasajeros por bus y por día laborable de una semana. Esto es, el 1'602.292 pasajeros por día entre 1.659 buses, se tiene que, **la demanda para cada bus es de 966 pasajeros en día laborable.**

### 7.4 Proyección de crecimiento de la demanda de usuarios de transporte público en buses urbanos

Sin embargo, de lo explicado anteriormente y atendiendo las observaciones efectuadas, se realizó una revisión del crecimiento de la demanda de transporte público a partir del año 2020 al 2030, es decir para los próximos 10 años, conforme el período de análisis considerado en el modelo tarifario aplicado para los cálculos de las tarifas, tanto urbanas como interparroquiales.

Los porcentajes adoptados se aplicaron que para el efecto son los definidos en el referido estudio "Actualización del Modelo de Demanda del DMQ - MD17" – Taryet / TRN, 2018, el cual, utilizando técnicas estadísticas y modelos de transporte estimó el **crecimiento de la demanda específica de usuarios de transporte público** con base en la actualización de 2017 la proyección hasta el 2040, considerando para ello varios factores como: crecimiento de la población, incremento del parque automotor, desarrollo e intensificación del uso de suelo, proyectos estratégicos de movilidad, evolución económica, los cuales inciden en el crecimiento de la movilidad (mayor o menor número de viajes).

Consecuentemente, las tasas de crecimiento calculadas no corresponden solamente al crecimiento natural de la población, pues técnicamente no es lo apropiado para el efecto, sino que de manera específica lo es para la planificación del transporte público. En la siguiente tabla se muestran las esas tasas de crecimiento:

*Tasas de crecimiento de usuarios de transporte público 2020 - 2040*

Año	Tasa de crecimiento anual
2020	-
2025	1,94 %
2030	1,37 %
2035	1,20 %
2040	1,14%

*Elaboración propia - Fuente: "Actualización del Modelo de Demanda del DMQ - MD17" – Producto 3 (versión 4), Anexo 4. Respuesta a diferentes cuestiones planteadas por el DMQ y la Banca Multilateral, pág. 3. Taryet / TRN, julio 2018.*

Estas tasas de crecimiento se aplicaron en los modelos tarifarios para la revisión del cálculo de las tarifas, tanto de los servicios urbanos como de los combinados y rurales.

En el Anexo 10 de este Informe, se adjuntan en formato digital, los productos del estudio de consultoría: “Actualización del Modelo de Demanda del DMQ - MD17” – Producto 3 (versión 4), Anexo 4. Respuesta a diferentes cuestiones planteadas por el DMQ y la Banca Multilateral, Taryet / TRN, julio 2018, y Anexo 11: Taryet- Actualización del Estudio de Campo para el Modelo de Movilidad de Quito, Informe Único Quito- 2017 -A&V Consultores.

## 7.5 Subsistema Convencional Intracantonal Urbano

### 7.5.1 Consideraciones para el cálculo de la tarifa

Se consideraron los siguientes parámetros para el personal de las operadoras de transporte:

- Normativa nacional laboral vigente.
- Afiliación al IESS
- Demanda
  - El valor final de la demanda considerado fue de 966 pasajeros por bus y por día ordinario (“Actualización del Modelo de Demanda del DMQ - MD17” – Producto 3 (versión 4), Anexo 4. Respuesta a diferentes cuestiones planteadas por el DMQ y la Banca Multilateral, Taryet / TRN, julio 2018).
  - Días equivalentes de operación al mes 26,42. Valor considerado por efectos de la disminución en los días de fin de semana y feriados.

- Vehículo

Tipología	Costo vehículo	Valor para remunerar mes (USD)
Bus tipo	122.000	1.123

- Combustible
  - Costo de combustible mensual promedio de USD 812.
- Mantenimiento
  - El costo de mantenimiento mensual promedio de USD 1.280.
- Personal directo e indirecto
  - Jornada laboral 8 horas.
  - Número de días de trabajo al mes: 26,42
  - Remuneración de conductores de acuerdo con la tabla sectorial 2020 USD 614,84; y ayudantes SBU USD 400,00.
  - 100% del personal afiliado al IESS.
  - Costo mensual personal directo (conductores y ayudantes): USD 3.174.
  - Costo mensual personal indirecto: USD 641.
- Seguros + Impuestos mensual  
USD 440.
- Gastos administrativos
  - Se han considerado los gastos de administración empleando como supuesto que éstos corresponden a una empresa con una flota de 50 buses.
  - El valor mensual es de USD 113 por bus.
- Rentabilidad
  - 12%
- Impacto de la tarifa reducida
  - Se consideró en 20%, según datos de la Empresa Metropolitana de Pasajeros.

- El 80% paga tarifa completa.
- Vida útil
  - Se asumió la vida útil de 10 años.

