



Venezuela No. 976 y Mejía
(593 2)258 38 33 / 258 37 91
www.innovar-uo.ec
innovar.uo@innovar-uo.ec
Quito - Ecuador

**PROYECTO DE MODERNIZACION
DEL SISTEMA DE RECAUDO
Y
APOYO A LA OPERACIÓN DEL
TRANSPORTE METROBUSQ**

BASES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Metrobús Quito

SISTEMA METROPOLITANO INTEGRADO DE TRANSPORTE

INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA CIUDAD DE QUITO

www.quito.gov.ec

Quito – Capital de la República del Ecuador

Ubicada al Nordeste de Sudamérica
a 2850 msnm

Población: 1.839.853 hab.
82% reside en áreas urbanas
18% en áreas rurales

Tasa de Crecimiento pob: 2.06 %

Administración Municipal:

Gral. Paco Moncayo Gallegos

Alcalde Metropolitano 2001 – 2009

Aspectos físicos territoriales

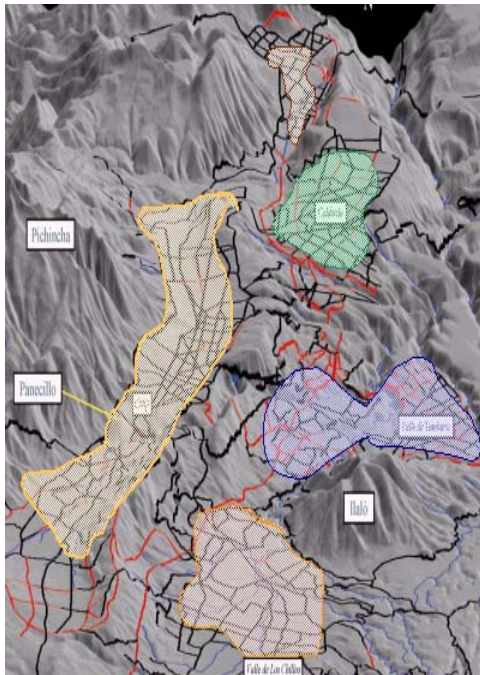
El Distrito Metropolitano de Quito cubre un área de 420.802 Ha, distribuidas en área urbana y área metropolitana.

Las condiciones topográficas de la ciudad limitan su desarrollo en forma transversal, al occidente limita con las faldas del Volcán Pichincha y al Oriente por depresiones físicas como el Río Machángara y montañas.

La expansión territorial del Distrito desarrolla hacia los extremos norte y sur, y hacia los valles orientales colindantes, para dar cabida a la población que hasta el año 2.021 alcanzará los 3.300.000 habitantes.

Este escenario genera un complejo sistema en el marco de la infraestructura de comunicación y a de interrelaciones y demandas por satisfacer, que deben ser resueltos transporte.





Extensión Área Urbana: 42.273 Ha
 Longitud 35 Km. – Ancho promedio: 4.5 Km.
 Longitud Distrito Met. 60 Km.
 Suelo Vial: 3.700 Ha.-1.900 Km. de longitud

PLAN MAESTRO DE TRANSPORTE PARA EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Introducción

La ciudad de Quito, como casi todas las grandes conglomeraciones urbanas presenta serios problemas de movilidad y accesibilidad de su población, entre los que se identifican principalmente: tiempo excesivo de viaje, operación costosa del transporte público, zonas sin servicios de transporte, congestión, contaminación del aire, y la débil estructura organizacional de la prestación de los servicios, los mismos que exigen el planeamiento organizacional de la prestación de los servicios, los mismos que exigen el planeamiento rigurosos de las inversiones institucionales y privadas para el óptimo aprovechamiento de los recursos económicos, de tiempo, espacio, tecnológicos y ambientales disponibles.

El Plan Maestro de Transporte y Vialidad

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito a través de la Dirección Metropolitana de Transporte, desarrolló y se encuentra implementando el Plan Maestro de Transporte y Vialidad, el cual define las políticas, directrices, programas y proyectos con respecto al tratamiento del transporte, tránsito y vialidad en el Distrito dentro de un marco regulatorio e institucional acorde con esos requerimientos.

El PMT es un plan integral y dinámico con una visión futurista de Quito a 20 años, cuyas políticas están orientadas a la Equidad y Solidaridad garantizando que todos los beneficios del sistema de transporte sean distribuidos entre todos los habitantes del DMQ, la Participación Ciudadana en el análisis de los problemas y soluciones, el Mejoramiento Ambiental, y la Modernización y Mejora de la calidad del transporte público.

Uno de los programas fundamentales del PMT para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de Quito, es el Programa de Corredores de Transporte Público a través de la implantación del Sistema Metropolitano Integrado de Transporte METROBUS-Q.



DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

ESTRUCTURA ACTUAL

Sistema Convencional de Transporte

La estructura de organización de transporte en el Distrito Metropolitano de Quito comprende dos sistemas:



Constituido por 134 líneas convencionales de transporte público operadas por 2.624 buses urbanas y 46 líneas interparroquiales operadas por 676 buses que brindan el servicio a los sectores localizados en la periferia de la ciudad y valles aledaños.

Esta red se caracteriza por ser desarticulada, unimodal e ineficiente, sometida a grandes presiones funcionales por las restricciones de accesibilidad. Existe un deficitario nivel de servicio, alto costo operativo, negativos impactos

ambientales, uso anárquico de la vía pública y alto índice de accidentes de tránsito.

La operación está a cargo de pequeñas empresas y cooperativas, en las que el dueño de la unidad se encarga de contratar el personal con muy bajas

remuneraciones y largos horarios de trabajo. El mantenimiento de las unidades es precario. La recaudación es manejada directamente por los choferes y dueños de las unidades. La operación de los buses se establece con acuerdo mínimos de horarios de salida y rotación de las unidades en rutas, el horario de atención varía de 06h00 a 20h00 no existe confiabilidad en el sistema.

El sistema Convencional es administrado mediante permisos de operación asignados por el Municipio a través de la EMSAT, a las empresas y cooperativas, en lo que se determinan el número de buses, rutas horarios y frecuencias de operación. Para cada bus en forma individual se otorgan las denominadas Habilitaciones Operacionales, documento legal que le permite a un bus operar en el DMQ. Esta habilitación es otorgada previo cumplimiento de requisitos determinados para el efecto (Documentos legales y Certificación de Revisión Vehicular-Control mecánico y ambiental).

El Sistema Convencional está en proceso de reestructuración para permitir la implantación de los corredores de transporte público e integrarse al Sistema Metropolitano de Transporte Integrado METROBUS Q, facilitando la movilidad a nivel de todo el Distrito Metropolitano.

El Sistema Metropolitano de Transporte también está conformado por los servicios: escolares, taxi, carga liviana y turismo, como elementos necesarios y complementarios al Sistema. Quito dispone de 8.778 taxis uniformizados y registrados, con una demanda promedio de 135.000 viajes por día.

El Sistema Metropolitano Integrado de Transporte Público **METROBÚS-Q**



El METROBUS-Q es la Red Metropolitana integrada de Transporte Público de Quito, conformada por corredores de transporte masivo de pasajeros localizados en los ejes viales longitudinales principales de la ciudad y periféricos metropolitanos; el sistema se complementa con servicios transversales, alimentadores y vecinales, operando bajo el concepto BRT (Bus Rapid Transit), con una integración física mediante un sistema de paradas, estaciones de transferencia y terminales, así como tarifaria a través del boleto único con pasajes diferenciados según el tipo de usuario y servicio.

Objetivos del Metrobús-Q

- Consolidar una nueva alianza estratégica MDMQ – Operadores.
- Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios con una nueva estructura de rutas con servicios integrados.
- Modernizar la operación de transporte con nuevos sistemas de gestión y operación centralizada, registro y control de operaciones.
- Impulsar el desarrollo de los operadores – con empresas competitivas acordes a los procesos de modernización.

- Adecuar la flota al tipo de servicio e incorporar al sistema una flota de vehículos con nueva tecnología, que mejore la calidad ambiental, brinde al usuario comodidad, y seguridad, reduzca los costos de operación, en reemplazo de los actuales buses contaminantes y de menor capacidad.
- Establecer una estructura tarifaria según tipo de servicio.
- Implantar un moderno Sistema de Recaudación y caja de compensación centralizada para todos los corredores.
- Dotar infraestructura con prioridad para el transporte público.

Beneficios

- Mayor capacidad en el eje del corredor.
- Menor tiempo de viaje para el usuario.
- Mayor regularidad y confiabilidad de servicios.
- Disminución de contaminación atmosférica.
- Mayor rentabilidad para el operador.
- Menor afectación en el tránsito.

