PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Plan de Trabajo de Integración Curricular

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO TRONCAL CENTRAL TROLEBÚS EN EL CIRCUITO DEL CORREDOR CENTRAL DESDE LA TERMINAL SUR EL RECREO HASTA LA PARADA COLON EN RELACIÓN USUARIO Y VEHÍCULO

Joao Francisco Bravo Aguirre

QUITO DM, NOVIEMBRE DE 2023

DEDICATORIA

A Dios, fuente inagotable de fortaleza y guía en cada paso que doy.

A mi querida madre, Yolanda Aguirre, quien con amor y sacrificio ha sido la columna que sostiene mis sueños.

A mi padre, Walter Bravo, por su inquebrantable fe en mí y su apoyo constante, mostrándome el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mi hermana, María del Carmen, por su incondicional cariño y por ser esa presencia reconfortante en los momentos más desafiantes, consintiéndome y brindándome ese respiro necesario para seguir adelante.

Este logro no es solo mío, sino de todos ustedes. Agradezco infinitamente su apoyo tanto económico como emocional, que me permitió avanzar en mi carrera sin obstáculos ni preocupaciones. Cada página de esta tesis lleva impresa una parte de sus corazones y es testimonio del amor y la dedicación que me han brindado.

AGRADECIMIENTO

Primero y, ante todo, quiero expresar mi profunda gratitud a Dios, por otorgarme la sabiduría, paciencia y resiliencia necesarias para llevar a cabo este proyecto tan significativo en mi vida.

Agradezco a mi madre, Yolanda Aguirre, cuyo amor incondicional, esfuerzo y fe en mis capacidades ha sido faro en esta travesía de crecimiento profesional y personal. Su apoyo ha ido más allá de las palabras y acciones, convirtiéndose en la fuerza detrás de cada logro.

A mi padre, Walter Bravo, quiero agradecerle por ser mi roca y mostrarme, a través de su ejemplo, la importancia del trabajo duro, la determinación y la integridad. Su confianza en mí ha sido un impulso constante en este viaje académico.

Mi hermana, María del Carmen, merece un agradecimiento especial. A lo largo de este proceso, ha sido más que una hermana; ha sido una compañera, una amiga y un apoyo inquebrantable. Sus gestos de cariño y comprensión han sido esenciales para mantener mi equilibrio emocional y mi motivación.

A mi novia, Ana Paula, que durante dos años ha estado a mi lado, brindándome un apoyo incondicional que trasciende las palabras. Su presencia ha sido fundamental para mi crecimiento tanto personal como profesional. Agradezco cada momento compartido, cada consejo y cada sonrisa que me brindó en los momentos más desafiantes.

Finalmente, quisiera extender mi gratitud a todos mis profesores, compañeros y amigos que, directa o indirectamente, han contribuido a la realización de este trabajo. Cada crítica constructiva, cada palabra de aliento y cada gesto de apoyo ha sido fundamental para alcanzar esta meta.

RESUMEN

El presente trabajo aborda, desde una perspectiva técnica, los desafíos inherentes al sistema de transporte público Troncal Central Trolebús, particularmente en el trayecto que va desde la Estación Sur El Recreo hasta la parada La Colón. Este enfoque se justifica debido a la crucial importancia que representa la población del sur de Quito en el dinamismo de la movilidad del transporte público.

Para ello se fundamente en la norma UNE-EN 13816 con el fin de evaluar cada uno de los aspectos esenciales que define un servició óptimo de transporte público. De manera, adicional se proporcionará una visión integral sobre los niveles de servicio que brinda dicho sistema. Así se podrá determinar el nivel de cumplimiento que tiene tanto paradas, estaciones y vehículos del sistema Troncal Central Trolebús, identificando posibles deficiencias dentro de este sistema.

Los niveles de servicio evaluados son los siguientes: Accesibilidad, Puntualidad, Regularidad, Atención al cliente, Información durante el viaje, Confort, Seguridad

Disponibilidad: En este punto, se evaluará la presencia y accesibilidad de los servicios para los usuarios, considerando la integración modal en el transporte público. Se analizará el grado de disponibilidad y facilidad de acceso a los distintos servicios desde la perspectiva de integración modal. Los puntos a evaluar son:

- Conexión con otros medios de transporte tipo BRT
- Vinculación con buses alimentadores
- Unidades
- Estructura tarifaria
- Exclusividad vial

Accesibilidad: Las consideraciones a evaluar en cuanto a la accesibilidad abarcan tanto las paradas o estaciones del Trolebús como las unidades. Este análisis se centra en la facilidad con la que los usuarios, incluyendo aquellos con capacidades especiales, pueden acceder a las unidades, paradas y estaciones. Debe ser un enfoque integral e inclusivo. Para respaldar este análisis, se utilizarán las consideraciones técnicas presentes en la norma NTE INEN 2292. Los puntos a evaluar son:

- Rampa externa

- Rampa interna
- Bordillos y pasamanos
- Puertas automáticas
- Alarmas de accesibilidad
- Puertas torniquete de salida
- Piso podotáctil

Información brindada: Dentro de este punto se evalúa el nivel en el que se brinda la información a cada uno de los usuarios dentro de paradas y unidades del Trolebús, generando así una comunicación efectiva entre el operador y el usuario. Los puntos a evaluar son los siguientes:

- Identificador de la parada o estación
- Señalética de ingreso y salida
- Señalética de embarque y desembarque
- Letreros de prohibición
- Letrero de normas de ingreso obligatorio
- Disponibilidad de pantallas informativas
- Señalización vertical
- Señalización horizontal
- Mapa del Sistema Metropolitano de Transporte

Tiempo:

Seguridad:

- Guardias de seguridad
- Cámaras de seguridad
- Entorno físico seguro
- Grupo de apoyo a la seguridad
- Presencia policial

Atención al cliente: En este punto se evalúa el nivel de atención que se brinda a los usuarios tanto dentro de las paradas y estaciones como en las unidades. Los puntos a evaluar son los siguientes:

- Disponibilidad del personal
- Nivel de atención
- Tiempo de espera
- Accesibilidad
- Limpieza del lugar
- Retroalimentación de los usuarios