### 7.5.2 Cálculo del valor de la tarifa

Con los datos base indicados en el punto anterior, se realizó el cálculo de la tarifa técnica para los servicios de transporte público Intracantonal urbano, cuyo resumen se muestra en el siguiente cuadro:

#### Supuestos generales del modelo

Número de conductores y ayudantes	2.3
IVA	12%
Salario básico unificado	\$ 400
Tasa interna de retorno accionista	12%
Precio del vehículo (bus tipo)	\$ 122.000
Demanda total convencional urbano pas/bus/día (dato de consultoría: Actualización de la demanda del DMQ, 2017 proyectados a 2020)	1'602.692
Flota operativa total convencional urbano (a julio 2019 – excluye alimentadores)	1.659
Pas/bus/día ordinario (actualizada a julio 2019)	966
Pas/bus/día promedio	839
Días considerados para demanda	26,42
Tarifa equivalente actual	\$ 0,22
Completa	\$ 0,25
Reducida	\$ 0,12

#### Resultados del cálculo de la tarifa

<b>Tarifa técnica calculada</b>	<b>\$ 0,32</b>
Tarifas equivalentes para el usuario	
Tarifa completa 80%	\$ 0,356
Tarifa reducida 20%	\$ 0,178
<b>Tarifa propuesta al usuario</b>	
Completa	<b>\$ 0,35</b>
Reducida	<b>\$ 0,17</b>

El detalle de cálculo de esta tarifa se encuentra en el archivo Anexo 9: Modelo Subsistema Convencional Urbano.

La tarifa técnica calculada para los servicios de transporte del Subsistema Convencional Urbano es de USD 0,32. Sin embargo, la tarifa técnica por pasajero obtenida, no se aplica a los usuarios porque no diferencia entre usuarios que pagan tarifa completa y usuarios que pagan tarifa reducida, requerimiento de la normativa nacional y metropolitana; por tal razón, el valor de tarifa técnica obtenida se divide para el factor de 0,9 obteniéndose así la tarifa para el usuario (normal o completa y reducida o preferencial), generándose de esta manera un subsidio cruzado entre usuarios.

La fórmula considerada para determinar este factor es la siguiente:

<b>Tarifa equivalente* =</b>	% promedio de Tarifa Normal * Tarifa Normal + % promedio de Tarifa Reducida * Tarifa Reducida
	80% * Tarifa Normal + 20% Tarifa Reducida
	0,8 Tarifa Normal + 0,2 Tarifa Normal/2
	0,8 Tarifa Normal + 0,1 Tarifa Normal
<b>Tarifa equivalente* =</b>	0,9 Tarifa Normal

<b>Tarifa Normal =</b>	Tarifa equivalente / 0,9
	0,32 / 0,9 = 0,356
	<b>0,356</b>

<b>Tarifa Reducida =</b>	0,356 / 2
	<b>0,178</b>

De acuerdo con el cálculo antes efectuado, se determinan los siguientes valores de tarifa al usuario: USD 0,356 para la tarifa completa y USD 0,178 cuya relación es del 80% para tarifa completa y 20% para la preferencial. Sin embargo, en vista de que este pago todavía se realizará con dinero en efectivo, las tarifas propuestas son **USD 0,35 y USD 0,17**, respectivamente.

## 7.6 Subsistema Convencional Intracantonal Combinado y Rural – Valles de Los Chillos y Tumbaco

Para el cálculo de las tarifas de los servicios de transporte público Convencional Combinado y Rural, debido a que sus características de operación son diferentes a la de los urbanos, pues la modalidad de cobro de tarifa que en la actualidad se realiza es por zonas que atraviesan la ruta, de forma que, mientras más lejanas se encuentran los destinos, el valor de la tarifa es mayor. Esta definición técnicamente es la adecuada aplicar a la tipología de servicio fuera de la gran área urbana (Quito).

### 7.6.1 Consideraciones de costos para el cálculo de la tarifa

Se consideraron los siguientes parámetros para el personal de las operadoras de transporte:

- Normativa nacional laboral vigente. Conforme al requerimiento de los operadores del Subsistema Convencional Intracantonal Combinado y Rural, y al análisis realizado, se determinó asignar 2,2 conductores y ayudantes para la operación, puesto que los tiempos de espera en realizar una nueva frecuencia es mucho más prolongada (entre 20 y 30 minutos), que el caso del transporte convencional urbano (5 y 10 minutos), en el que se considera 2,3 conductores y ayudantes para que cumplan al 100% las 8 horas laborales. Con el pago de horas conforme a la normativa nacional vigente se cubrirían las diferencias presentadas.
- Afiliación al IESS
- Demanda
  - El valor final de la demanda considerado fue de 789 pasajeros por bus y por día ordinario (“Actualización del Modelo de Demanda del DMQ - MD17” – Producto 3 (versión 4), Anexo 4. Respuesta a diferentes cuestiones planteadas por el DMQ y la Banca Multilateral, Taryet / TRN, julio 2018).
  - Días equivalentes de operación al mes: 26,42. Valor considerado por efectos de la disminución en los días de fin de semana y feriados.
- Vehículo

Tipología	Costo vehículo	Valor para remunerar mes (USD)
Bus tipo	122.000	1.123
Minibús	90.000	829