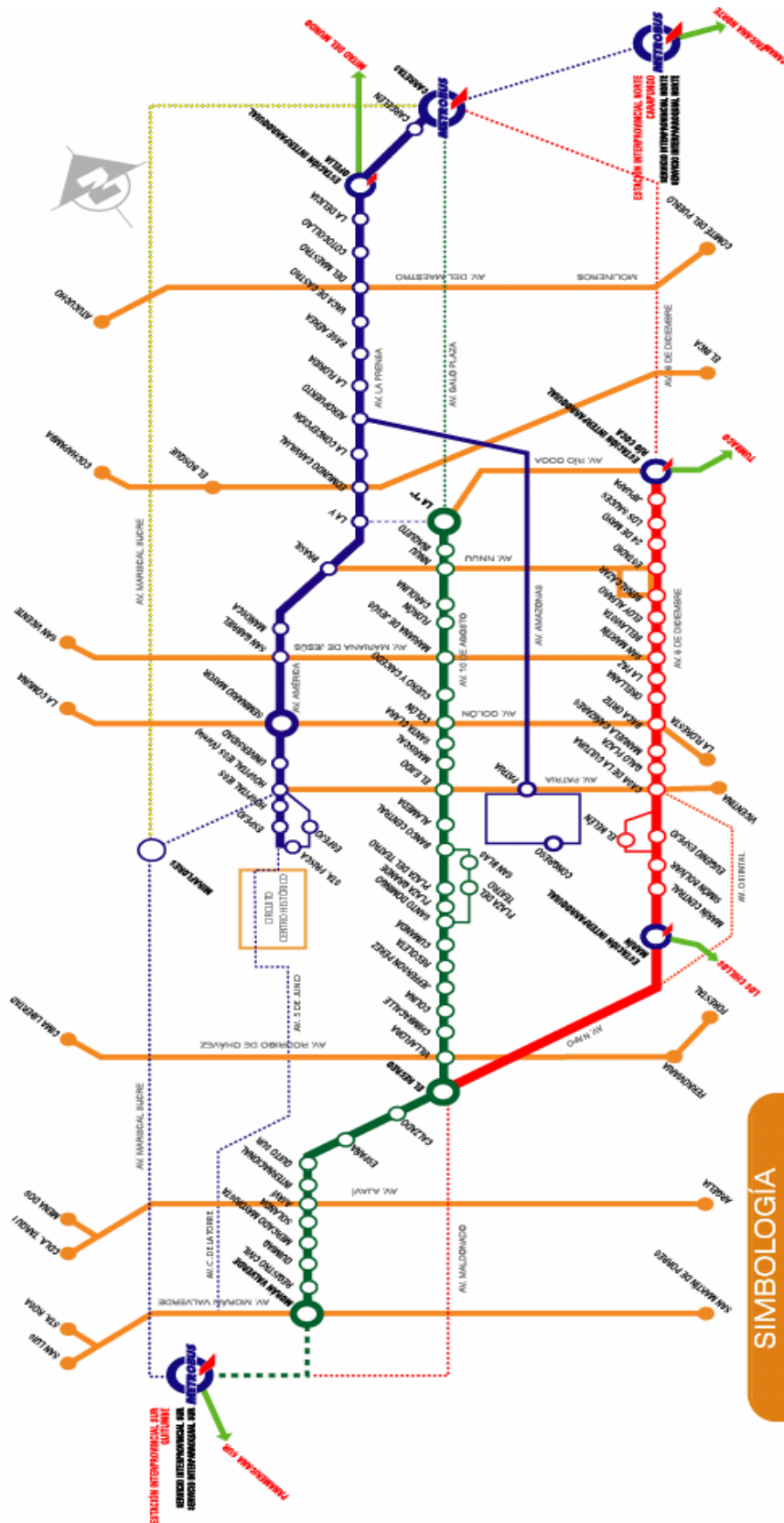
Corredores que conforman el Metrobús-Q

El Sistema está constituido por corredores de transporte o también denominados líneas principales. En una primera fase se está integrando la Línea Verde Trolebús, la Línea Roja Ecovía, y la Línea Azul América – La Prensa, en la actualidad está en proceso de integración la extensión de la Línea Roja hacia el Sur de la ciudad (Corredor Sur Oriental Marín – El Recreo).

Total de desplazamientos	1.800.000 (promedio diario)	% participación
Sistema Integrado Trolebús	220.000	0.12
Sistema Integrado Ecovía	80.000	0.04
Sistema Integrado Central Norte	140.000	0.08
Sistema Convencional	1.384.000	0.77

Tabla N° 1 Demanda de Viajes en el Distrito Metropolitano de Quito

A continuación se presenta la Red Integral del Sistema con los Corredores Actuales y proyectados:



SISTEMA METROPOLITANO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE QUITO

SIMBOLOGÍA	
	LINEA AZUL
	LINEA NARANJA
	LINEA VERDE
	LINEA AMARILLA
	TRANSVERSAL
	SENTIDO INTERPROVINCIAL
	ESTACIÓN INTERPROVINCIAL
	ESTACIÓN INTERPROVINCIAL EN CONSTRUCCIÓN
	PARADA
	EN CONSTRUCCIÓN
	EN ESTUDIO

Transportación de pasajeros con la incorporación de servicios expresos y semiexpresos dentro de la vía exclusiva en donde los usuarios podrán efectuar recorridos continuos son detenerse en todas las paradas, sino sólo aquellas predeterminadas; o directos, de estación a estación.

Se incluyen además los servicios vecinales, que conectan los barrios aledaños con el eje troncal, los servicios transversales que permiten la integración física con otros corredores (Trole-Ecovía) y los servicios subtruncales, que utilizando un eje vial secundario con dirección hacia otros destinos, comparten en un determinado tramo los servicios en el eje troncal principal.

Los operadores de transporte serán los responsables de la provisión de los servicios, quienes deberán organizarse en sólidas empresas de transporte para ofrecer un servicio eficiente, confiable, cómodo, seguro y menos contaminante.

Con la implantación de los nuevos corredores de transporte, se pretende generar una nueva alianza estratégica entre el Municipio de Quito y los operadores históricos de transporte, define una racional estructura de rutas, servicios, tarifas, flota, y promueve la modernización de los operadores con un nuevo esquema de organización empresarial.

Como corredor de segunda

Generación se encuentra la Línea Azul Miraflores – Carcelén, que en la actualidad está en su tercera fase de implementación y con una cobertura de 90.000 pasajeros diarios promedio en la ruta troncal.



DATOS GENERALES LÍNEAS DEL METROBUS-Q

LÍNEA VERDE

Corredor Central Trolebús

Estación Norte La Y/Morán Valverde

Inicio de operación 1995

Cobertura: 220.000 pasajeros diarios promedio

Flota: 113 trolebuses, 99 buses alimentadores

Servicios: Eje troncal 6 circuitos 16.2 Km. de ruta

Rutas alimentadoras 14 – 101 Km. de rutas

Extensión Norte Fase I Alimentadores:

La Y - Carapungo-Cobertura 4.000 pas/día/prom operación horas pico

Proyección 10.000 pas/día

La Y – Carcelèn Cobertura proyectada 8.000 pas/día/prom

Extensión Sur:

Morán Valverde - Quitumbe



Cobertura proyectada 5.000 pas/día/prom

LÍNEA ROJA

Corredor Nororiental Ecovía

Marín/Río Coca

Inicio de operación 2001

Cobertura de demanda (agosto-diciembre 05): 71.370 pas/día/prom

Flota actual: 42 buses articulados, 36 buses alimentadores

Servicios: Eje troncal 1 circuito 9.5 Km. de ruta

Rutas alimentadoras 8 – 117.8 Km. de rutas

Ruta de integración Trolebús-Ecovía

Cobertura: 15.560 pas/día

Flota: 3 buses tipo

Servicio: Integración 4.3 Km.

Proyecto total cobertura 145.000 pas/día/prom

Proyección Extensión Sur: El Recreo – Quitumbe

Cobertura 23.000 pas/día/prom



LÍNEA AZUL

Corredor Central Norte

Actual

Inicio de operación 2004

Seminario Mayor-Ofelia

Cobertura: 120.000 pas/día/prom (troncal y complementarios)

Flota actual: 56 buses articulados, 152 buses alimentadores

Servicios: Eje troncal 1 circuito 23,4 Km.

Rutas alimentadoras 14 – 317 Km. Ruta

1 transversal

III Fase de implementación mayo – diciembre 2005

Proyecto

Miraflores-Carcelén –

Cobertura: 420.000 viajes diarios promedio (troncal y complementarios)

Flota: 84 buses articulados, 410 buses

Servicios: Eje troncal 31,9 Km. en circuito

Rutas alimentadoras implantadas 10



Vecinales: 91,25 Km. circuito

Alimentadores: 385,30 Km. circuito

Transversales: 66,10 Km. Circuito

LÍNEA AMARILLA

Corredor Mariscal Sucre

Tramo Norte Carretas-Miraflores

Cobertura 40.000 pas/día/prom

Tramo Sur Miraflores-Quitumbe Cobertura 150.000 pas/día/prom

LÍNEAS METROPOLITANAS

Quito – Tumbaco – Quinche Cobertura 56.000 pas/día/prom

Quito – Valle de Los Chillos Cobertura 57.000 pas/día/prom

ESQUEMA TARIFARIO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

INTRODUCCIÓN

En la medida que se implemente progresivamente la estructuración de los corredores, se permitirá la integración de los servicios troncales con los servicios alimentadores, locales, líneas transversales y con los terminales para los servicios interprovinciales e intercantonales. De igual manera, se tiende a lograr la integración tarifaria entre todos ellos y que los usuarios posteriormente puedan utilizar el **boleto único** con validez para cualquier viaje dentro del sistema, independientemente del operador que preste el servicio.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL DE TARIFAS Y ESQUEMA DE RECAUDACIÓN

El Corredor Central Trolebús fue la primera troncal del Sistema Integrado en ser implantada. En la actualidad existe la tarifa única en este sistema, excepto en una ruta alimentadora en el extremo norte del corredor hacia el sector de Carapungo con una tarifa normal de \$ 0.30 y \$ 0.15 tarifa preferencial. Las tarifas tienen vigencia desde el 27 de enero del 2003 y son tarifa normal \$0.25 y tarifa preferencial \$0.12 para discapacitados, tercera edad y estudiantes menores de 18 años.

El esquema de recaudación en la ruta troncal se lo efectúa mediante máquinas instaladas en cada una de las paradas y estaciones, que aceptan monedas en el caso de pago de tarifa normal y para los usuarios beneficiarios de la tarifa preferencial debe acercarse a una cabina de expendio de fichas para el ingreso al sistema.

En el sistema de alimentación con excepción de la ruta Carapungo, el usuario debe cancelar el valor del pasaje que corresponda al ayudante, para constancia del pago se entrega un ticket a ser entregado al momento del desembarque en una estación de transferencia.

Para la ruta Carapungo, en la estación Norte se ha previsto un andén exclusivo para esta ruta, provisto de máquinas recaudadoras para el pago de un valor adicional de \$0.05 tarifa normal y \$0.03 tarifa reducida. Cuando un usuario toma un bus en la ruta hacia la Estación Norte, se cancela el pasaje al momento de su ingreso a la estación en el andén respectivo. Todos los pasajeros con destino anterior a la Estación cancelan el pasaje directamente al ayudante.

El Corredor Nororiental Ecovía mantiene una tarifa única similar al Sistema Trolebús, excepto la ruta a Cumbayá que tiene un valor de \$0.35 tarifa normal y \$0.17 tarifa reducida, valor que se cancela al ayudante del conductor, quien para constancia del pago entrega un ticket que es presentado al momento del desembarque en la Estación de Transferencia Río Coca.