ÍNDICE

Contenido

ÍNDICE vi
ÍNDICE DE TABLAS vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS vii
1. INTRODUCCIÓN 1
1.1. Justificación 1
1.2. Planteamiento del problema 2
1.3. Objetivos 4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL 4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
1.4. Alcance 4
1.5. Hipótesis 4
2. MARCO TEÓRICO, LEGAL Y CONCEPTUAL 5
2.1. Antecedentes 5
2.2. Marco teórico 7
2.2.1. Satisfacción del usuario 8
2.2.1.1. Definición 8
2.2.1.2. Factores que influyen en la satisfacción del usuario: 8
2.2.1.3. Modelos de medición 9
2.2.1.4. Técnicas de medición 9
2.2.2. Integración modal 10
2.2.2.1. Planificación de transporte integrado (PTI) 10
2.2.3. Sistema de billetaje integrado 11
2.2.4. Diseño y funcionalidad del vehículo 11
2.2.5. Seguridad y fiabilidad 16
2.3. Marco legal 19
2.3.1. Norma UNE – EN 13816 19
2.4. Sistema de transporte público Troncal Central Trolebús 20
2.4.1. Características de las unidades 21
2.4.2. Tarifación y costos 22
2.4.3. Horarios de operación 22
2.4.4. Circuitos 24
2.4.5. Estaciones y paradas 26

3. EVALUACIÓN DEL TROLEBÚS POR LA NORMA UNE – EN 13816 43
3.1. Disponibilidad 43
3.1.1. Integración modal 43
3.1.2. Evaluación de disponibilidad 47
3.2. Accesibilidad 47
3.2.1. Accesibilidad en paradas 48
3.2.2. Evaluación de accesibilidad en paradas 56
3.2.3. Accesibilidad en unidades 57
3.2.4. Evaluación de accesibilidad en unidades 61
3.3. Evaluación de la información brindada 61

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido

Tabla 1: Tabla de evaluación de disponibilidad 47
Tabla 2: Tabla de Evaluación de Accesibilidad en paradas 56
Tabla 3: Tabla de Evaluación de Accesibilidad en unidades 61
Tabla 4: Tabla de Evaluación de Información en las paradas 70
Tabla 5. Tabla de evaluación de la información en las paradas 77
Tabla 6. Evaluación de atención a clientes en paradas 82
Tabla 7. Evaluación de atención a clientes en unidades 83
Tabla 8. Tabla de evaluación de seguridad en las paradas 87
Tabla 9. Tabla de evaluación de seguridad en las unidades 91
Tabla 10. Tabla de evaluación de comodidad en las paradas 95
Tabla 11. Tabla de evaluación de comodidad en las unidades 99

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Contenido

Ilustración 1: Número de desplazamientos en el transporte público al Hipercentro de Quito – 2025 3
Ilustración 2: 125 AÑOS DE AUTOBUSES 11
Ilustración 3: Tabla del Panorama de los sistemas BRT en la región de Latinoamérica 12
Ilustración 4: Unidad articulada del Trolebús 13

Ilustración 5: Unidad articulada del Trolebús 13
Ilustración 6: Especificaciones técnicas de bus articulado Volvo B12M 14
Ilustración 7: Unidad articulada del trolebús 15
Ilustración 8: Especificaciones técnicas de bus articulado Mercedes Benz O500 MA 15
Ilustración 9: Unidad biarticulada del Trolebús 16
Ilustración 10: Bus Volvo B340 M biarticulado 21
Ilustración 11: Volvo B340M articulado y biarticulado 21
Ilustración 12: Horario de operación del Trolebús de lunes a viernes 23
Ilustración 13: Horario de operación del Trolebús Sábados 23
Ilustración 14: Horario de operación del Trolebús Domingos 24
Ilustración 15: Sistema Metropolitano de Transporte Trolebús – Circuito C1 24
Ilustración 16: Sistema Metropolitano de Transporte Trolebús – Circuito C2 25
Ilustración 17: Sistema Metropolitano de Transporte Trolebús – Circuito C4 25
Ilustración 18: Sistema Metropolitano de Transporte Trolebús – Circuito C6 26
Ilustración 19: Estación El Recreo 26
Ilustración 20: Conexión con el Corredor Sur Oriental Ecovía 27
Ilustración 21: Estación de Transferencia Villaflora 28
Ilustración 22: Estación de Transferencia Villaflora – Conexión con circuito C4 29
Ilustración 23: Estación de Transferencia Villaflora – Conexión con circuito C2 29
Ilustración 24: Estación de Transferencia Villaflora – Conexión con circuito C1 30
Ilustración 25: Estación de Transferencia Villaflora – Conexión entre las tres troncales 30
Ilustración 26: Parada Chimbacalle 31
Ilustración 27: Parada La Colina 32
Ilustración 28: Parada La Recoleta 33
Ilustración 29: Parada Cumandá 34
Ilustración 30: Parada Santo Domingo 35
Ilustración 31: Parada Plaza Marín 36
Ilustración 32: Parada Hermano Miguel 37
Ilustración 33: Parada Hermano Miguel 38
Ilustración 34: Parada El Ejido 39
Ilustración 35: Parada Mariscal Sucre 40
Ilustración 36: Parada Santa Clara 41
Ilustración 37: Parada La Colón 42
Ilustración 38: Conexión con el Metro de Quito en la estación El Recreo 44

Ilustración 39: Buses alimentadores en la estación El Recreo 44
Ilustración 40: Buses biarticulados en la estación El Recreo 45
Ilustración 41: Conexión con el sistema de transporte Ecovía en la estación El Recreo 45
Ilustración 42: Carril exclusivo del Trolebús, Parada Mariscal Sucre 46
Ilustración 43: Tabla 2. Requisitos específicos de terminales, estaciones y paradas de transporte. 48
Ilustración 44: Rampa externa de la parada Chimbacalle 49
Ilustración 45: Rampa interna de la parada La Colón 49
Ilustración 46: Interior de la parada La Colón..... 50
Ilustración 47: Rampa exterior, parada Alameda 50
Ilustración 48: Pasamanos internos en la parada la Colón 51
Ilustración 50: Puerta de acceso, parada Santa Clara 52
Ilustración 51: Accesibilidad para personas con capacidad auditiva y visual reducida, parada Santo Domingo 53
Ilustración 53: Persona en silla de ruedas, parada Santa Clara 54
Ilustración 54: Piso podo táctil, parada Santa Clara..... 54
Ilustración 55: Piso podo táctil fuera la parada, parada Santa Clara 55
Ilustración 56: Rampa de acceso, estación El Recreo 57
Ilustración 57: Rampa de acceso, parada La Colón..... 58
Ilustración 58: Puerta automática de una unidad del Trolebús..... 58
Ilustración 59: Pasamos internos, Unidad de Trolebús articulada..... 59
Ilustración 60: Espacio para usuarios en silla de ruedas, Unidad de Trolebús articulada ... 59
Ilustración 61: Alarma de accesibilidad, Unidad de Trolebús articulada 60
Ilustración 62: Identificador de parada, Parada La Colina 62
Ilustración 63: Identificador de estación, Estación de Transferencia Villaflora..... 62
Ilustración 64: Identificador de entrada, Parada Santa Clara 63
Ilustración 65: Identificador de salida, Parada La Recoleta 63
Ilustración 66: Identificador de embarque y desembarque, Parada Santo Domingo 64
Ilustración 67: Letrero de prohibiciones, Parada La Colón..... 64
Ilustración 69: Presencia de pantallas de información, Parada El Ejido 65
Ilustración 70: Señalización táctil, Parada Santa Clara 66
Ilustración 71: Señalética vertical, Parada Santo Domingo 67
Ilustración 72: Señalética vertical, Parada Cumandá 67
Ilustración 73: Señalética horizontal, Parada La Colina..... 68
Ilustración 74: Señalética horizontal, Parada Chimbacalle 68