- Combustible
  - Costo de combustible mensual promedio de USD 1.196 para bus tipo.
  - Costo de combustible mensual promedio de USD 753 para minibús.
- Mantenimiento
  - El costo mensual promedio de USD 2.055 para bus tipo.
  - El costo mensual promedio de USD 1.042 para minibús.
- Personal directo e indirecto
  - Jornada laboral 8 horas básica.
  - Número de días de trabajo al mes: 26,42
  - Remuneración de conductores de acuerdo con la tabla sectorial 2020: USD 614,84; y ayudantes SBU USD 400,00.
  - 100% del personal afiliado al IESS.
  - Costo personal directo e indirecto: USD 3.677 valor mensual por bus.
- Seguros + Impuestos
  - USD 533 para bus tipo
  - USD 338 para minibús
- Gastos administrativos
  - Se han considerado los gastos de administración empleando como supuesto que éstos corresponden a una empresa con una flota de 50 buses.
  - El valor mensual es de USD 113 por bus.
- Costo total de operación
  - Costo de operación por mes, bus tipo: USD 9.292
  - Costo de operación por mes, minibús: USD 7.201.
  - Costo promedio ponderado por mes - flota mixta de 50 unidades: USD 8.687.
- Rentabilidad
  - 12%
- Impacto de la tarifa reducida
  - Se consideró en 20% del total de usuarios, según datos de la Empresa Metropolitana de Pasajeros.
  - El 80% paga tarifa completa.
- Vida útil
  - Se asumió la vida útil de 10 años.

#### **7.6.2 Consideraciones operacionales para el cálculo de la tarifa**

- Longitud de ruta promedio
  - 29 km
- Número de vueltas al día en ruta promedio
  - 5,3 vueltas por día para bus tipo.
- Número de kilómetros diarios recorridos
  - 307,4 km por día y por bus.
- Número de buses para flota promedio
  - 36 buses tipo y 14 minibuses, de 50 unidades en total de la flota promedio.

### 7.6.3 Cálculo del valor de la tarifa

Para el cálculo de las tarifas de los servicios de transporte público Convencional Combinado y Rural, debido a que sus características de operación son diferentes a la de los urbanos, pues la modalidad de cobro de tarifa que en la actualidad se realiza, es por zonas que atraviesan la ruta, que mientras más lejanas se encuentran, el valor de la tarifa es mayor. Esta definición técnicamente es la adecuada aplicar a la tipología de servicio fuera de la gran área urbana (Quito). Para el efecto se utilizó la siguiente metodología:

- Determinación del costo del kilómetro operado por un bus para movilizar a un pasajero, cuyo valor debe ser pagado por él. Este factor es la clave para la determinación de la tarifa correspondiente, ya que, al multiplicarse por el número de kilómetros de los diferentes tramos de las rutas, se obtiene la tarifa que el usuario deberá pagar, la misma que cubre todos los costos operacionales de la unidad de transporte.
- Delimitación de las zonas por las que atraviesan las rutas, que para la mayoría de ellas es común en gran parte de sus recorridos.
- Se determinó una longitud ruta tipo obtenida de la media de todas las que operan en los valles de Los Chillos (rutas administradas por el MDMQ) y del Valle de Tumbaco. La longitud promedio fue de 29 km.
- La ruta seleccionada que cumple con esa longitud es La Merced – El Girón.
- En la ruta seleccionada se obtuvo la tarifa equivalente actual, la misma que consiste en identificar las demandas de viajes entre las diferentes zonas que se producen a lo largo de su recorrido, de las cuales se obtuvo el porcentaje de participación respecto del total de la demanda atendida por día, y su valor con relación a la tarifa actual que se paga para cada zona. La suma de éstas dio como resultado el valor de la tarifa equivalente completa 0,296, que representa el 61,63% del valor de la tarifa que se paga por el viaje completo de origen a destino, el cual es USD 0,48. A la tarifa equivalente se aplica el factor 0,9 (relación de tarifa completa –80%- y reducida -20%), cuyo valor es de USD 0,266.

En la siguiente tabla se detalla lo indicado:

<b>Determinación de Tarifa por Zona y viajes internos como se mueve la gente y cuanto paga</b>
--

**Tramos de ruta representativa:** La Merced-El Girón  
**Viajes Internos** 23.835

Fuente : Matriz O-D Estudio de Demanda Metro-2011

RUTA LA MERCED - EL GIRÓN	No. viajes día (*)	Porcentaje	Tarifa actual 2019	Tarifa equivalente por tramo completa
La Merced- Alangasí	9.052	37,98%	0,25	0,095
La Merced- Conocoto	1.844	7,74%	0,35	0,027
La Merced-Pintag	389	1,63%	0,30	0,005
La Merced-Amaguaña	327	1,37%	0,25	0,003
La Merced -Rumiñahui	7.257	30,45%	0,25	0,076
La Merced-Tumbaco	752	3,16%	0,25	0,008
La Merced-Desvío Simón Bolívar	1.014	4,25%	0,40	0,017
La Merced- Girón	3.200	13,43%	0,48	0,064
	23.835	100,00%		0,296

Tarifa equivalente general sin considerar los factores de tarifa normal y reducida	0,266
--	-------

- Con los datos precedentes, se realizó el cálculo del factor correspondiente al costo que un pasajero debe pagar por movilizarse 1 km en la ruta.