El esquema de Recaudación es semejante al Trolebús.

El Corredor Central Norte cuenta con tarifas diferenciadas según la distancia del recorrido, como es el caso de los servicios hacia la Mitad del Mundo, éstas varían desde los \$0.30 hasta los \$0.42 dependiendo del lugar de destino (Parcayacu – Pusuquí – Pomasquí).

El esquema de recaudo en la troncal se realiza mediante el pago de la tarifa al personal de recaudación ubicado en cada una de las paradas, quien a su vez entrega un ticket. En el caso de utilizar un servicio de alimentación cuyo valor es mayor

a \$0.25 se paga la diferencia en la parada de integración al personal respetivo. En los buses alimentadores el pago es realizado al ayudante del conductor.

Ruta de integración entre corredores

Mediante un acuerdo entre operadores, se estableció una ruta de integración entre las Estaciones Río Coca y la Y del Trolebús, el recaudo lo efectúa cada operador al momento del ingreso del usuario a la respectiva estación. En el trayecto de la ruta se cancela directamente al ayudante.

ESTRUCTURA TARIFARIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

En el Sistema Integrado las tarifas serán diferenciadas por tipo de usuario y de viaje, definiéndose las siguientes:

- **Tarifa Integrada**

Se cancelará una tarifa integrada cuando el usuario desee realizar **DOS O MÁS** transferencias en un corredor o entre corredores. Por ejemplo, si utiliza un servicio troncal + un alimentador, o cualquier combinación de servicios. El valor de la tarifa integrada será definido por el órgano competente según los análisis de costos respectivos.

- **Tarifa Reducida**

Para usuarios de la tercera edad desde 65 años, discapacitados, usuarios de 6 a 18 años y estudiantes, los niños menores de 6 años no pagarán ningún valor.

- **Tarifa Sencilla**

Se refiere al pago de un valor por la utilización de UN solo viaje dentro del sistema sin ninguna integración con otros servicios, es decir, puede utilizar únicamente el servicio en la troncal, o en un alimentador, vecinal o transversal.

- **Tarifa Cero**

Para personas no videntes según Ley de discapacidades y niños menores de seis años.

ESTRUCTURA DE TARIFAS

En el diagrama de la Figura 1, se muestra en forma esquemática la estructura de tarifas en los diferentes servicios del Sistema Integrado. Los círculos de color verde en los dos extremos del eje troncal, representan las estaciones de transferencia de buses y los de color rojo representan las paradas de buses en el servicio troncal.

Un viaje en el servicio troncal cuesta "A centavos", independiente de la longitud del viaje realizado.

Un viaje en los servicios alimentadores cuesta F1 o F2 centavos, dependiendo de la longitud de la ruta alimentadora; pudiendo esta ser larga o mediana (F1) y corta (F2).

Un viaje en los servicios transversales costaría T centavos.

Un viaje en los servicios vecinales costaría V centavos.

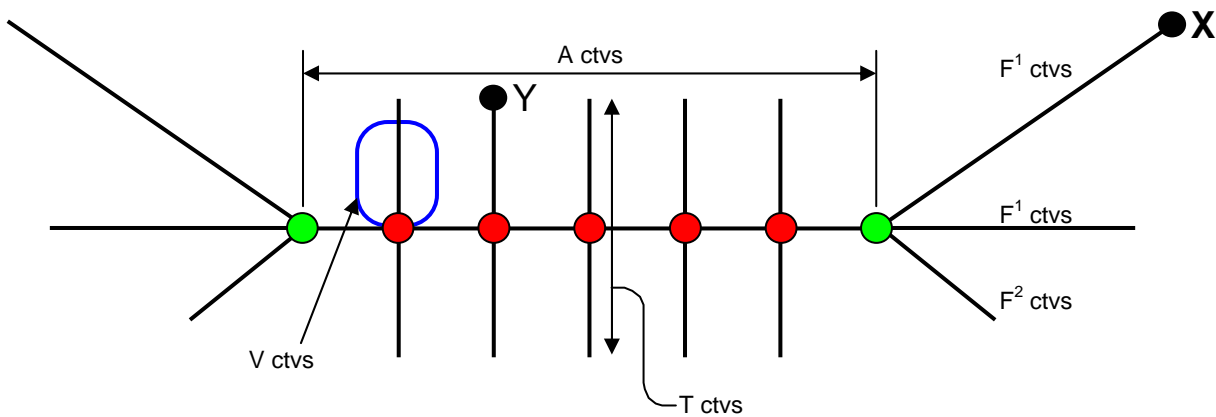


Figura N° 2 Esquema tarifario

Por lo tanto al momento de comprar un boleto para el viaje, su valor podría ser una combinación de los distintos servicios a utilizar.

Por ejemplo, un viaje de X a Y requeriría que el pasajero compre un boleto por el valor de $F1 + A + T$ centavos.

Las combinaciones de trayectos que involucran uno o dos buses se muestran en la tabla N° 2:

	Troncal	Alimentador	Vecinal	Transversal
Troncal	A	$A+F^1$ o $A+F^2$	A+V	A+T
Alimentador	$A+F^1$ o $A+F^2$	F^1 o F^2 o F^1+F^2 o F^1+F^1 o F^2+F^2	F^1+V o F^2+V	F^1+T o F^2+T
Vecinal	A+V	F^1+V o F^2+V	V o V+V	V+T
Transversal	A+T	F^1+T o F^2+T	V+T	

Tabla N° 2 combinaciones de trayectos que involucran uno o dos buses

No es posible hacer un viaje compuesto de tres trayectos si el viaje empieza en la ruta troncal. Sin embargo, hay varios viajes que son posibles que involucran tres buses, los cuales implican las siguientes tarifas adicionales:

Inicio del Viaje							
Alimentador	F^1+A+V	F^1+A+T	F^1+A+F^1	F^1+A+F^2	F^2+A+V	F^2+A+T	F^2+A+F^2
Vecinal	V+A+V	V+A+T	V+A+F ¹	V+A+F ²			
Transversal	T+A+T	V+A+T	F^1+A+T	F^2+A+T			

Tabla N° 3 combinaciones de trayectos que involucran tres buses

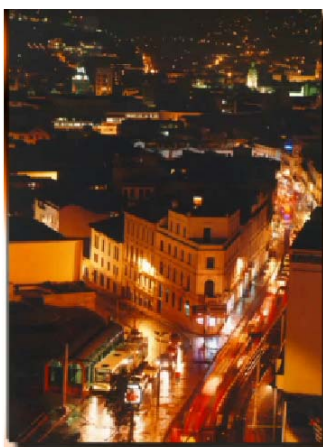
El esquema de recaudación deberá adaptarse a integraciones tarifarias aisladas sin integración física de vehículos y/o andenes; y además prever el cobro de tarifas diferenciadas por zona de operación (multitarifas) de forma automática o bajo consideraciones de tiempo de validación.

UNIDAD OPERADORA DEL SISTEMA INTEGRADO TROLEBÚS

ANTECEDENTES

El Cabildo capitalino desde 1990 realizó múltiples estudios de ingeniería de transporte ante la necesidad impostergable de mejorar el funcionamiento de la ciudad en este campo.

Los estudios y análisis efectuados por expertos extranjeros en transporte, pertenecientes a diversos organismos de ayuda como el Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD), técnicos rusos, argentinos, chilenos; entre otros, coincidieron que la alternativa para racionalizar el transporte en Quito constituía El Trolebús. Se descartaba así otros sistemas de transporte como el metro, tren ligero, monorriel por sus altos costos. Según estudios del Banco Mundial, solamente la construcción de un kilómetro de metro costaría, entre cien y ciento cincuenta millones de dólares.



Los estudios también determinaron que el 75% del tráfico de pasajeros urbanos, que utilizan los sistemas públicos, se presenta en el eje Villa Flora - Iñaquito. El restante 25% del tráfico de pasajeros se distribuye en los demás ejes paralelos y algunos transversales.

De ahí, que esos análisis determinaron la conveniencia de construir un sistema de trolebuses enmarcado en el concepto del "metro liviano" caracterizado por una ruta exclusiva, estaciones de prepago y plataformas de ingreso a nivel del piso de los trolebuses, que permiten minimizar los tiempos de carga y descarga de pasajeros y en consecuencia incrementar la velocidad media del transporte.

Además de las ventajas técnicas y económicas, en el tema de la ecología, El Trole disminuye el nivel del ruido y la contaminación ambiental, al no existir gases de combustión, porque se mueve con motor eléctrico. Su configuración y características, lo hacen absolutamente maniobrable en cualquier trazado urbano. El Trole puede llegar donde otros sistemas no lo hacen, como Centros Históricos, con calles estrechas, pendientes elevadas. Estos vehículos modernos disponen de un amplio grado para desplazarse y cuentan con un motor a diesel, que permite la continuidad de funcionamiento, en el caso de problemas en la tracción eléctrica u obstáculos de tráfico.

La administración municipal, consiguió del gobierno, que presidió el Arquitecto Sixto Durán Ballén, el financiamiento del proyecto a través de un crédito de su similar de España, mediante decreto ejecutivo 2062, que se firmó el 5 de septiembre de 1994.

El monto fue de alrededor de 57 millones de dólares. Las entidades financieras fueron: el Fondo de Ayuda al Desarrollo de España (FAD) 50% y el Banco de Bilbao Vizcaya S.A., (CESCE) 50%.

La licitación para la provisión del equipo móvil y de las instalaciones fijas del proyecto, fue adjudicada al Consorcio Alemán- Español, AEG-Cobra, el 19 de septiembre de 1994. Paralelamente el Cabildo capitalino licitó la contraparte nacional para la construcción de las obras civiles, que comprendían la construcción del carril exclusivo de El Trole, la repavimentación de las vías laterales, conformación de parterres, construcción de las estaciones de transferencia de pasajeros, paradas, señalización y demás componentes del sistema.

En enero de 1995, en Mannheim (Alemania) se realizaron las pruebas de tipo dimensional del chasis del trolebús prototipo. Para febrero de ese año el consorcio AEG-Cobra inició la construcción en serie de la flota de trolebuses, en los talleres de Hispano-Carrocería, ubicados en Zaragoza (España).