Ilustración 76: Unidad del Trolebús Circuito C1 71
Ilustración 77: Unidad del Trolebús Circuito C1 71
Ilustración 78: Nombre de unidad del Trolebús 72
Ilustración 79: Letrero de prohibiciones de una unidad del Trolebús 72
Ilustración 80: Letrero de precaución de una unidad del Trolebús 73
Ilustración 81: Letrero de medidas de bioseguridad en una unidad del Trolebús 73
Ilustración 82: Letrero de Salida de Emergencia en una unidad del Trolebús 74
Ilustración 83: Señalética del lugar reservado para personas con discapacidad en una unidad del Trolebús 74
Ilustración 84: Mapa del Sistema Metropolitano de Transporte en una unidad del Trolebús 75
Ilustración 85: Señalética horizontal en una unidad del Trolebús 75
Ilustración 86: Señalética de entrada y salida en una unidad del Trolebús 76
Ilustración 87: Parlantes en una unidad del Trolebús 76
Ilustración 88: Servicio de Atención al Usuario, Estación El Recreo 78
Ilustración 89: Atención brindada a un usuario en silla de ruedas, Parada Santa Clara 79
Ilustración 90: Atención brindada a un usuario, Estación El Recreo 79
Ilustración 91: Estación El Recreo 80
Ilustración 92: Parada La Mariscal 80
Ilustración 93: Sugerencias y reclamos, Servicio al cliente 81
Ilustración 94: Grupo de apoyo a la seguridad en el transporte público, estación El Recreo 83
Ilustración 95: Guardia de seguridad en Parada Chimbacalle 84
Ilustración 96: Cámara de seguridad en Parada Santo Domingo 85
Ilustración 97: Para La Colina 85
Ilustración 98: Guardias de apoyo a la seguridad 86
Ilustración 99: Policía nacional en estación El Recreo 86
Ilustración 100: Unidad de trolebús sin agentes de control 88
Ilustración 101: Cámara de seguridad en unidad Trolebús 89
Ilustración 102: Unidad de transporte Trolebús 89
Ilustración 104: Parada La Colina con basureros 92
Ilustración 105: Asientos en parada Alameda 92
Ilustración 106: Usuarios esperando en la parada La Colón 93
Ilustración 107: Estación La Villaflora 93
Ilustración 108: Máquina de cobro fuera de servicio 93

Ilustración 109: Boleto de pago para el sistema de transporte público Trolebús 94
Ilustración 110: Asientos de una unidad del Trolebús 96
Ilustración 113: Unidad de Trolebús en hora pico 97

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación

En 2021, en el Distrito Metropolitano de Quito, se registraron 6,1 millones de viajes diarios. Del total de estos viajes, el 51,4% corresponde al uso del transporte público, resaltando la tendencia de este medio en contraposición a otros. En comparación, sólo el 19% de viajes se realizó en vehículo particular. Además, el 84% de estos viajes (5,1 millones) fueron motorizados, mientras que el 16% restante (979.000) fue realizado por peatones y ciclistas (Quito Cómo Vamos, 2022, p.1).

En consecuencia, se ha implementado en la ciudad el Sistema Integrado de Transporte Público. Este consta por dos diferentes sistemas. El primero es el METROBUS-Q, que integra los servicios de transporte en cinco corredores: Trolebús, Ecovía, Corredor Central Norte, Corredor Suroriental y Corredor Suroccidental. Estos atraviesan a la ciudad en sentido Norte-Sur y viceversa, abarcando un área de 350 km2 aproximadamente. Este sistema se complementa con buses alimentadores.

Es importante considerar que el Distrito Metropolitano de Quito tiene una superficie de 4230 km2. Sin embargo, el sistema METROBUS-Q no cubre la totalidad de esta área. Por ello, el segundo sistema se basa en el transporte público convencional que busca suplir estas necesidades. Este sistema está conformado por diferentes operadores de buses con sus respectivas rutas, divididas en buses urbanos, buses interparroquiales e intraparroquiales (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2017, p.1).

A pesar de la evidente preferencia de los ciudadanos por el transporte público, es lamentable constatar que no se le ha otorgado la importancia y prioridad necesaria a este sistema en términos de mantenimiento, innovación y seguridad. Con el paso de los años, se ha percibido un gradual descuido de las infraestructuras y servicios, lo que ha mermado su calidad y eficiencia, y ha puesto en riesgo a los usuarios. Esta situación no solo afecta la movilidad diaria de los quiteños, sino que también refleja la falta de una visión integral y sostenible para el desarrollo del transporte en la ciudad. Es fundamental replantear las estrategias y asignar los recursos necesarios para revitalizar y potenciar este sistema vital.

Titulares como "Conato de incendio en unidad de trolebús fue por cortocircuito" (Jácome, 2023) y "27 personas fueron arrestadas por agentes de la Policía Nacional,

principalmente por la sustracción de objetos de valor a usuarios del Trolebús y Ecovía" (El Comercio, 2022), indican que el sistema enfrenta serias deficiencias en calidad, eficiencia y seguridad que requieren atención inmediata.

1.2. Planteamiento del problema

"Los datos históricos muestran que el transporte público se ha estancado, oscilando entre el 50% en los últimos diez años." (Quito Cómo Vamos, 2022, p.1). Aunque la tendencia es constante durante una década, la percepción que existe del sistema de transporte público no ha mejorado. No se lo reconoce como un sistema eficiente, de calidad y seguro. Esto afecta directamente la experiencia del usuario y, como consecuencia, lo obliga a optar otros medios de transporte en su día a día. Esta realidad ha ocasionado una considerable variación en el transporte no motorizado durante los últimos 5 años, registrando un aumento del 33,91 % entre 2017 y 2021 (Quito Cómo Vamos, 2022, p.2).

En contraste, optar por el transporte público no se vuelve atractivo para el usuario si el tiempo promedio de viaje oscila entre 60 y 77 minutos, especialmente al compararlo con el tiempo promedio de viaje en automóvil, que es de 40 minutos y transportes no motorizados como; caminar, bicicleta, entre otros que es de 25 minutos aproximadamente (Quito Cómo Vamos, 2022, p.3).