LONGITUD PROMEDIO (KM)	KM DIARIOS	KM MES	DEMANDA MES	COSTO TOTAL OPERACIÓN MES (\$)	COSTO/KM DE OPERACIÓN (\$)	COSTO/PA SAJERO (\$)	TARIFA ACTUAL (\$)	TARIFA EQUIVALENTE	%	TARIFA ACTUALIZADA	FACTOR PARA TRANSPORTAR UN USUARIO POR KM
29	307	8.120,48	22.567	8.687,41	1,07	0,38	0,48	0,266	45%	0,69	0,0239

- El factor de 0,0239 se multiplica para cada longitud de tramo de cada ruta y se obtiene la tarifa que le correspondería pagar a un usuario. A continuación, se muestra un ejemplo de las tarifas obtenidas para una ruta:

Ruta No. 242: Marín - La Salle - Cuarteles (Fajardo)/La Marín - Conocoto - Amaguaña*								FACTOR PARA TRANSPORTAR UN USUARIO POR KM	
								0,0239	
Tramos	Tarifa actual USD	Longitud km	Tarifa técnica equivalente	Tarifa completa usuario	Tarifa preferencial usuario	% Incremento	TARIFAS PROPUESTAS PARA EL USUARIO		
Marín - Puentes	\$ 0,25	12	0,29	0,32	0,16	38%	0,35	0,17	
Marín - Conocoto	\$ 0,29	14	0,34	0,37	0,19				
Marín - La Salle	\$ 0,30	15	0,36	0,40	0,20	33%	0,40	0,20	
Marín - Fajardo	\$ 0,35	19	0,44	0,49	0,25	43%	0,50	0,25	
Marín - Cuarteles	\$ 0,43	20	0,48	0,53	0,27				
Marín - Yanahuaico	\$ 0,45	23	0,54	0,60	0,30	33%	0,60	0,30	
Marín - Amaguaña	\$ 0,45	26	0,63	0,70	0,35	56%	0,70	0,35	
Puentes - Conocoto	\$ 0,25	12	0,29	0,32	0,16	40%	0,35	0,17	
Puentes - La Salle	\$ 0,30	15	0,36	0,40	0,20	33%	0,40	0,20	
Puentes - Fajardo	\$ 0,30	15	0,36	0,40	0,20				
Puentes - Cuarteles	\$ 0,35	19	0,45	0,51	0,25	43%	0,50	0,25	
Puentes - Amaguaña	\$ 0,35	19	0,45	0,51	0,25				
Tarifa mínima (tramos intermedios)	\$ 0,25	12	0,29	0,32	0,16	40%	0,35	0,17	

El detalle de cada una de las tarifas obtenidas para los tramos de cada ruta se muestra en los archivos Anexo 1: Tarifas Comb. Valles Chillos-Tumbaco, Anexo 6: Resumen Tarifas Subsistema Combinado-Rural; Anexo 7: Modelo Combinado-Bus Tipo; y, Anexo 8: Modelo Combinado – Mi-bús Rural.

## 7.7 Subsistema Convencional Intracantonal Combinado - Avenida Simón Bolívar

### 7.7.1 Consideraciones de costos para el cálculo de la tarifa

Se consideraron los siguientes parámetros para el personal de las operadoras de transporte:

- Normativa nacional laboral vigente. Conforme al análisis técnico del Subsistema Convencional Intracantonal Combinado y Rural, se determinó asignar 2,2 conductores y ayudantes para la operación, puesto que los tiempos de espera en realizar una nueva frecuencia es mucho más prolongada (entre 20 y 30 minutos), que el caso del transporte convencional urbano (5 y 10 minutos), en el que se considera 2,3 conductores y ayudantes. Con el pago de horas extras conforme a la normativa nacional vigente se cubrirían las diferencias que se presenten.
- Afiliación al IESS
- Demanda
  - El valor de la demanda considera 454 pasajeros por día (el cálculo de la demanda considera horas pico y horas valle multiplicado por los días equivalentes de operación al mes).
  - Días equivalentes de operación al mes: 26,42. Valor considerado por efectos de la disminución en los días de fin de semana y feriados.

- Vehículo

Tipología	Costo vehículo	Valor para remunerar mes (USD)
Minibús	90.000	829

- Combustible

- Costo de combustible mensual promedio de USD 753 para minibús.

- Mantenimiento

- El costo mensual promedio de USD 1.042 para minibús.

- Personal directo e indirecto

- Jornada laboral 8 horas básica.
- Número de días de trabajo al mes: 26,42
- Remuneración de conductores de acuerdo con la tabla sectorial 2020: USD 614,84; y ayudantes SBU USD 400,00.
- 100% del personal afiliado al IESS.
- Costo mensual personal directo e indirecto: USD 3.677, minibús.

- Seguros + Impuestos

- USD 338 para minibús

- Gastos administrativos

- Valor mensual USD 113 para minibús.