El 24 de octubre de 1995 es una fecha histórica para Quito. Ese día arribó a nuestra ciudad el trolebús prototipo, siendo recibido entusiastamente por el pueblo capitalino. Antes, el vehículo fue recibido en el puerto marítimo de Guayaquil. Posteriormente, en la primera quincena de diciembre de ese mismo año, arribaron trece unidades a la ciudad capital, provenientes del puerto marítimo de Esmeraldas.

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, en el año de 1995 crea la UNIDAD OPERADORA DEL SISTEMA TROLEBÚS, que es la encargada de la operación de los trolebuses.

El 17 de diciembre de 1995, con 14 trolebuses se inauguró la primera etapa de El Trole, en el tramo comprendido entre la Estación Sur "El Recreo" y la calle Esmeraldas, más las líneas alimentadoras del Sur. Ese día, miles de personas de toda índole social se apostaron en el trayecto de El Trole y aplaudieron el paso de los vehículos que ponían en funcionamiento el novísimo servicio. En esta etapa se transportó un promedio de 50.000 pasajeros.

El 19 de marzo de 1996, entró en servicio la segunda etapa, desde "El Recreo" hasta "La Colón", con 32 unidades, luego de superar un gravísimo conflicto con los transportistas, que llevó a que nuestra ciudad sea declarada en estado de emergencia. El promedio de usuarios que se transportó fue de noventa mil pasajeros.

Finalmente, el 21 de abril de ese año se inauguró la tercera etapa, desde la Estación Sur de "El Recreo" hasta la Estación Norte de "La Y", con la operación de cincuenta y cuatro vehículos. Así se integró a la ciudad de Quito con un moderno sistema de transporte. El promedio de usuarios que se transportó inicialmente, fue de ciento veinte mil pasajeros.

A partir de este momento se vio que el trolebús ha dado un gran servicio a la comunidad. Debido a esto la Municipalidad de Quito se ha visto en el compromiso de extender 4,9 kilómetros más hacia el Sur y 6 kilómetros hacia el Norte.

Parte de este anhelo se cristalizó el 2 de mayo del 2000, fecha en la que se inauguró la Extensión Sur, para lo cual arribaron nuevas unidades con algunos cambios en los diseños de ingeniería.

Se tienen previsto extensiones en el Sur de la Ciudad hasta el sector de Quitumbe donde estará ubicado el nuevo Terminal Terrestre Interprovincial y hacia el norte hasta el sector de Carcelén.

DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL SISTEMA TROLEBÙS

OPERACIÓN

Actualmente el sistema se opera de manera manual mediante el uso de tablas diarias preestablecidas y obtenidas de la experiencia diaria y de los datos del censo de demanda que se realizó en Marzo del 2004.

En cada uno de los Terminales existe personal que se encarga de controlar la salida de cada vehículo trolebús de acuerdo al tiempo establecido en la tabla de despacho, además existe personal distribuido a lo largo de la ruta (Parada Santo Domingo y Colón) que va controlando los tiempos entre cada unidad y con esto se regula la frecuencia con que los vehículos deben arribar a los terminales, todas las novedades son almacenadas por un centro de control vía radio, en todos los trolebuses se tiene instalado un equipo de radiocomunicaciones para emitir disposiciones.

Se adjunta las tablas de despacho (Adjunto 1) tanto de trolebuses como de todos los buses alimentadores en cada ruta.

El sistema integrado cuenta con 15 rutas alimentadoras que son:

ESTACIÓN	RUTA	Nª BUSES
NORTE	CARAPUNGO	10
NORTE	COTOCOLLAO	9
NORTE	RUMIÑAHUI	5
NORTE	KENNEDY	4
NORTE	COMITÉ DEL PUEBLO	11
NORTE	LAURELES	6
SUR	SOLANDA	6
SUR	CHILLOGALLO	8
SUR	ORIENTE QUITIÑO	7
SUR	LUCHA DE LOS POBRES	11
SUR	FERROVIARIA	3
MORAN VALVERDE	CAMAL METROPOLITANO	7
MORAN VALVERDE	GUAMANÍ	6
MORAN VALVERDE	EJÉRCITO	3
MORAN VALVERDE	SAN MARTÍN	3
TOTAL		99

Tabla N° 4 Rutas alimentadores y número de buses que prestan su servicio en el Sistema Integrado Trolebús

En el **Adjunto 2** se puede ver el recorrido de cada una de las rutas alimentadoras distribuidas en sus respectivos terminales, así como el recorrido de los trolebuses con la ubicación de todas las paradas. Se presenta además en el mismo anexo los circuitos y horarios del sistema.

No existe ningún control automatizado para la operación de buses alimentadores, se controla manualmente el cumplimiento de los tiempos de vuelta preestablecidos, pero se tiene muchos inconvenientes por diferentes problemas que se presentan en cada ruta (congestionamiento, tiempos de embarque de usuarios, manifestaciones, etc.), lo cual genera a diario muchos reclamos de los usuarios por el incumplimiento de horarios.

RECAUDACIÓN

En cada parada existe al menos una persona que cumple las siguientes funciones:

Cambia a los usuarios monedas por billetes, cuando el usuario no tiene monedas que actualmente acepta la máquina, informa cualquier duda en cuanto al servicio, supervisa que todos los usuarios ingresen al sistema cancelando su pasaje, vende las fichas para tarifa reducida, vende tarjetas de prepago, colabora e informa en novedades que se presentan en la operación diaria del sistema, trabaja en equipo con el conductor del trolebús para ordenar el ingreso a las unidades.

El sistema de recaudación está dividido en dos sectores: Norte y Sur, el sector norte comprende desde el Terminal Norte hasta la Parada Banco Central en sentido Norte Sur y Hermano Miguel en sentido sur norte, el sector sur comprende desde la Estación Morán Valverde hasta la Parada Plaza del Teatro. Cada sector maneja independiente tanto personal como valores recaudados.

En cada sector además del personal de recaudación de paradas existen volantes de recaudación (5 por turno) que se encargan de dar un descanso de 20 minutos al personal de paradas, un jefe de caja por turno (3 en total) y un responsable de recaudación. Para retirar los valores que se depositan en las máquinas se cuenta con un equipo de recaudadores de máquinas conformado por dos personas, el jefe de caja, un guardia de seguridad y un vehículo para la transportación de los valores.

Actualmente el personal labora en dos turnos, el primero desde las 6:00 – 14:30 y el segundo de 14:00 – 24:00.

En toda el área de recaudación tenemos la siguiente distribución de personal:

Detalle del Personal de Recaudación			
<i>Cargo</i>	<i>Zona Sur</i>	<i>Zona Norte</i>	<i>No. de Personas</i>
Recaudadores de Cabina	101	92	193
Volantes de Recaudación	12	12	24
Recaudadores de máquinas	6	6	12
Supervisores	3	3	6
Asistentes de Recaudación	2	2	4
Responsables de Recaudación	1	1	2
Secretaría			1
Coordinador Comercial			1
Total			243

Tabla N° 5 Distribución del personal que labora en recaudación

RECAUDACIÓN DE VALORES

De acuerdo a la cantidad de usuarios que se tienen registrados históricamente en cada parada se tiene definido el número de veces que se retiran los valores de cada máquina, pero todas las máquinas son recaudadas al menos dos veces por día.

Actualmente, la Unidad Operadora del Sistema Trolebús para recaudar los valores por cobro de pasajes cuenta con 116 máquinas instaladas de la siguiente forma:

ITEM	PARADA	NÚMERO DE MAQUINAS
1	Estación de Transferencia Morán Valverde	3
2	Registro Civil	2
3	Quimiag	2
4	Mercado Mayorista	2
5	Solanda	2
6	Ajavi	2
7	Internacional	2
8	Quito Sur	2
9	España	3
10	Calzado	2
11	Estación Terminal Sur	7
12	Villa Flora	3
13	Chimbacalle S/N	2
14	Colina	1
15	Recoleta	2
16	Cumandá	2
17	Santo Domingo	2
18	Teatro Sucre	2
19	Hermano Miguel	2
20	Alameda	2
21	Ejido	2
22	Mariscal	2
23	Santa Clara	2
24	Colón	2
25	Cuero y Caicedo	2
26	Mariana de Jesús	2
27	Florón	2
28	Carolina	1
29	Estadio	2
30	La Y	2
31	Estación Terminal Norte	9
32	La Y N/S	2
33	Estadio	2
34	Carolina	2
35	Florón	2
36	Mariana de Jesús	2
37	Cuero y Caicedo	2
38	Colón	2
39	Santa Clara	2
40	Mariscal	2
41	Ejido	2
42	Alameda	2
43	Banco Central	2
44	Plaza del Teatro	2
45	Plaza Grande	2
46	Santo Domingo	2
47	Cumandá	2
48	Recoleta	2
49	Jefferson Pérez	1
50	Chimbacalle	2
51	Villa Flora N/S	3

Tabla N° 6 Máquinas instaladas en las diferentes paradas del Sistema Integrado Trolebús

Total máquinas instaladas: 116

Las máquinas actualmente instaladas tienen las siguientes características:

- Aceptan 12 tipos de monedas de distinta denominación (en la actualidad está habilitada para recibir monedas de 1, 5, 10, 25 y 50 centavos).
- Tienen la capacidad de entregar vuelto para lo cual tiene 3 cilindros de alojamiento de monedas, cada cilindro almacena monedas de distinta denominación, en el primer cilindro se almacenan monedas de 5 centavos, en el segundo monedas de 10 centavos y en el tercero monedas de 25 centavos.
- Aceptan tarjetas magnéticas de prepago
- La máquina tiene una barrera que se activa mediante un dispositivo electromagnético cuando el usuario ha ingresado el valor completo del pasaje.
- Las máquinas tienen las siguientes características técnicas:
 - Marca IBM
 - Modelo 6030
 - Procesador Intel 386
 - Disco Duro 8Mb
 - RAM 256Kbps
 - Capacidad para trabajar con tarjetas magnéticas
 - Capacidad para recibir monedas y fichas metálicas y entregar vuelto
 - Barrera simple que se activa con el pago del pasaje para que el usuario pueda ingresar.
 - Voltaje de alimentación: 13.8 Vdc.
 - Puerto de Comunicaciones Serial RS232

Se presenta en el **Adjunto 3** un esquema de las estaciones y de los andenes de la ruta del Sistema Integrado Trolebús.