A pesar de las deficiencias presentes, el transporte público sigue siendo uno de los sistemas más utilizados en comparación con otros sistemas de transporte. Es necesario comprender el comportamiento y movimiento de las personas en la capital para abordar estos desafíos.

Las principales razones de viaje que se dan en la ciudad son el trabajo, con un 39,5 % de los desplazamientos totales, seguido por cuestiones de estudios con un 23,14 % (Quito Cómo Vamos, 2022, p.3). Tomando en cuenta que tanto el trabajo y estudio son las principales motivaciones para movilizarse, y sumado a esto el crecimiento constante en las zonas periféricas al hipercentro de Quito, lugar donde se localiza la mayoría de las infraestructuras urbanas tanto públicas como privadas y las fuentes de empleo se vuelve pertinente señalar que, si las predicciones del municipio del Distrito Metropolitano de Quito realizadas en 2008 se alinean con la realidad actual, se habría estimado que para el 2025, cerca del 67% de los desplazamientos motorizados se originaron desde las zonas sur, centro-sur e hipercentro de la ciudad.

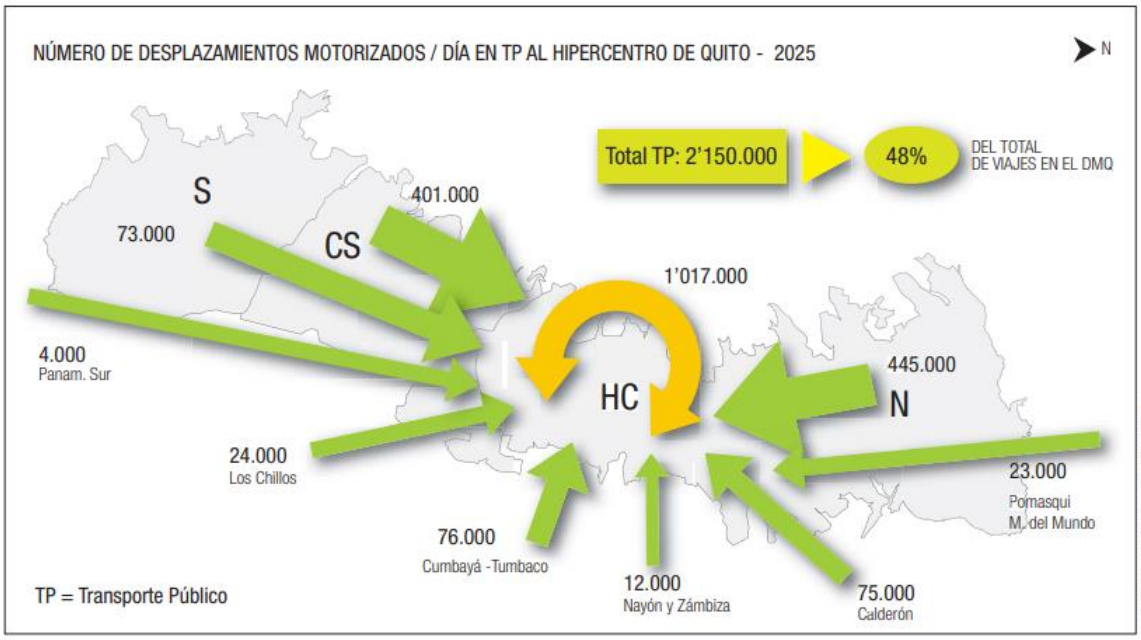


Ilustración 1: Número de desplazamientos en el transporte público al Hipercentro de Quito – 2025

Fuente: Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009-2025, Obtenido: 10 de octubre de 2023.

Una de las alternativas más eficientes para movilizarse desde el sur y centro-sur de la ciudad hacia el hipercentro es el sistema Troncal Central Trolebús. Este consiste en buses eléctricos y de combustión, tanto articulados como biarticulados, que atraviesan a la ciudad en sentido sur a norte y viceversa por un carril exclusivo de hormigón.

Sin embargo, a pesar de su eficiencia, el sistema Troncal Central Trolebús de Quito enfrenta problemas significativos, como la sobrecarga de vehículos en horas pico y falta de medidas de seguridad, lo cual afecta la comodidad y seguridad de los pasajeros. Referencias como "La EMPRESA DE PASAJEROS DE QUITO reconoce que no todas sus 208 unidades se encuentran en óptimas condiciones" (Machado, 2023) y "Para el 2022, el 67,7% de los ciudadanos encuestados por Quito Como Vamos que utilizan el transporte público se encuentran insatisfechos" (Quito Cómo Vamos, 2022, p.6) disuaden a los usuarios de utilizar este medio de transporte. Esto incentiva el uso de vehículos privados y taxis, y exacerbando la ya problemática congestión vehicular.

1.3. Objetivos

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la calidad del sistema de transporte público troncal central trolebús en el circuito del corredor central Estación Sur El Recreo hasta la Parada Colón.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir la puntualidad del trolebús en el tramo Estación Sur El Recreo hasta la Parada Colón evaluando si cumple con los horarios establecidos.
- Analizar la capacidad de carga de los trolebuses en el tramo mencionado para determinar si se requiere una ampliación de la flota o ajustes en la frecuencia de servicio para evitar la sobrecarga.
- Realizar encuestas de satisfacción entre los usuarios para recopilar sus opiniones y percepciones sobre la comodidad, limpieza, seguridad y accesibilidad del servicio en el tramo mencionado.
- Evaluar la infraestructura de las paradas y estaciones del trolebús en el tramo Estación Sur El Recreo hasta la Parada Colón, incluyendo su estado de conservación y su capacidad para atender la demanda de usuarios en horas pico.

1.4. Alcance

Se centrará la evaluación en la calidad del servicio ofrecido en el sistema Troncal Central Trolebús, específicamente en el Circuito del Corredor Central, que va desde el Estación Sur El Recreo hasta la Parada Colón con 16 paradas debido a la influencia significativa que tiene el sur, centro y centro norte de la ciudad en el Trolebús. Este estudio buscará determinar áreas de mejora en la calidad y eficiencia del servicio desde la perspectiva del usuario. Se utilizará como base de evaluación la norma UNE-EN 13816.

1.5. Hipótesis

La calidad del servicio en el sistema Troncal Central Trolebús en el circuito del corredor central Estación Sur El Recreo hasta la Parada Colón en Quito mejoraría en un 5% al ejecutar los criterios de la norma UNE-EN 13816.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO, LEGAL Y CONCEPTUAL

2.1. Antecedentes

Quito, capital de la república del Ecuador y conocida también como San Francisco de Quito, es una ciudad situada en el corazón de los Andes. Hasta 2020, este importante cantón se consolidó como uno de los más poblados de todo el país, albergando a más de dos millones de habitantes. Este crecimiento poblacional, junto a un desarrollo urbanístico vertiginoso, ha generado la necesidad de servicios de transporte públicos eficientes. En este contexto, el transporte público emergió como uno de los servicios más importantes en la movilidad diaria de los quiteños ya que cerca del 73% de las personas que se desplazan en la ciudad lo hacen mediante transporte público. Este movimiento se produce principalmente desde las periferias hacia el Hipercentro de Quito. Alrededor del 30% de la población se traslada desde las zonas sur y centro-sur de la ciudad (MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, 2014, p.6) lo que le convierte en la médula que conecta hacia las distintas arterias de la ciudad.