- Costo total de operación

- Costo total de operación por mes, minibús: USD 7.201.

- Rentabilidad

- 12%

- Impacto de la tarifa reducida

- Se consideró en 20% del total de usuarios, según datos de la Empresa Metropolitana de Pasajeros.
- El 80% paga tarifa completa.

- Vida útil

- Se asumió la vida útil de 10 años.

### **7.7.2 Consideraciones operacionales para el cálculo de la tarifa**

- Longitud de ruta promedio

- 34.28 km

- Número de vueltas al día en ruta promedio

- 4 vueltas por día para bus tipo.

- Número de kilómetros diarios recorridos

- 274,22 km por día y por bus.

- Número de buses para flota

- 121 minibuses

### 7.7.3 Cálculo del valor de la tarifa

Para el cálculo de las tarifas es necesario tomar en cuenta sus características de operación que son diferentes por desplazarse a distancias lejanas de la ciudad, por este motivo actualmente la tarifa que se cobra es mayor. Para el efecto se utilizó la siguiente metodología:

- Determinación del costo del kilómetro operado por un bus para movilizar a un pasajero, cuyo valor debe ser pagado por él. Este factor es la clave para la determinación de la tarifa correspondiente, ya que, al multiplicarse por el número de kilómetros de los diferentes tramos de las rutas, se obtiene la tarifa que el usuario deberá pagar, la misma que cubre todos los costos operacionales de la unidad de transporte.
- Delimitación de las zonas por las que atraviesan las rutas, que para la mayoría de ellas es común en gran parte de sus recorridos.
- Se determinó una longitud promedio de 34.28 km, obtenidas de las rutas cuyos recorridos se realizan mayoritariamente por la Av. Simón Bolívar:
  - Carapungo-Cumbayá
  - Chilligallo-Cumbayá.
  - Carapungo-Quitumbe
  - Carcelén-Quitumbe
- Se identificó la demanda potencial de viajes en horas pico y en horas valle entre las diferentes zonas que se producen a lo largo de su recorrido, así como la tasa de renovación de pasajeros que se determinó en 33.5%. La tarifa equivalente obtenida fue de USD 0,70. El factor resultante para transportar a un usuario por kilómetro es de 0.0250, conforme a la siguiente tabla:

LONGITUD PROMEDIO (KM)	KM DIARIOS	KM MES	DEMANDA MES	COSTO TOTAL OPERACIÓN (\$)	COSTO/KM (\$)	COSTO/PASAJERO (\$)	TARIFA ACTUAL (\$)	TARIFA EQUIVALENTE	%	TARIFA ACTUALIZADA	FACTOR PARA TRANSPORTAR UN USUARIO POR KM
34,28	274,22	7.243,98	11.981,61	7.201,32	0,99	0,60	1,00	0,70	-14,14%	0,86	0,0250

Con el factor de 0,0250 se multiplica para cada longitud de tramo de cada ruta y se obtiene la tarifa que le correspondería pagar a un usuario. El detalle de cada una de las tarifas obtenidas para los tramos de cada ruta se muestra en los archivos Anexo 2: Tarifas Comb-Rutas Simón Bolívar, Anexo 6: Resumen Tarifas Subsistema Combinado-Rural; y, Anexo 8: Modelo Combinado – Minibús Rural.

## 7.8 Subsistema Convencional Intracantonal Combinado – Calderón y Mitad del Mundo

### 7.8.1 Consideraciones de costos para el cálculo de la tarifa

Se consideraron los siguientes parámetros para el personal de las operadoras de transporte:

- Normativa nacional laboral vigente. Conforme al análisis técnico del Subsistema Convencional Intracantonal Combinado y Rural, se determinó asignar 2,2 conductores y ayudantes para la operación, puesto que los tiempos de espera en realizar una nueva frecuencia es mucho más prolongada (entre 20 y 30 minutos), que el caso del transporte convencional urbano (5 y 10 minutos), en el que se considera 2,3 conductores y ayudantes. Con el pago de horas extras conforme a la normativa nacional vigente se cubrirían las diferencias que se presenten.
- Afiliación al IESS
- Demanda

- El valor final de la demanda considerado fue de 854 pasajeros por bus y por día ordinario, correspondiente al promedio de la demanda entre el 2020 y 2030, determinación sobre la base de la demanda general para los servicios Interparroquiales del estudio “Actualización del Modelo de Demanda del DMQ - MD17” – Producto 3 (versión 4), Anexo 4. Respuesta a diferentes cuestiones planteadas por el DMQ y la Banca Multilateral, pág.5.Taryet / TRN, julio 2018.
  - Días equivalentes de operación al mes: 26,42. Valor considerado por efectos de la disminución en los días de fin de semana y feriados.
- Vehículo

Tipología	Costo vehículo	Valor para remunerar mes (USD)
Bus tipo	122.000	1.123
Minibús	90.000	829