Para el sistema de alimentación actualmente no existen equipos automatizados de control de la recaudación, pero se utiliza un control con boletaje que funciona de la siguiente forma:

Antes de iniciar la jornada de trabajo el personal que se encuentra en cada bus alimentador se acerca a las oficinas de recaudación de su correspondiente Terminal para comprar las ticketeras que utilizará durante la jornada de trabajo.

Cuando un usuario sube a un bus alimentador cancela el valor del pasaje al ayudante el cual le entrega como constancia del pago un boleto numerado (que fue adquirido con anterioridad en el punto de recaudación de cada Terminal).

Al ingresar cruza por un torno cuenta pasajeros para tener un control adicional al señalado anteriormente.

Al momento de llegar a una estación de transferencia cuando desciende del bus el usuario debe entregar el boleto al personal del trolebús que está ubicado en la zona de desembarque.

Para controlar que todos los usuarios hayan adquirido su boleto se cuenta con un equipo de fiscalización conformado por 20 personas para los tres terminales, ellos se encargan de hacer verificaciones físicas en los buses que están en las diferentes rutas.

DEMANDA ATENDIDA

La Unidad Operadora del Sistema Trolebús cuenta con una demanda cautiva, lo que garantiza su participación en el mercado, considerando además la ventaja competitiva de poseer una ruta de circulación exclusiva; en la tabla siguiente se muestra la tendencia y fluctuaciones de usuarios que se movilizan en el sistema.

A continuación se puede ver los datos históricos de pasajeros transportados por el sistema desde el año 2001 hasta el 2004, en el cual se pueden ver los pasajeros que cancelaron la tarifa completa del valor del pasaje y los pasajeros que cancelaron la tarifa reducida (50% del valor total del pasaje) por tratarse de estudiantes, personas discapacitadas o de la tercera edad:

PASAJEROS TRANSPORTADOS EN EL PERÍODO 2001-2005

Fecha	Pasajeros transportados Tarifa Integral	Pasajeros transportados Tarifa Reducida	TOTAL PASAJEROS
enero-01	4.367.960	1.678.971	6.046.931
febrero-01	3.746.918	1.423.711	5.170.629
marzo-01	4.513.993	1.823.823	6.337.816
abril-01	3.935.474	1.702.193	5.637.667
mayo-01	3.988.649	1.763.803	5.752.452
junio-01	3.796.054	1.694.811	5.490.865
julio-01	3.934.572	1.589.019	5.523.591
agosto-01	3.774.187	1.386.144	5.160.331
Septiembre-01	3.707.212	1.459.296	5.166.508
Octubre-01	3.995.579	1.697.022	5.692.601
Noviembre-01	3.781.273	1.613.120	5.394.393
Diciembre-01	3.862.501	1.590.559	5.453.060
TOTAL AÑO 2001	47.404.372	19.422.472	66.826.844
enero-02	3.718.136	1.536.149	5.254.285
febrero-02	3.314.122	1.355.972	4.670.094
marzo-02	3.798.164	1.506.124	5.304.288
abril-02	3.833.987	1.520.232	5.354.219
mayo-02	3.701.257	1.467.903	5.169.160
junio-02	3.529.780	1.410.627	4.940.407
julio-02	4.087.735	1.338.120	5.425.855
agosto-02	4.019.602	1.074.137	5.093.739
Septiembre-02	4.054.228	1.212.459	5.266.687
Octubre-02	4.173.477	1.423.686	5.597.163
Noviembre-02	3.548.014	1.183.724	4.731.738
Diciembre-02	3.939.973	1.380.023	5.319.996
TOTAL AÑO 2002	45.718.475	16.409.156	62.127.631
enero-03	4.024.021	1.430.708	5.454.729
febrero-03	3.765.143	1.322.023	5.087.166
marzo-03	3.683.597	1.255.113	4.938.710
abril-03	3.724.868	1.271.348	4.996.216

mayo-03	3.992.584	1.257.881	5.250.465
junio-03	3.893.423	1.234.064	5.127.487
julio-03	4.207.476	1.310.920	5.518.396
agosto-03	3.832.194	952.217	4.784.411
Septiembre-03	3.951.724	1.117.502	5.069.226
Octubre-03	3.912.006	1.241.552	5.153.558
Noviembre-03	3.815.246	1.170.505	4.985.751
Diciembre-03	3.995.694	1.155.356	5.151.050
TOTAL AÑO 2003	46.797.976	14.719.189	61.517.165
enero-04	4.098.548	1.341.009	5.439.557
febrero-04	3.958.057	1.247.699	5.205.756
marzo-04	4.668.118	1.492.823	6.160.941
abril-04	4.475.858	1.370.038	5.845.896
mayo-04	4.572.181	1.417.401	5.989.582
junio-04	4.052.940	1.256.811	5.309.751
Julio-04	4.680.534	1.313.119	5.993.653
agosto-04	4.470.994	1.097.987	5.568.981
Septiembre-04	4.623.891	1.227.701	5.851.592
Octubre-04	4.593.948	1.369.294	5.963.242
Noviembre-04	4.412.635	1.330.866	5.743.501
Diciembre-04	4.868.368	1.436.812	6.305.180
TOTAL AÑO 2004	53.476.072	15.901.560	69.377.632
enero-05	4.720.522	1.427.616	6.148.138
febrero-05	4.166.080	1.241.583	5.407.663
marzo-05	4.745.562	1.417.454	6.163.016
abril-05	4.313.083	1.271.228	5.584.311
mayo-05	4.871.545	1.492.797	6.364.342
junio-05	4.806.485	1.451.986	6.258.471
Julio-05	4.855.935	1.270.560	6.126.495
agosto-05	4.851.482	1.172.156	6.023.638
Septiembre-05	4.878.948	1.396.872	6.275.820
Octubre-05	4.905.228	1.475.712	6.380.940
Noviembre-05	4.715.975	1.428.970	6.144.945
Diciembre-05	4.964.901	1.443.596	6.408.497
TOTAL AÑO 2005	56.795.746	16.490.530	73.286.276

Tabla N° 7 Pasajeros transportados clasificados por tipo de tarifa período 2001 – 2005

Del número total de pasajeros que cancelan el pasaje en promedio el 30% lo pagan en los buses alimentadores y el 70% en las máquinas existentes en cada parada.

Adicionalmente se presenta en el Adjunto 4, el IPK mensual del sistema trolebús desde enero de 2004 hasta diciembre de 2005. Estos datos se presentan tanto para días ordinarios como para días feriados.

EVOLUCIÓN DE LA RECAUDACIÓN

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA EL SISTEMA DE RECAUDACIÓN Y AYUDA A LA OPERACIÓN

GENERALIDADES

Como parte del Sistema Metropolitano de Transporte Público "Metrobús-Q", en el corredor central "Trolebús" se implantará un sistema de recaudación y ayuda a la operación, mediante el cual se mejorará el servicio al usuario; siendo el Municipio el responsable de la planificación y explotación de las operaciones tanto en la ruta central como en el sistema de alimentadores.

Con la contratación del servicio del sistema de recaudación y ayuda a la operación, se ha proyectado lograr las metas que a continuación se detallan:

Recaudación

- Tener la capacidad de integrarse con los demás corredores metropolitanos que conforman el Sistema de transporte Metrobús-Q.
- Mejorar el nivel de servicio disminuyendo el tiempo de ingreso al Sistema Trolebús.
- Reducir la evasión de la recaudación en el Sistema Integrado Trolebús a un porcentaje no mayor al 3%, por cada punto de recaudación.
- Obtener la información de recaudación diaria y en el momento en que ocurra la recuperación de valores, o en el momento que el Municipio lo requiera.
- Contar con registros automatizados de los eventos ocurridos en los controles de acceso y puntos de venta del Sistema Trolebús.

Operación

- Contar con el registro automatizado de la operación, que permita la adecuada planificación operacional para alcanzar un índice de cumplimiento del 95%, sin considerar los eventos externos (manifestaciones, invasiones imprevistas del carril exclusivo, choques, etc...).
- Disponer de la información en tiempo real de la operación generada en los servicios de alimentación del Sistema Integrado Trolebús.
- Disponer de un software para la planificación y ejecución de la operación.
- Centralizar toda la información generada en la recaudación y operación del Sistema.
- Mantener el control de la flota de trolebuses y buses alimentadores, mediante el registro permanente de su operación.
- Contar con un sistema de comunicación eficiente.
- Disponer de medios automatizados de información al público en todas las paradas y estaciones, cuya comunicación tenga una confiabilidad de al menos un 95%.

SISTEMA DE RECAUDACIÓN

FUNCIONALIDAD

El Sistema de Recaudación a implementarse permitirá la comunicación entre los distintos programas y equipos requeridos para la integración de la recaudación. Realizará en forma diaria la captación de la recaudación y la respectiva conciliación de los medios de pagos emitidos y validados, para posteriormente consignar los valores obtenidos en la cuenta que el fideicomiso contratado designe.

El equipo para la gestión de planificación y fiscalización del sistema a implementarse en el Municipio, por parte del proveedor del servicio deberá proveer de manera automática y en tiempo real la información generada por el sistema de recaudación.

El Sistema de Recaudación a implementarse debe garantizar la veracidad de la información enviada al Municipio y el proveedor no podrá utilizarla o divulgarla para otros fines.

La seguridad para el acceso a los registros informáticos del Sistema de Recaudación permitirá el ingreso seguro y modificación a usuarios autorizados, cuyas claves de acceso deberán ser entregadas al Municipio, de tal manera que permitan la auditoría de las acciones realizadas.

La base de datos del Sistema de Recaudación debe ser relacional, con integridad referencial, consistencia y alta disponibilidad de datos.

Los equipos de recaudación deberán disponer de algoritmos de encriptación de los datos que permitan que toda la información transmitida y almacenada en ellos esté segura. Las llaves de encriptamiento y desencriptamiento serán de propiedad del Municipio.