Ante los distintos desafíos de movilidad que este crecimiento trajo consigo, la gestión del transporte público experimentó diversas transformaciones a lo largo de casi dos décadas. Para ser capaces de solventar estos desafíos se creó la Empresa Púbica Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito (EPMTPQ).

En la década de 1990, dentro del contexto de búsqueda de soluciones para la redefinición del transporte público en Quito, se implementa el sistema Troncal Central Trolebús. Posteriormente, el 5 de diciembre de 1995, se crea la Unidad Operadora del Sistema Trolebús (UOST) con el firme propósito de reorganizar y modernizar dicho sistema de transporte en la capital (Villalba, 2014, p.4). Concebido como una alternativa innovadora y ecológica, este sistema de buses eléctricos se estableció rápidamente como una de las principales arterias del transporte público, brindando una movilidad más ágil y sostenible para cada uno de sus usuarios.

Sin embargo, con el tiempo y a medida que la ciudad continuaba expandiéndose, surgieron nuevos desafíos. La creciente demanda y las expectativas de un servicio eficiente presionaron al sistema, comprometiendo su calidad y eficiencia. Ante este panorama, y con la facultad otorgada mediante la Resolución Administrativa No. A-049 en 2001, la UOST

asumió un papel más amplio, complementando el servicio con buses alimentadores y asumiendo las responsabilidades con anterioridad a cargo de la Unidad de Planificación y Gestión del Transporte (Villalba, 2014, p.4).

Ya para el 20 de septiembre de 2007 mediante la Resolución No. 006, se resolvió crear la COMPAÑÍA TROLEBÚS QUITO S.A. la cual asumiría la competencia del sistema Troncal Central Trolebús, mientras que en 2010 la Alcaldía de Quito emitió la Ordenanza Metropolitana No 314 que expide la creación de la Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito la cual asumiría progresivamente operar y administrar el servicio de transporte público de pasajeros (SECRETARÍA DE MOVILIDAD, 2021, p.5).

La EPMTPQ una vez asumida la responsabilidad de las tres principales líneas de transporte público llamadas troncales en 2014 pone en marcha un plan para mejorar la calidad del sistema de transporte público fijandose en mejorar la disponibilidad, comodidad y seguridad al mejor costo posible por lo que adquiere 40 unidades articuladas con un costo de casi 13 millones de dólares las cuales 20 se destinarían al sistema Trolebús y 20 a la Ecovía (Villalba, 2014, p.13).

En busca del mejoramiento del servicio se antendió a la infraestructura de las paradas Capulí, estación Río Coca y El Recreo el cual constó de trabajos de pintura, retiro de publicidad, eliminación de rampas las cuales provocaban accidentes a los usuarios, instalación de contenedores de basura en todas las paradas y eliminación progresiva del uso de boletos en las paradas con mayor demanda. Por otra parte, un nuevo circuito Guajaló – San Martín fue implementado el mismo año el cual permitió reducir el tiempo de espera en las paradas intermedias.

Mientras que en las terminales de Quitumbe, El Recreo, La Marín y la Y se instaló señalética nueva con el objetivo de ofrecer información oportuna a los usuarios sobre horarios, rutas, frecuencias y para informar sobre los nuevos servicios incorporados.

Para este mismo año, en un esfuerzo por mejorar el servicio, se llevaron a cabo renovaciones en la infraestructura de la paradas Capulí, Río Coca y El Recreo. Estas intervenciones incluyeron trabajos de pintura, eliminación de publicidad innecesaria, desmantelimiento de rampas que causaban accidentes, colocación de contenedores de basura en todas las estaciones la gradual eliminación del uso de boletos en las paradas con más afluencia. Adicionalmente, se implementó un nuevo circuito entre Guajaló y San Martín ese

mismo año, logrando así reducir los tiempos de espera en las paradas intermedias (Villalba, 2014, p.20).

Por otro lado, en las terminales de Quitumbe, El Recreo, La Marín y La Y, se introdujo nueva señalización con el fin de proporcionar a los usuarios información actualizada sobre horarios, rutas y frecuencias junto a la implementación de conectividad en todas las estaciones y paradas. Un año después, para 2015, 54 unidades que formaban parte de la primera flota del trolebús fueron renovadas.

Comprometidos con ofrecer un sistema de transporte público eficiente y de alta calidad, se implementarion varias iniciativas que buscaban potenciar cada aspecto del servicio. Una de estas acciones fue la disposición de más de 130 policías metropolitanos en las estaciones y terminales con mayor afluencia para garantizar la seguridad de los usuarios. Asimismo, se integraron grupo de guías en los terminales con el objetivo de organizar el proceso de embarque, optimizando así la experiencia de todos los usuarios, y prestando especial atención a personas en situación de vulnerabilidad, esto incluyendo a cabinas de atención a las víctimas de violencia y acoso en el transporte público (Villalba, 2014, p.23)

Sin embargo, en la actualidad se han establecido nuevas normativas que delinean las directrices a seguir en la evaluación de una movilidad eficaz y de calidad. Por un lado, tenemos la norma UNE-EN 13816, que orienta cómo se debe evaluar un sistema de transporte público desde el punto de vista del usuario. Por otro lado, está la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2292, que establece los estándares a seguir en el transporte público al considerar la accesibilidad de las personas al entorno físico.

2.2. Marco teórico

El sistema de transpote público representa una de los principales medios de movilidad en una ciudad. Por esta razón, los indicadores de su eficiencia y calidad no solo determinan el nivel de servicio que ofrece una ciudad a sus habitantes, sino también el nivel de calidad de vida de estos. Al tener una percepción de un entorno de movilidad eficiente, la calidad de vida de los ciudadanos mejora significativamente. Para brindar un sistema que cumpla con las necesidades y expectativas de los usuarios, es necesario comprender los diferentes criterios relacionados con la movilidad y el transporte público.

Si bien la percepción de cada usuario es diferente y brindar un servicio de transporte público que satisfaga las necesidades de cada uno de los usuarios se convierte en un desafío,

especialmente en una ciudad de constante crecimiento, existen directrices que delinean un camino a seguir en lo que respecta a la calidad del transporte público, los cuales son:

2.2.1. Satisfacción del usuario

"Todo el mundo sabe lo que es la satisfacción hasta el momento en el que se le pide que la defina. Entonces, de repente, parece que nadie lo sabe" (Oliver, 1997).