- Combustible
  - Costo de combustible mensual promedio de USD 1.196 para bus tipo.
  - Costo de combustible mensual promedio de USD 753 para minibús.
- Mantenimiento
  - El costo mensual promedio de USD 2.055 para bus tipo.
  - El costo mensual promedio de USD 1.042 para minibús.
- Personal directo e indirecto
  - Jornada laboral 8 horas básica.
  - Número de días de trabajo al mes: 26,42
  - Remuneración de conductores de acuerdo con la tabla sectorial 2020: USD 614,84; y ayudantes SBU USD 400,00.
  - 100% del personal afiliado al IESS.
  - Costo personal directo e indirecto: USD 3.677 valor mensual por bus.
- Seguros + Impuestos
  - USD 533 para bus tipo
  - USD 338 para minibús
- Gastos administrativos
  - Se han considerado los gastos de administración empleando como supuesto que éstos corresponden a una empresa con una flota de 50 buses.
  - El valor mensual es de USD 113 por bus.
- Costo total de operación
  - Costo de operación por mes, bus tipo: USD 9.292
  - Costo de operación por mes, minibús: USD 7.201.
  - Costo promedio ponderado por mes - flota mixta de 50 unidades: USD 8.687.
- Rentabilidad
  - 12%
- Impacto de la tarifa reducida
  - Se consideró en 20% del total de usuarios, según datos de la Empresa Metropolitana de Pasajeros.
  - El 80% paga tarifa completa.
- Vida útil
  - Se asumió la vida útil de 10 años.

### **7.8.2 Consideraciones operacionales para el cálculo de la tarifa**

- Longitud de ruta promedio
  - 29 km
- Número de vueltas al día en ruta promedio
  - 5,3 vueltas por día para bus tipo.
- Número de kilómetros diarios recorridos
  - 307,4 km por día y por bus.
- Número de buses para flota promedio
  - 50 unidades en total de la flota promedio.

### **7.8.3 Cálculo del valor de la tarifa**

Para el cálculo de las tarifas de los servicios de transporte público Convencional Combinado y Rural, debido a que sus características de operación son diferentes a la de los urbanos, pues la modalidad de cobro de tarifa que en la actualidad se realiza, es por zonas que atraviesan la ruta, que mientras más lejanas se encuentran, el valor de la tarifa es mayor. Esta definición técnicamente es la adecuada aplicar a la tipología de servicio fuera de la gran área urbana (Quito). Para el efecto se utilizó la metodología descrita en el numeral 7.6.3.

En el caso de las Rutas a la Mitad del Mundo se aplicó esta metodología de manera parcial, debido a que su recorrido tiene una gran incidencia dentro del área urbana en donde existe una alta rotación de pasajeros. Por lo tanto, estas rutas se han dividido en dos partes: 1) Desde el redondel del Condado hacia el interior de la ciudad se aplica la tarifa del bus convencional urbano; y 2) desde el redondel del Condado hacia la mitad del Mundo se calcularon las tarifas de acuerdo con la metodología señalada en el anterior párrafo.

Con el factor de 0,0239 se multiplica para cada longitud de tramo de cada ruta y se obtiene la tarifa que le correspondería pagar a un usuario. El detalle de cada una de las tarifas obtenidas para los tramos de cada ruta se muestra en los archivos Anexo 3: Tarifas Comb-Rutas Calderón – Mitad del Mundo; Anexo 6: Resumen Tarifas Subsistema Combinado-Rural; y, Anexo 7: Modelo Combinado-Bus Tipo; y, Anexo 8: Modelo Combinado – Minibús Rural.

## **7.9 Subsistema Convencional Intracantonal Combinado - Aeropuerto**

### **7.9.1 Consideraciones de costos para el cálculo de la tarifa**

Se consideraron los siguientes parámetros para el personal de las operadoras de transporte:

- Normativa nacional laboral vigente. Conforme al análisis técnico del Subsistema Convencional Intracantonal Combinado y Rural, se determinó asignar 2,2 conductores y ayudantes para la operación, puesto que los tiempos de espera en realizar una nueva frecuencia es mucho más prolongada (entre 20 y 30 minutos), que el caso del transporte convencional urbano (5 y 10 minutos), en el que se considera 2,3 conductores y ayudantes. Con el pago de horas extras conforme a la normativa nacional vigente se cubrirían las diferencias que se presenten.
- Afiliación al IESS
- Demanda
  - El valor de la demanda considera 263 pasajeros por día (el cálculo de la demanda considera horas pico y horas valle multiplicado por los días equivalentes de operación al mes).
  - Días equivalentes de operación al mes: 26,42. Valor considerado por efectos de la disminución en los días de fin de semana y feriados.

- Vehículo

Tipología	Costo vehículo	Valor para remunerar mes (USD)
Minibús	90.000	829

- Combustible

- Costo de combustible mensual promedio de USD 753 para minibús.

- Mantenimiento

- El costo mensual promedio de USD 1.042 para minibús.

- Personal directo e indirecto

- Jornada laboral 8 horas básica.
- Número de días de trabajo al mes: 26,42
- Remuneración de conductores de acuerdo con la tabla sectorial 2020: USD 614,84; y ayudantes SBU USD 400,00.
- 100% del personal afiliado al IESS.
- Costo mensual personal directo e indirecto: USD 3.677, minibús.