La plataforma tecnológica sobre la que trabajarán todas las aplicaciones, programas y base de datos del Sistema de Recaudación debe basarse en una tecnología capaz de soportar toda la información generada. El Sistema de Recaudación deberá tener la capacidad de administrar ingresos por un mínimo de 400.000 usuarios diarios y generados en una flota mínima de 350 vehículos diarios.

SERVICIO

El proveedor del servicio será responsable de todos los aspectos del Sistema de Recaudación, que incluyen:

- Definir el equipo para la recaudación.
- Realizar por su cuenta y riesgo toda la provisión, instalación, puesta en marcha y operación de todos los equipos necesarios para el sistema de recaudación.
- Proveer y mantener vigentes todos los permisos, licencias o autorizaciones necesarias para la prestación del servicio del sistema de recaudo.
- Realizar el mantenimiento correctivo y preventivo de todo el equipamiento de recaudación.
- Mantener actualizado el software y hardware para la operación del sistema de recaudación durante todo el periodo de contratación, las actualizaciones deberán ser certificadas por el fabricante de los equipos.

- Administrar la infraestructura utilizada para la operación de la recaudación, que incluye la seguridad y mantenimiento. Garantizará la dotación de repuestos y actualizaciones para el equipamiento a instalar en todo el sistema.
- Proveer la seguridad necesaria en todo el sistema de recaudación.
- Entregar toda la información generada en la operación de la recaudación.
- Dar las facilidades requeridas para la fiscalización y la supervisión al personal designado por el Municipio para estas actividades.
- Administrar el servicio de recaudación y contratar el personal necesario para proveerlo y será responsable por suspensiones del servicio ocasionadas por sus acciones.
- Disponer de un plan de contingencia para la continuidad de la prestación del servicio y la recuperación del sistema en caso de falla o daños, dentro de un máximo de cinco horas después de ocurrida la falla y que no interrumpa el servicio al usuario.
- Proveer y reponer los medios de pago suficientes para cubrir los requerimientos del Sistema Integrado Trolebús.
- Implementar una campaña pública de difusión del manejo del sistema de recaudación.
- Capacitar a los funcionarios designados por el Municipio para el manejo de sistema de recaudación implementado.
- Disponer de los manuales de operación y mantenimiento, con los respectivos procedimientos para la instalación, puesta en marcha, operación diaria, operación de contingencia, mantenimientos preventivo y correctivo, la orientación e información a los usuarios. Estos manuales deberán ser entregados en medios electrónicos e impresos para el control y fiscalización del servicio en el idioma español.

Para que el proveedor pueda prestar su servicio, el Municipio dará las facilidades para el efecto, así como los espacios físicos existentes en las paradas y estaciones.

TECNOLOGÍA

La tecnología implementada por el proveedor (medios de pago, puntos de venta, equipos de validación) no podrá ser modificada sin que exista una autorización previa del Municipio, que la emitirá siempre y cuando ofrezca mejores características de funcionamiento que incrementen el nivel de servicio al usuario y la eficiencia en el Sistema de Recaudación; y, además que disponga de un adecuado plan de implementación.

MEDIOS DE PAGO

El costo de los medios de pago deberá ser financiado por el proveedor y no será cargado a la tarifa. El proveedor implementará un mecanismo para asegurar el buen uso y conservación de los medios de pago.

Todos los medios de pago serán emitidos en puntos de venta que pueden ser operados por una persona encargada. Los medios de pago también podrán ser vendidos en puntos de concentración de potenciales usuarios y cadenas comerciales.

De acuerdo al esquema tarifario, uno de los sistemas que mejor se adapta es la tecnología de pago mediante la tarjeta sin contacto, con chip de memoria, recargable (multiviajes). El medio de pago a utilizarse deberá ser de lectura y escritura sin contacto, satisfacer las Normas MIFARE ISO 14443 A, con certificación de origen y calidad.

TIPOLOGÍA DE FUNCIONAMIENTO DEL MEDIO DE PAGO

a. Medio de pago de Tarifa Integrada

Utilizada por adultos entre 18 y 65 años, que pagan tarifa integrada o sencilla. La tarjeta debe contener información sobre el código numérico del operador emisor de la tarjeta, fecha de emisión, detalle de viajes realizados. Toda la información será almacenada bajo parámetros de encriptamiento, para evitar su duplicidad.

b. Medio de pago de Tarifa Reducida

b.1 Escolar

Utilizada por estudiantes entre 6 y 18 años, que pagan tarifa integrada o sencilla. Debe contener información sobre el código numérico del operador emisor de la tarjeta, identificación del usuario (nombre y datos del establecimiento educativo), fecha de emisión, detalle de viajes realizados, y fecha de caducidad. Toda la información será almacenada bajo parámetros de encriptamiento, para evitar su duplicidad. Deberá disponer de la opción para eliminar la tarifa subsidiada durante las vacaciones.

b.2 Tercera Edad

Utilizada por adultos mayores de 65 años, que pagan tarifa integrada o sencilla. Debe contener información sobre el código numérico del operador emisor de la tarjeta, identificación del usuario (nombre y cédula de ciudadanía), fecha de emisión, detalle de viajes realizados. Toda la información será almacenada bajo parámetros de encriptamiento, para evitar su duplicidad.

b.3 Discapacitado

Utilizada por personas con alguna discapacidad física o mental, que pagan tarifa integrada o sencilla. Debe contener información sobre el código numérico del operador emisor de la tarjeta, identificación del usuario (nombre y registro del CONADIS), fecha de emisión, detalle de viajes realizados. Toda la información será almacenada bajo parámetros de encriptamiento, para evitar su duplicidad.

b.4 Servicios

Utilizada por personas que laboran en las áreas de operaciones, fiscalización o mantenimiento y no cancelan el valor de la tarifa y tienen pase libre pero registrado y controlado (con número límite de pases predeterminado). La tarjeta debe contener información sobre el código numérico del operador emisor de la tarjeta, identificación del usuario (nombre, cédula, fecha de ingreso a la empresa), fecha de emisión, detalle de viajes realizados. Toda la información será almacenada bajo parámetros de encriptamiento, para evitar su duplicidad.

b.5 Maestra para recarga

Utilizada por personas que operan el sistema de recaudación, esta tarjeta no sirve para realizar viajes, se utilizará solamente para realizar recarga de tarjetas de usuarios. Debe contener información sobre el código numérico del operador emisor de la tarjeta, identificación del operador (nombre, número de cédula, clave para utilización), fecha de emisión, detalle de tarjetas cargadas, valor por recargas efectuadas, etc. Toda la información será almacenada bajo parámetros de encriptamiento, para evitar su duplicidad.

b.6 Operador

Utilizada por personas que operan el sistema de recaudación, esta tarjeta no sirve para realizar viajes, permite obtener reportes del validador e ingresar datos para control interno del sistema. Debe contener información sobre el código numérico del operador emisor de la tarjeta, identificación del operador (nombre, número de cédula, clave para utilización), fecha de emisión. Toda la información será almacenada bajo parámetros de encriptamiento, para evitar su duplicidad.

Los medios de pago deberán tener la capacidad de ser utilizadas para poner cualquier tipo de publicidad sin que esto altere su normal funcionamiento y deberán ser de distinto color para poder diferenciarlas.

- La reposición de tarjetas viejas o gastadas con nuevas para mantener el número requerido de circulación:
 - En uso de pasajeros
 - En espera de ser compradas en los puntos de venta.
 - En espera de ser comparadas en los puntos de pago.

c. Tarifa Cero

Utilizada por personas no videntes, que no deben cancelar el valor de la tarifa y tienen pase libre pero registrado y controlado (con número límite de pases predeterminado). Debe contener información sobre el código numérico del operador emisor de la tarjeta, identificación del usuario (nombre, número de registro del CONADIS), fecha de emisión, detalle de viajes realizados. Toda la información será almacenada bajo parámetros de encriptamiento, para evitar su duplicidad. Los niños menores de 6 años están exonerados del pago del pasaje.

MANEJO DE INFORMACIÓN DEL USUARIO EN LOS MEDIOS DE PAGO

En los medios de pago se realizará la identificación y autenticación de la información de los usuarios, según el detalle siguiente:

- La identificación y autenticidad de la información de los usuarios será única en todo el Sistema de Recaudación.
- El acceso a la información deberá ser registrada y controlada con una contraseña única e intransferible por usuario.

- La transmisión de datos deberá ser encriptada y autenticada por los receptores autorizados para acceder a la información.

VALIDADORES DE MEDIOS DE PAGO Y SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO

Los validadores deberán:

- Aceptar medios de pago sin contacto basados en la norma ISO 14443A.
- Controlar el sistema de acceso.
- Producir una señal audible de advertencia si se detecta una tarjeta sin validez. El control de acceso permanecerá bloqueado en este caso.
- Tener un mecanismo de alarma, para detectar vandalismo.
- Registrar detalles completos de las tarjetas que son leídas.
- Si es fijo el validador (en paradas de la ruta troncal y estaciones de transferencia), tener la capacidad de transmitir en línea la información registrada.
- Si es móvil el validador (en buses alimentadores, vecinales o transversales), tener la capacidad de almacenar la información para una posterior descarga, ya sea en línea o a través de un aparato de registro de datos, además el validador deberá tener un control a través de sensores de todos los accesos en el vehículo.
- Tener la capacidad de leer la información en la tarjeta acerca del monto del pasaje pagado por el viaje y monto que queda remanente en la tarjeta y de escribir el monto remanente en la misma.
- Garantía mínima de provisión de repuestos por el tiempo que dure la contratación.

Serán requeridos un mínimo de 2 validadores de medios de pago con dispositivos de control de acceso en cada parada de la ruta troncal, existiendo en paradas de mayor volumen de pasajeros donde el proveedor deberá determinar la cantidad de equipos con sus respectivos accesorios, de los dos controles de acceso al menos uno deberá prever el acceso para personas discapacitadas en silla de ruedas.

Será necesario en cada bus de ruta no-troncal, 1 validador de medios de pago con un sistema de conteo de pasajeros ingresados.

Será necesario que la operación del validador y su dispositivo de control de acceso, sean de alto rendimiento. En las horas pico, los que se ubican en las estaciones de transferencia deberán tener la capacidad de admitir un mínimo de una persona cada dos segundos.