2.2.1.1. Definición

Según Parasuraman, Zeithaml y Berry la satisfacción del usuario con respecto a un servicio o producto se establece a partir de un análisis subjetivo, es decir, en el que el individuo confronta sus expectativas iniciales con las experiencias reales que obtiene al interactuar con dicho servicio o producto. Esta valoración es multifacética y está influenciada por una variedad de factores, que varían según la naturaleza específica del servicio y las prioridades individuales de cada usuario.

No es adecuado abordar la satisfacción del usuario como un fenómeno unidimensional; es un conjunto complejo de evaluaciones cognitivas y emocionales. Estas evaluaciones se enmarcan en conceptos como la facilidad de uso, eficiencia, comodidad y seguridad del servicio. Cada interacción que un usuario tiene con el sistema de transporte, o cualquier servicio, nutre y recalibra sus expectativas. Estas expectativas se forman y evolucionan a partir de experiencias previas, testimonios de otros usuarios y la información oficial proporcionada.

Es por esta razón, que la verdadera prueba de la calidad del servicio surge cuando estas expectativas se cotejan con la experiencia real. Si la experiencia real no cumple o supera las expectativas, puede surgir una sensación de insatisfacción. Por otro lado, cuando la experiencia alinea o supera lo esperado, se genera una percepción de satisfacción.

2.2.1.2. Factores que influyen en la satisfacción del usuario:

- **Calidad del servicio:** Es la percepción resultante de una evaluación donde los usuarios comparan sus expectativas con su percepción del servicio recibido, es por esto por lo que no es suficiente establecer estándares para asegurar la calidad del servicio si no es necesario disponer de mediciones precisas (Zemke y Schaaf, 1989; Garvin, 1987 citado por Serrano & López, 2007, p.5).
- **Tiempo de espera:** Las sociedades modernas, caracterizadas por su ritmo acelerado y constante evolución, presentan demandas cada vez más exigentes. En este contexto,

el tiempo de espera se ha convertido en un factor crítico en la determinación de la satisfacción del usuario (Liu y Chen, 2012).

- **Condiciones de la unidad:** La importancia que tiene la comodidad, limpieza y seguridad tanto del vehículo como las estaciones son determinantes al momento de evaluar la experiencia del usuario (Tyrinopoulos y Antoniou, 2008).
- **Interacción con el personal:** Es importante considerar que las interacciones que tiene un servicio con sus usuarios nutren y recalibra las expectativas de los usuarios, es por esto por lo que la cortesía y profesionalidad de conductores, guardias, personal encargado de la atención al cliente y personal encargado de los cobros puede influir en la percepción del usuario acerca del servicio.

2.2.1.3. Modelos de medición

- **SERVQUAL:** Este modelo de medición se enfoca en evaluar la calidad de la atención al usuario que se brinda en un servicio en diversos ámbitos. Fue desarrollado por Parasuraman, Zeithaml y Berry y es una contracción de Service Quality. El modelo determina cinco puntos clave al evaluar la calidad del servicio los cuales son elementos tangibles (estado de las instalaciones), fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía (Intriago & Mendoza, 2017, p.23).
- **ECSI (European Customer Satisfaction Index):** Es un modelo que permite evaluar el nivel de satisfacción de un usuario en Europa. Este modelo se basa en índices de satisfacción como el ACSI de Estados Unidos y el SCSB de Suecia. El ECSI permite estandarizar el modelo para evaluar entendiendo las necesidades y expectativas de los usuarios a partir de varios factores como expectativas del cliente, percepción de la calidad del producto o servicio, valor percibido, satisfacción del cliente, lealtad del cliente (Van Haaften, 2023).

2.2.1.4. Técnicas de medición

- **Encuestas:** Técnica mayormente utilizada para medir la satisfacción del usuario, a través de la recopilación de información directa a cada uno de los usuarios sobre la percepción que existe del servicio y sus expectativas.
- **Observación directa:** Permite identificar los problemas en tiempo real determinando la forma en la que los usuarios interactúan con el sistema.

2.2.2. Integración modal

La integración modal, también denominada integración del sistema de transporte, va más allá de la simple unión de diferentes medios de transporte. Es la gestación de un sistema integrado, centrado en la experiencia del usuario, que busca ordenar una red interconectada para maximizar la eficiencia y fomentar una movilidad sostenible.

El eje principal de esta integración es permitir conexiones eficientes entre los distintos sistemas de transporte lo que implica, por ejemplo, que cambiar de una bicicleta a un autobús, o viceversa, sea un proceso fluido y natural. Para lograrlo, es necesario que exista una coordinación en los horarios de las estaciones intermodales, que estas posean un diseño óptimo y que las tarifas sean unificadas y coherentes entre sistemas. Además, es importante que se brinde información en tiempo real al usuario a través de infraestructuras adecuadas que simplifiquen el acceso y el tránsito entre distintos modos de transporte (Aurélie, Helené, Ortiz, Pierre, & López, 2018).

En el contexto de Quito, si bien el transporte público desempeña un papel protagonista, es fundamental reconocer que el objetivo de la integración es impulsar opciones de movilidad más sostenibles, intentando reducir al máximo la dependencia del automóvil.

Por último, es esencial subrayar que la integración modal tiene un carácter inclusivo. Debe garantizarse que sea accesible para todos, sin importar edad, capacidad física o situación económica. Esto acompañado de la planificación urbana que priorice la proximidad entre viviendas, centros laborales, servicios y espacios recreativos, conlleva la reducción de la necesidad de desplazamientos prolongados y hace más atractiva la opción de utilizar medios de transporte sostenibles.

2.2.2.1. Planificación de transporte integrado (PTI)

Es un enfoque hacia la gestión y el desarrollo del transporte en áreas urbanas y rurales. Se busca unificar cada medio de transporte de manera combinada y coordinada garantizando que operen de manera conjunta, eficiente y armónica.

Bajo este enfoque se considera todos los medios de transporte disponibles: desde el transporte público, como autobuses hasta las bicicletas, caminar, coches compartidos y otros modos emergentes. La PTI contempla factores más allá de la movilidad, como la planificación territorial, la economía local y la sostenibilidad ambiental ya que el transporte

no solo trata de mover a los usuarios si no que busca contemplar todo el entorno impactando directamente en la calidad de vida de los usuarios, el desarrollo económico y el entorno.

Una implementación exitosa implica la colaboración de cada uno de los actores como gobiernos locales y nacionales, operadores de transporte, urbanistas y la sociedad en sí. El objetivo es crear una visión compartida que priorice la necesidad de movilidad de la población, optimice la inversión en infraestructura y promueva la movilidad sostenible.