- Seguros + Impuestos

- USD 338 para minibús

- Gastos administrativos

- Valor mensual USD 113 para minibús.

- Costo total de operación

- Costo total de operación por mes, minibús: USD 7.201.

- Rentabilidad

- 12%

- Impacto de la tarifa reducida

- Se consideró en 20% del total de usuarios, según datos de la Empresa Metropolitana de Pasajeros.
- El 80% paga tarifa completa.

- Vida útil

- Se asumió la vida útil de 10 años.

### 7.9.2 Cálculo del valor de la tarifa

Para el cálculo de las tarifas de los servicios de transporte público en minibuses, es necesario tomar en cuenta sus características de operación que son diferentes por desplazarse a distancias lejanas de la ciudad, por este motivo actualmente la tarifa que se cobra es mayor y tiene condiciones especiales de servicio (pasajeros solo sentados, servicio semiexpreso con un número fijo de paradas en el trayecto que no son iguales a los de servicios convencionales). Para el efecto se utilizó la siguiente metodología:

- Por la particularidad de este caso, se analizaron para el cálculo dos componentes básicos: el costo por kilómetro operado por un bus y el costo por pasajero (que relaciona el costo de operación y la demanda); la determinación del costo por pasajero sirve de base para obtener la “tarifa normal equivalente”, la misma que al relacionarla con la tarifa equivalente actual que paga el usuario generó un porcentaje igual de incremento para todos los tramos.

- Para el cálculo de la tarifa equivalente actual se utilizó el número de pasajeros por tipo de tarifa, es decir por tramo de servicio, en esta ruta al igual que todas las de modalidad intracantonal combinada el valor de tarifa varía en función de la distancia recorrida.
- Este porcentaje (23%) se multiplica según tramo y tarifa actual, obteniéndose la tarifa normal, la misma que cubre los costos operacionales de la unidad de transporte.
- Se determinó una longitud promedio de 54 km, obtenidas de los recorridos de las rutas Quitumbe-Aeropuerto; Río Coca-Aeropuerto, el mismo criterio se aplica para la ruta Carcelén-Aeropuerto.
- Para el cálculo de la demanda se tomaron en cuenta los viajes en horas pico y en horas valle; y el índice de renovación de pasajeros.

El detalle de cada una de las tarifas obtenidas para los tramos de cada ruta se muestra en los archivos Anexo 4: Tarifas Comb-Rutas Aeropuerto; Anexo 6: Resumen Tarifas Subsistema Combinado-Rural; y, Anexo 7: Modelo Combinado-Bus Tipo.

## 7.10 Subsistema Convencional Intracantonal Combinado - Guayllabamba

### 7.10.1 Consideraciones de costos para el cálculo de la tarifa

Debido a que las condiciones territoriales de esta zona son similares a la de los valles de Tumbaco y Los Chillos, la operación de los servicios de transporte público tiene las mismas características, por lo que para el cálculo de las tarifas se utilizó la metodología descrita en el numeral 7.6.3.

Con el factor de 0,0239 se multiplica para cada longitud de tramo de cada ruta y se obtiene la tarifa que le correspondería pagar a un usuario. El detalle de cada una de las tarifas obtenidas para los tramos de cada ruta se muestra en los archivos Anexo 5: Tarifas Comb-Rutas Guayllabamba; Anexo 6: Resumen Tarifas Subsistema Combinado-Rural; y, Anexo 7: Modelo Combinado-Bus Tipo.