PUNTO DE VENTA Y RECARGA DE MEDIOS DE PAGO

En todas las paradas y en cada estación de transferencia se ubicará al menos un punto de venta y recarga de medios de pago, el cual deberá funcionar durante el tiempo de operación del Sistema. El oferente determinará el número de puntos de recarga necesarios para atender la demanda de usuarios que requieran el servicio, para lo cual se deberá disponer del equipamiento necesario para hacer esta función, además deberá cumplir las siguientes características:

- Reportar emisiones y transacciones en línea a la central de control.
- Emitir medios de pago de pasaje unitario para ser validados por máquinas en estaciones de transferencia y paradas.
- Reportar a la Central de Recaudo, mediante alarmas en casos de:
 - Mal funcionamiento o fallos
 - Vandalismo
 - Condición de baja cantidad de dinero para vueltos

- Condición de baja cantidad de medios de pago
- Límite de la capacidad de almacenamiento de la caja de dinero
- Mantener todo el dinero de las ventas y recargas en forma segura
- Mantener todos los medios de pago no utilizados en forma segura
- Tener la capacidad de una rápida emisión de medios de pago
- Parametrizar el tiempo de validez de los medios de pago y caracterizar cada medio de pago emitido

El operador del Sistema de Recaudación será responsable de:

- Recolectar el dinero de sus cajas de efectivo antes de que éstas se llenen y brindar la seguridad necesaria para el transporte de valores.
- Proveer de dinero en efectivo para dar el cambio a los usuarios que realicen operaciones de compra y recarga.
- Monitorear y actualizar al menos cada vez que se realice una recaudación.
- Reponer el equipo en caso de la falla, en un plazo no mayor a 6 horas.
- Proporcionar el personal necesario para la operación de puntos de venta.

El personal de los Puntos de Venta será responsable de:

- Atender la venta y/o recarga de los medios de pago en puntos internos y externos designados para ello.
- Suministrar información de operación (rutas, horarios, frecuencias) y servicios (recorridos especiales) de todo el Sistema, para lo cual deberán ser capacitados por el Municipio periódicamente.
- Atender situaciones de emergencia definidas por el Municipio, para lo cual deberán estar capacitadas en forma oportuna.

OPERACIÓN DEL SISTEMA DE RECAUDACIÓN

Provisión y Recarga de Medios de pago

Al inicio de la operación del sistema un 5% del total de los usuarios deberán disponer de la tarjeta prepago como medio de pago. En un plazo de 6 meses de iniciada la operación con este sistema, el 45% del total de usuarios en los corredores deberán poseer la tarjeta, para el efecto el proveedor del servicio deberá efectuar las campañas de promoción respectivas.

Los medios de pago emitidos para la comercialización, antes de su venta, deberán mantenerse bajo la custodia y control del proveedor y debidamente registrados en los puntos de venta internos y externos donde serán distribuidos. El proveedor será responsable por cualquier tipo de fraude que se produzca en el Sistema de Recaudación y deberá garantizar la comprobación de la confiabilidad de la generación de los créditos electrónicos en los medios de pago.

Los medios de pago de tarifa reducida serán emitidos solo en estaciones de transferencia, previo registro y personalización.

Se desarrollará un procedimiento para que los medios de pago de tarifa reducida no sean emitidos ni utilizados por aquellas personas que deberán pagar la tarifa integrada. El Municipio supervisará de forma aleatoria el cumplimiento de este requerimiento y se aplicarán las multas correspondientes en caso de incumplimiento.

El proveedor podrá implementar a responsabilidad, criterio y costo suyo, canales de distribución adicionales para los medios de pago, manteniendo un buen nivel de

servicio de atención para la venta, reclamos y reposiciones. El proveedor deberá reponer un medio de pago cuando se producen fallas durante su utilización por causa de manufactura o diseño. El usuario no tendrá derecho a reposición cuando los medios de pago se encuentren deteriorados físicamente por su inadecuada utilización.

Validación en estaciones, paradas y buses alimentadores

El usuario que dispone de un medio de pago adquirido con anterioridad y con saldo vigente ingresa a la parada, estación o bus alimentador, descontando el valor de su viaje y mostrando el saldo en un display (pantalla) en el validador que autoriza su ingreso a través del medio de control de acceso.

El usuario que no dispone de un medio de pago o de saldo, realiza la compra y/o recarga de su medio de pago en el punto de venta y accederá al servicio de transporte. En caso de no tener disponible un punto de venta cercano debe cancelar la tarifa al ayudante o chofer del bus, el cual con un medio de pago de su custodia realizará la validación, o en su defecto el proveedor deberá ofrecer otra solución segura y rápida.

El proveedor del servicio proveerá y venderá al ayudante o chofer de cada bus alimentador el medio de pago.

El usuario con medio de pago de viaje unitario lo validará en un lector integrado al medio de control de acceso, luego de lo cual en caso de ser reutilizable el proveedor debe tener un mecanismo para la recuperación.

El medio de pago de viaje unitario es válido, exclusivamente, para realizar integraciones que no tengan un costo adicional.

El validador preverá los tipos e integración física y tarifaria en estaciones de transferencia, para entregar los datos de forma automática a la Central de Recaudación.

Generación de la Información de Recaudación

Diariamente, para cada vendedor y punto de venta de medios de pago, será necesario:

- Recaudar todo el dinero recibido.
- Contar ese dinero.
- Cruzar esa información con la información sobre los boletos de viajes unitarios vendidos y los validados.
- Realizar informes sobre el dinero recaudado por agente de venta y por máquina.
- Conciliar físicamente el dinero con relación a los datos de las transacciones en la que intervenga el banco contratado, dentro del mismo día en que se recaudó el dinero de todos los medios en todo el sistema.
- Realizar un informe que explique cualquier diferencia encontrada en la conciliación de valores.

Una vez que este conteo y el proceso de conciliación estén completos, será necesario:

- Generar informes para el Municipio sobre la producción de cada vehículo.

- Depositar el dinero captado en la cuenta de banco contratado, en un plazo máximo de 24 horas luego de conciliar el dinero recibido.

Recolección del dinero

El dinero necesita ser recolectado de manera segura (con personal y vehículos apropiadamente equipados para el transporte de valores), mantenido y entregado en las instalaciones destinadas al conteo durante el día de operación del Sistema.

La recaudación de las cajas de los puntos de venta serán vaciadas según la necesidad, de tal manera que garantice la existencia de medios de pago suficientes para la operación a lo largo del día.

Este proceso se deberá desarrollar con eficiencia, funcionalidad y seguridad, tanto en los buses alimentadores, equipos y puntos de venta internos y externos.

Conteo y conciliación del dinero

En el espacio físico que el proveedor equipe para realizar el conteo de dinero ya sea con máquinas o manualmente, deberá disponer de la Central de Recaudación con el hardware y software que permitan la conciliación y transmisión automática de la información al Municipio

En esta Central de Recaudación se debe contrastar la información transferida de todos los puntos de venta, recarga y validación de medios de pago con el efectivo recaudado, la emisión y monitoreo de medios de pago; y, el número de transacciones iniciales y futuras.

Los informes que deberá emitir serán diarios, para conocer los medios de pago vendidos (por tipo y por cantidad), el dinero recibido y cualquier diferencia encontrada en:

- Buses alimentadores
 - Cada conductor y ayudante
 - Cada bus
 - Cada ruta
 - El total de cada uno de los anteriores para el día
 - Por tipo de usuario
 - Por tipo de transacción
- Los vendedores de medios de pago ubicados en las paradas de buses en la ruta troncal, estaciones de transferencia, parada de rutas alimentadoras, para cada transacción realizada de venta o recarga.
- Para cada validador de entrada de parada o estación de transferencia.

Toda la infraestructura de comunicaciones necesaria para centralizar toda la información deberá ser provista por el proveedor.

El total de la recaudación diaria deberá ser depositada en la cuenta bancaria a nombre de la entidad que el Municipio determine, y será de uso exclusivo para este rubro, de la cual a través de una transferencia hará llegar al proveedor del servicio el porcentaje de pago que corresponda, según las condiciones del

contrato suscrito, en base a la información confiable que proporcione el Sistema de Recaudación implementado y la aplicación de multas que la Fiscalización determine.

Seguridad de la Información

El proveedor realizará pruebas mensuales de cumplimiento de políticas de seguridad, con el fin de detectar vulnerabilidades, desviaciones de las políticas, normas y procedimientos, examinar los contenidos del sistema de nombres de dominio (DNS) para validar los accesos de entrada y salida.

El software de recaudación deberá operar con un sistema de antivirus que permita detectar y eliminar virus, gusanos, troyanos y/o cualquier archivo infectado o malicioso.

El Sistema de Recaudación debe tener implementado un método de administración de backups en el que al menos se tenga un backup diario y periódicamente se llevará a cabo una depuración de usuarios donde respalde la información del usuario y diariamente guardar los respaldos en otro local que brinde las seguridades respectivas en medios magnéticos de almacenamiento masivo externo.

Personal experto e idóneo deberá realizar la adecuada administración y mantenimiento a los servidores y equipos de cómputo en general. Deberá garantizar el servicio de soporte para los servidores y estaciones de trabajo durante los siete días de la semana y las 24 horas del día.

El Centro de Recaudación deberá operar en un espacio equipado de acuerdo a las normas internacionales existentes para implementar un centro de cómputo. Incluye controlar el acceso al edificio, al centro de cómputo y a cada una de las áreas que posean información crítica para el Sistema Trolebús.

Adicionalmente, el proveedor deberá garantizar que los servidores tengan como característica un sistema redundante a fallas a nivel de sistema operativo, memoria, controladores y discos. Se deberá realizar una medición de desempeño a los servidores, orientado a la medición de aquellos componentes críticos del servidor como son la capacidad de procesamiento, capacidad de almacenamiento y de memoria RAM, con el fin de tomar decisiones que permita actualizar el servidor antes que lleguen al límite de su capacidad.

El Oferente deberá contar con herramientas de actualización en tiempo real de actualizaciones críticas o de seguridad para el sistema operativo, con el fin de minimizar el riesgo de ingreso de virus y que permita mejorar el desempeño del sistema operativo.

En el Centro de Recaudación se realizarán y enviarán diariamente los cambios y actualizaciones necesarias a los puntos de venta, recarga y buses alimentadores.