2.2.3. Sistema de billetaje integrado

Los sistemas de billetaje integrado es una herramienta importante en lo que se refiere a la integración modal ya que permite al usuario el acceso a diferentes modos de transporte usando un único medio pago, esto simplifica enormemente el proceso de transición entre un medio y otro.

El sistema de billetaje integrado permite estandarizar la tarifa he implementación de tarifas reducidas para ciertos segmentos de la población o viajes combinados y la creación de sistemas información unificada para los usuarios.

Estos sistemas suelen apoyarse en tecnologías modernas como tarjetas inteligentes, aplicaciones móviles y soluciones de pago sin contacto lo que facilita la adopción por parte de los usuarios y agiliza las transiciones entre diferentes modos de transporte, adicionalmente se generan datos importantes sobre patrones de movilidad lo que puede ayudar a futuro sobre decisiones en rutas, horarios y servicios.

2.2.4. Diseño y funcionalidad del vehículo

El Sistema de Transporte Público Troncal Central Trolebús está compuesto por tres circuitos principales diseñados para proporcionar un transporte eficiente y rápido a sus usuarios. Para lograr esto, en su mayoría, utiliza carriles exclusivos con autobuses de tipo BRT (Bus de Rápido Tránsito).



Ilustración 2: 125 AÑOS DE AUTOBUSES

Fuente: Mercedes Benz Bus, Obtenido: 6 de noviembre de 2023

Los autobuses tipo BRT son vehículos diseñados para brindar a una ciudad un sistema de transporte a medida, aprovechando la flota de vehículos disponibles. Esto significa que pueden transportar a un gran número de pasajeros y conectar toda la ciudad mediante buses alimentadores.

En el contexto de América Latina, el sistema de transporte tipo BRT ha experimentado un notable crecimiento, llegando a transportar a más del 61,5% del total de pasajeros a nivel mundial. Esto subraya la fuerte preferencia por el transporte público en la región latinoamericana (Asprilla, González, & Córdova, 2022, p.51).

Tabla 6.
Panorama de los sistemas BRT en la región de Latinoamérica

País	Pasajeros transportados/día	Porcentaje pasajeros transportados/día	Cantidad de ciudades	Longitud (km)
Brasil	10 729 415	51.29 %	22	812
Colombia	3 071 541	14.68 %	7	225
México	2 659 137	12.71 %	12	416
Argentina	1 717 000	8.2 %	3	76
Ecuador	1 055 000	5.04 %	2	117
Perú	704 803	3.36 %	1	26
Chile	476 800	2.27 %	2	105

Ilustración 3: Tabla del Panorama de los sistemas BRT en la región de Latinoamérica

Fuente: Seguridad y control en Buses de Tránsito Rápido: el TransMilenio, Obtenido: 6 de noviembre de 2023.

Como se evidencia en la Tabla 6, Ecuador ocupa el quinto lugar en cuanto a la cantidad de pasajeros transportados diariamente en sistemas BRT. Es por esta razón que se ha adoptado una serie de modelos de transporte tipo BRT, que incluyen buses articulados y biarticulados para el transporte masivo de pasajeros.

Inicialmente, el sistema de Trolebús contaba con buses articulados del tipo Mercedes Benz O 405 G, fabricados en las décadas de 1990 y principios de 2000. Estos buses permitían transportar a una gran cantidad de pasajeros al disponer de un diseño articulado que aprovechaba el espacio en las rutas con mayor demanda.



Ilustración 4: Unidad articulada del Trolebús

Fuente: Primicias, Estas son las rutas del Trole y Ecovía por el Giro d'Italia-Ride Like a Pro, Obtenido: 6 de noviembre de 2023

Este tipo de bus se empezó a utilizar en todo el mundo como un medio de transporte BRT y, originalmente, estaba diseñado con motor diésel. Sin embargo, en versiones más modernas se implementaron buses eléctricos, con el objetivo de reducir las emisiones y ofrecer comodidades a los usuarios, como asientos más amplios y áreas de pie. La capacidad de este bus era de 100 pasajeros, convirtiéndolo en un modelo muy cómodo para sus usuarios.



Ilustración 5: Unidad articulada del Trolebús

Fuente: Transporte de Pasajeros, Trolebús, Obtenido: 6 de noviembre de 2023.

Con el paso del tiempo, y durante la siguiente década, se consideró que los buses Mercedes Benz O 405 G, aunque eran unidades de transporte masivo, se habían quedado atrás en términos de tecnología en el contexto de los buses BRT. Como resultado, se optó por complementar las unidades existentes con buses articulados Volvo B12M, lo que

permitió aumentar significativamente su capacidad de transporte. Estos nuevos buses tenían una capacidad de hasta 180 pasajeros y presentaban mejoras notables en la comodidad de la experiencia de los usuarios del transporte público.

ARTICULADO VOLVO B12M	
Año:	2011
Carrocería:	Caio
Caja de cambios:	Automática ZF ECOMAT / retarder acoplado
Motor:	Motor Volvo DH12D (Euro 3)
Sistema de frenos:	Frenos de disco. Sistema ABS/A SR. Volvo EBS 5.0
Suspensión:	Neumática con control electrónico
Sistema inyección:	Inyección de combustible electrónica.
Neumáticos:	295/80R22,5
CAPACIDAD	
Pasajeros:	180

Ilustración 6: Especificaciones técnicas de bus articulado Volvo B12M

Fuente: *Transporte de Pasajeros, Trolebús, Obtenido: 6 de noviembre de 2023.*

Estas mejoras incluían una suspensión neumática con control electrónico, diseñada para proporcionar una mayor comodidad a los usuarios durante los movimientos generados por el vehículo al acelerar o frenar. Es importante destacar que estos buses funcionaban con motores de combustión interna a base de diésel y no utilizaban los sistemas eléctricos presentes en el sistema de transporte Trolebús.

Conforme aumentaba la demanda del transporte público, se introdujeron buses articulados y biarticulados en el sistema de transporte público. Estos vehículos venían con especificaciones técnicas mejoradas, incluyendo un mejor control en la suspensión, lo que hacía que el transporte fuera un medio cómodo a lo largo de todo el trayecto, mejorando la experiencia del usuario. Los buses articulados correspondían a modelos como los Mercedes Benz O500 MA, con una capacidad de 160 pasajeros, lo que contribuyó a aumentar la capacidad del sistema



Ilustración 7: Unidad articulada del trolebús

Fuente: Transporte de Pasajeros, Trolebús, Obtenido: 6 de noviembre de 2023.