Ruta 234: EL QUINCHE-LA OFELIA Y RAMAL RIO COCA					FACTOR PARA TRANSPORTAR UN USUARIO POR KM			0,0239	
Tramos	Tarifa actual	Longitud	Tarifa técnica promedio	Tarifa completa usuario	Tarifa preferencial usuario	% Incremento	TARIFAS PROPUESTAS PARA EL USUARIO		
EL Quinche - Cusubamba	US\$ 0,30	15	0,36	0,40	0,20	33%	0,40	0,20	
El Quinche -Guayllabamba	US\$ 0,40	20	0,48	0,53	0,27	25%	0,50	0,25	
EL Quinche - Peaje	US\$ 0,75	32	0,77	0,85	0,43	13%	0,85	0,42	
EL Quinche - Calderón	US\$ 0,85	35	0,84	0,93	0,47	6%	0,90	0,45	
El Quinche - Carapungo	US\$ 0,85	38	0,91	1,01	0,51	18%	1,00	0,50	
El Quinche - Carcelén	US\$ 0,95	40	0,96	1,06	0,53	5%	1,00	0,50	
El Quinche - Terminal La Ofelia	US\$ 0,95	46	1,10	1,22	0,61	26%	1,20	0,60	
Ascazubi - Guayllabamba	US\$ 0,35	14	0,34	0,37	0,19	0%	0,35	0,17	
Ascazubi - Peaje	US\$ 0,65	27	0,65	0,72	0,36	8%	0,70	0,35	
Ascázubi - Calderón	US\$ 0,75	32	0,77	0,85	0,43	13%	0,85	0,44	
Ascazubi - Carapungo	US\$ 0,75	36	0,86	0,96	0,48	20%	0,90	0,45	
Ascazubi - Carcelén	US\$ 0,85	38	0,91	1,01	0,51	18%	1,00	0,50	
Ascazubi - Ofelia	US\$ 0,85	43	1,03	1,14	0,57	29%	1,10	0,62	
Cusubamba - Guayllabamba	US\$ 0,30	15	0,36	0,40	0,20	33%	0,40	0,20	
Cusubamba - Peaje	US\$ 0,50	22	0,53	0,59	0,29	10%	0,55	0,27	
Cusubamba - Calderón	US\$ 0,65	28	0,67	0,74	0,37	8%	0,70	0,35	
Cusubamba - Carapungo	US\$ 0,65	30	0,72	0,80	0,40	23%	0,80	0,40	
Cusubamba - Carcelén	US\$ 0,70	31	0,74	0,82	0,41	14%	0,80		
Cusubamba - La Ofelia	US\$ 0,70	36	0,86	0,96	0,48	29%	0,90	0,45	
Guayllabamba - Peaje	US\$ 0,30	13	0,31	0,35	0,17	17%	0,35	0,20	
Guayllabamba - Calderón	US\$ 0,45	19	0,45	0,51	0,25	11%	0,50	0,25	
Guayllabamba - Carapungo	US\$ 0,50	22	0,53	0,59	0,29	10%	0,55	0,27	
Guayllabamba - Carcelén	US\$ 0,55	24	0,57	0,64	0,32	9%	0,60	0,30	
Guayllabamba - La Ofelia	US\$ 0,55	29	0,69	0,77	0,39	36%	0,75	0,37	
Peaje - La Ofelia	US\$ 0,35	18	0,43	0,48	0,24	29%	0,45	0,22	

## 8. CONCLUSIONES

La metodología utilizada para el cálculo tarifario de los buses Convencionales Intracantonales Urbanos (buses tipo) se fundamenta en el “**Modelo Tarifario del Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros de Quito**”, producto del estudio de Consultoría contratado por la Secretaría de Movilidad en el año 2016 y entregado en el año 2017, del cual se obtuvo el Anexo 9: Modelo Subsistema Convencional Urbano. Dicho análisis concluye con la propuesta de tarifas al usuario de: USD 0,35 para tarifa normal o completa; y. USD 0,17 para tarifa preferencial o reducida.

La metodología utilizada para el cálculo tarifario de los buses Convencionales Intracantonales Combinados y Rurales (buses tipo y minibuses) se basó en la estructura de los costos totales operacionales del Modelo antes referido y en las características propias de las rutas. La tarifa mínima propuesta (tramo mínimo) para estos servicios es de: USD 0,35 para tarifa normal o completa; y. USD 0,17 para tarifa preferencial o reducida. Estas tarifas se incrementan de acuerdo con la longitud adicional de los tramos que los usuarios se trasporten (recorrido), cuyos resultados específicos se resumen en el Anexo 6: Resumen Tarifas Subsistema Combinado-Rural.

Es importante señalar que adicionalmente a las tarifas calculadas con las metodologías referidas, se presentan las tarifas propuestas para el pago de los usuarios, las mismas que facilitarán de forma práctica dicho pago, toda vez que, en esta fase, las tarifas se pagarán con dinero en efectivo, las cuales se ponen a consideración para la aprobación correspondiente.

El detalle de todos los cálculos efectuados para la determinación de las tarifas señaladas se presenta en los siguientes anexos:

## 9. ANEXOS

- Anexo 1: Tarifas Comb. Valles Chillos-Tumbaco.
- Anexo 2: Tarifas Comb-Rutas Simón Bolívar.
- Anexo 3: Tarifas Comb-Rutas Calderón - Mitad Mundo.
- Anexo 4: Tarifas Comb-Rutas Aeropuerto.
- Anexo 5: Tarifas Comb-Rutas Guayllabamba.
- Anexo 6: Resumen Tarifas Subsistema Combinado-Rural
- Anexo 7: Modelo Combinado-Bus Tipo
- Anexo 8: Modelo Combinado - Minibús Rural
- Anexo 9: Modelo Subsistema Convencional Urbano
- Anexo 10: Actualización del Modelo de Demanda del DMQ - MD17” – Producto 3.
- Anexo 11: Taryet- Actualización del Estudio de Campo para el Modelo de Movilidad de Quito-Informe Único Quito- 2017 -A&V Consultores 2017.

*Elaborado por:*

*Arq. Marcelo Narváez Padilla*  
**Dirección de Políticas y Planeamiento  
de la Movilidad**

*Econ. Jacqueline Arias Pombosa*  
**Dirección de Políticas y Planeamiento  
de la Movilidad**

*Revisado por:*

*Aprobado por:*

*Ing. Henry Vilatuña Guaraca*  
**Director de Políticas y Planeamiento  
de la Movilidad**

*Lcdo. Guillermo Abad Zamora*  
**Secretario de Movilidad**