La información deberá ser transmitida en línea desde las paradas y estaciones a los servidores centrales y éstos a su vez al Terminal existente en el Municipio, la información deberá estar disponible en el momento que sea requerida.

El software deberá exportar sus resultados a los paquetes informáticos más comunes del mercado, entre ellos Microsoft Excel® y Access®.

Administración de los procedimientos de contingencia

El proveedor del servicio será responsable de elaborar procedimientos para asegurar los puntos críticos del Sistema de Recaudación, para lo cual deberá contar con planes de contingencia para equipos, software y procesos que permitan atender en forma eficiente y segura la eventualidad de desastres (terremotos, inundaciones, etc...), reducir riesgos (robo, destrucción, manifestaciones, etc...), suspensiones (reparaciones en la vía, reinstalación de equipos, etc...).

El plan de contingencia aprobado por el Municipio, debe contener guías y normas; y se debe llevar a cabo pruebas conjuntas de aplicación que demuestren su efectividad.

SISTEMA DE AYUDA A LA OPERACIÓN

FUNCIONALIDAD

El Sistema de Ayuda a la operación permitirá registrar todos los datos generados por la operación de los trolebuses y buses alimentadores, como son:

- Horario de salida y llegada a cada estación y parada del Sistema
- Velocidad entre cada estación y parada
- Tiempo de parada
- Distancia recorrida por vehículo
- Ruta recorrida

Los datos registrados podrán ser utilizados permanentemente en la Central de Control para realizar la programación, planificación y control de las operaciones. De igual manera el Sistema permitirá que en las estaciones y paradas, a través de medios de comunicación visual y/o auditiva, informará sobre los servicios ofrecidos, novedades en el Sistema y tiempos de arribo de unidades.

El sistema de registro y de información al usuario deberá funcionar en forma interactiva con el Sistema de Recaudación para generar una programación real (optimización de flota, reduciendo tiempos de espera de usuarios, entre otros) en base a los requerimientos de usuarios en cada punto de embarque.

El equipamiento de hardware y software permitirá la fácil y rápida interpretación de la información obtenida y su manejo por parte del personal que el Municipio destine para ello.

SERVICIO

El proveedor del Sistema de ayuda a la operación será responsable del equipamiento del hardware y software suficiente para que sea operado por personal designado para el efecto, por lo que deberá:

- Definir el equipo necesario para el registro de datos y para la entrega de la información al usuario.
- Implementar a su costo este equipamiento
- Proveer del software para la planificación y control de las operaciones del Sistema Trolebús.
- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y proveer del personal necesario para llevarlo a cabo.
- Mantener actualizadas las licencias y permisos del software utilizado.

- Garantizará la dotación de repuestos y actualizaciones para el equipamiento a instalar en todo el sistema.
- Capacitar al personal de el Municipio que va a operar este sistema
- Diseñar e implementar el Plan de contingencia para garantizar la operación normal y segura.

TECNOLOGÍA

El equipamiento del Sistema de Ayuda a la operación permitirá:

- Disponer en tiempo real de la información de: ubicación, velocidad y datos básicos de la operación de cada vehículo del sistema de alimentación.
- Almacenar la información de kilómetros recorridos a diario por cada vehículo (trolebuses y alimentadores).
- Emitir disposiciones y recibir novedades a conductores de los vehículos.
- Captar la ubicación geográfica de los trolebuses y buses alimentadores usando las redes satelitales de ubicación.
- Disponer de información de puntos críticos a través de un circuito cerrado de televisión.
- Entregar al usuario información general del Sistema.

EQUIPAMIENTO MÓVIL

El equipamiento mínimo para el módulo que registra la operación de los trolebuses y buses alimentadores es:

- Receptor de señal de comunicaciones
- Memoria de registro de eventos
- Sistema para descarga de datos
- Dispositivo de posicionamiento georeferenciado
- Dispositivo de comunicación de voz con el conductor y el Centro de Control.
- Display (pantallas) y teclado para emitir disposiciones al conductor y recibir mensajes pregrabados.
- Software de fácil acceso y con capacidad de registro de todos los eventos de operación generados en cada vehículo de la flota troncal y de alimentación.

EQUIPAMIENTO FIJO

Central de Control

El puesto de mando y control inteligente se ubicará en el espacio físico que el Municipio designe, deberá tener dos centrales de monitoreo, uno para servicios troncales y otro para servicio de alimentación, debe disponer de al menos el siguiente equipamiento:

- Un servidor
- Un sistema de respaldo para almacenar la información
- Estaciones de trabajo para procesar los reportes y efectuar el control
- Sistema de respaldo en caso de fallas
- Base de datos central para el registro de la información de todos los buses
- Software para control del funcionamiento de los buses el cual permita:

- Visualización gráfica sobre mapa del recorrido del bus seleccionado con velocidades, paradas y eventos
- Ingreso directo de la planificación de rutas y horarios en el software o para importar de otro software.
- Ingreso de listados de personal operativo con su respectiva información a la base de datos.
- Identificación de cada bus operativo con la determinación del servicio.
- Ingreso de información de zonas geográficas de operación.
- Ingreso de listado de paradas y estaciones de transferencia georeferenciados.
- Ingreso de información de radios de operación (límites y/o tiempos).

De manera detallada los datos que deben presentarse para el control, son los siguientes:

- Número de buses por troncal
- Número de buses por ruta alimentadora, en línea
- Atrasos y/o adelantos de las unidades
- Posición de cada unidad dentro del sistema
- Numero de pasajeros dentro de cada bus alimentador
- Velocidad de operación
- Tiempos de parada (paradas, y terminales, y en semáforos)
- Hora de llegada de las unidades a cada parada
- Información sobre el operador de cada unidad
- Comparación de itinerario real contra itinerario programado
- Detección de viajes incompletos
- Accidentes
- Alarmas
 - Exceso de velocidad
 - Exceso en tiempo de detención (paradas o estaciones)
 - Desvíos
 - Paradas no realizadas
 - Paradas realizadas no autorizadas
 - Frenado brusco
 - Desviaciones de recorrido.

Deberá estar en capacidad de enviar mensajes escrito y/o por voz (según necesidad) a los operadores, para la regulación del itinerario, o en caso de emergencia

- Modificación de tiempos de salida
- Eliminación de un bus por falta de demanda
- Aumento de un bus por exceso de demanda
- Orden al bus de adelantarse
- Orden al bus de no cargar pasajeros
- Orden de retenerse en una parada por un tiempo distinto al programado
- Acortar recorrido
- Envío de buses en vacío por causas de demanda
- Envío de buses en vacío por causas de falla del operador

Debe existir un control de los operadores de cada bus, incluyendo: identificación completa del conductor, turno correspondiente de trabajo, etc.

Información al Usuario (Estaciones de Transferencia y Paradas)

En las estaciones de transferencias, paradas y buses se proveerá de información al usuario que facilite su ubicación geográfica y servicios a utilizar. Se desplegará la información de la programación y eventos a través de:

- Paneles electrónicos de visualización al usuario.
- Dispositivos de audio para emitir mensajes en todo el Sistema

Estos equipos deberán ser aprobados por el Municipio e previa su instalación.

Equipamiento Del Control CCTV (Televisión de Circuito Cerrado)

El eje troncal debe ser monitoreado por medio de cámaras de vídeo que recogerán las imágenes de los eventos ocurridos en los puntos críticos y estaciones de transferencia y las enviarán a un centro de control ubicado en el espacio físico que el Municipio designe, donde se centralizará el control de la seguridad del sistema.

El sistema de vigilancia será en línea, es decir, con vídeo en tiempo real, y contará con la capacidad de grabar en medio digital las imágenes de acuerdo a un plan definido previamente.

Todo el sistema de vídeo tendrá un centro de control supervisado por operadores que vigilarán los acontecimientos que ocurren en las estaciones de transferencia y en los puntos críticos de la troncal principal.

Estos equipos deberán ser aprobados por el Municipio previa su instalación.

OPERACIÓN

El registro de la información de la operación del servicio de transporte se originará en la flota total del Sistema Trolebús, en la ruta troncal y en la ruta de alimentadores. La transmisión de la información desde los buses alimentadores se realizará en tiempo real y permitirá que con el software instalado se planifique y re programe la operación, al igual que el funcionario designado por el Municipio pueda controlar desde el Centro de Control el cumplimiento de la planificación operacional, verificando la eficiencia del Sistema de ayuda a la operación implementado.

El detalle de la información receptada en el Centro de Control permitirá disponer de la información para realizar el pago del servicio de alimentadores y la aplicación de las correspondientes multas.

En los dispositivos implementados para la información al usuario en estaciones y paradas se desplegarán registros que permitan al usuario conocer los tiempos de arribo de las unidades de las distintas rutas de alimentación.

CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO

Fiscalización

El Municipio será la responsable de realizar la fiscalización del servicio prestado por el Sistema de Recaudación y de Ayuda a la operación, a través de la entidad y personal que determine. El proveedor del servicio deberá prestar todas las facilidades para que se ejecute dicha función.

Se determinan penalidades en directa relación con el nivel de satisfacción del usuario; permanentemente el Municipio realizará encuestas de nivel de satisfacción de servicio, a cuyos resultados se aplicarán las penalidades establecidas en los siguientes componentes:

Satisfacción del usuario

Regularidad y puntualidad de la operación

Tiempo de ingreso al sistema (por parada, estación o bus alimentador)

Tiempo de espera en paradas y estación

Información al usuario

Cumplimiento operativo del sistema

Confiabilidad de la información emitida

Optimización en el uso de la flota

Cumplimiento de la planificación operacional

CONDICIONES CONTRACTUALES:

En el contrato de concesión se estipularán las condiciones inherentes a: i) Provisión de los equipos, implantación e instalación; ii) régimen de la prestación del servicios; publicidad dentro del sistema de transporte y sistema de recaudo; iii) plazos; cumplimiento de obligaciones económicas y financieras; iv) seguros y seguridad; v) garantías; y, vi) todas las demás estipulaciones necesarias, en el ámbito de este tipo de contratos, necesarias para la eficiente implantación y operación del Proyecto, para garantizar la seguridad jurídica de las partes.