ARTICULADO MERCEDES BENZ O500 MA	
Año:	2015
Carrocería:	Busscar UPS4
Caja de cambios:	Caja Voith Diwa 5 con retardador
Motor:	OM 457 LA
Sistema de frenos:	De zapata y ABS
Suspensión:	Control neumático de suspensión
CAPACIDAD DE CARGA	
Carga máxima sobre eje delantero:	7000 kg
Carga máxima sobre eje trasero:	12300 kg
Carga máxima bruta del vehículo:	28000 kg
Neumáticos:	295/80 R22,5
TRANSPORTE	
Sentados:	36
De pie:	124

Ilustración 8: Especificaciones técnicas de bus articulado Mercedes Benz O500 MA

Fuente: Transporte de Pasajeros, Trolebús, Obtenido: 6 de noviembre de 2023.

Por otro lado, los buses biarticulados representaron un cambio radical en la capacidad de transporte masivo de pasajeros. Estos buses incrementaban su capacidad al contar con dos articulaciones y ofrecían mejoras significativas en términos eléctricos, lo que generaba un mayor confort para los usuarios. Además, se complementaron con paradas equipadas con sensores automáticos que permitían la apertura y cierre automático de puertas, mejorando la eficiencia y la comodidad en las paradas.



Ilustración 9: Unidad biarticulada del Trolebús

Fuente: Transporte de Pasajeros, Trolebús, Obtenido: 6 de noviembre de 2023.

2.2.5. Seguridad y fiabilidad

El transporte público puede ser más vulnerable a la inseguridad cuando se trata de unidades de transporte masivo de pasajeros. Esto se debe a que durante las horas pico, los autobuses pueden alcanzar su capacidad máxima, convirtiéndose en un objetivo fácil para la inseguridad, afectando a todos sus usuarios si no se toman las medidas adecuadas para prevenir esta situación.

Considerando que la seguridad es un punto clave al evaluar la eficiencia de un sistema de transporte, es crucial tener en cuenta que la seguridad dentro de las unidades no solo se refiere a la prevención de robos. También es importante considerar el nivel de seguridad que ofrece la unidad de transporte en caso de un accidente, y cómo se enfrentaría la unidad a este riesgo.

Para que un sistema de transporte masivo tipo BRT pueda brindar seguridad y fiabilidad a cada uno de sus usuarios es necesario evaluar los siguientes puntos:

- **Implementación de tecnología de seguridad avanzada**

  "A lo largo del tiempo, se han buscado cada vez más formas de mantener la seguridad en todos aspectos, tanto de forma personal, en el hogar, para el personal o dentro de todos los procesos de una empresa." (Cuautle, 2022). Con los avances en videovigilancia de los últimos años, se ha logrado un mejor seguimiento de la seguridad en los diferentes entornos a través de cámaras conectadas que transmiten en tiempo real. Esto ha permitido a los sistemas tener un control constante en cada momento. Estos avances han beneficiado al sistema de transporte público a nivel mundial al posibilitar el monitoreo en tiempo real tanto de estaciones de transporte como de las unidades, contribuyendo así a mejorar la seguridad en el transporte público a nivel global

- **Colaboración con las autoridades y la comunidad**

  A pesar de que las ayudas tecnológicas han posibilitado un control constante en estaciones de transporte y unidades, este proceso no sería completo sin la colaboración de las autoridades y la comunidad. El control necesita estar respaldado por agentes capaces de resolver los problemas de seguridad que surgen a diario en el transporte público. Las horas pico suelen ser momentos críticos donde los problemas de seguridad son más probables, al igual que en las horas valle, donde descuidar la seguridad de los usuarios puede resultar en paradas abandonadas.

  Por estas razones, es crucial la conjunción de tecnologías y medidas de seguridad adecuadas por parte de las autoridades correspondientes, junto con la retroalimentación de toda la comunidad de usuarios. Ellos son testigos directos y experimentan la realidad del sistema de transporte público, por lo que su retroalimentación es fundamental para su mejora continua, a través de canales de denuncia seguros y accesibles.

- **Diseño de las unidades**

  Las unidades de transporte tipo BRT son unidades que cuentan con uno o dos articulaciones que les permite mover masivamente a los usuarios, estos espacios deben disponer de todas las medidas de seguridad para sus usuarios, es decir, disponer espacios amplios en las unidades y su diseño debe ser capaz de maximizar la visibilidad y accesibilidad evitando la generación de puntos ciegos con buena iluminación lo que le permite al usuario estar atento ante cualquier imprevisto en su seguridad.

"Las evaluaciones ex post realizadas a troncales de buses de tránsito rápido en algunos corredores del sistema en Bogotá y Melbourne han demostrado que después de su implementación se redujeron los siniestros en estas arterias viales" (Bocajero et al, 2012; Goh et al., 2013 citado por Asprilla, González, & Córdova, 2022, p.57). Esta evidencia respalda la idea de que la implementación de unidades BRT contribuye a mejorar la seguridad vial en la movilidad diaria de cada ciudad. Es crucial considerar que estas unidades deben contar con carrocerías capaces de responder eficazmente en caso de accidente, a pesar de que, en la mayoría de los casos, los BRT circulan por carriles exclusivos.

- **Capacitación del personal**

  El personal designado en las paradas, estaciones y unidades de transporte no solo debe ser capaz de solventar situaciones de emergencia, manejar conflictos y proveer primeros auxilios, sino también estar en continua capacitación para garantizar la efectividad de sus acciones. Esta formación constante les permite generar y mantener procedimientos adecuados para enfrentar una amplia gama de situaciones, desde emergencias médicas hasta conflictos entre pasajeros o incidentes en las instalaciones. Además, esta capacitación no solo garantiza una respuesta inmediata, sino que también promueve un entorno más seguro y confiable para todos los usuarios del transporte público.

- **Evaluación y retroalimentación**

  Aunque los mecanismos mencionados están diseñados para abordar una amplia gama de emergencias en el transporte público, es crucial considerar la evaluación continua de estos programas. La dinámica del transporte y las nuevas características presentes pueden requerir ajustes. Los usuarios, quienes experimentan diariamente este entorno, son los más capacitados para retroalimentar estos mecanismos y evaluar su efectividad. Es por eso que se deben realizar evaluaciones periódicas para identificar posibles áreas de mejora. Implementar canales de comunicación efectivos que permitan a los usuarios informar sobre estas áreas de mejora es esencial para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema de transporte público.

2.3. Marco legal

La norma UNE-EN 13816 destaca la importancia de evaluar el transporte público desde la perspectiva del usuario. Considerando que los usuarios viven la experiencia diaria del transporte, se vuelve fundamental la retroalimentación que estos proporcionan para identificar posibles áreas de mejora. Esta norma, al proporcionar un marco referencial para la evaluación del transporte, se enfoca en satisfacer las demandas cada vez más exigentes de los sistemas de transporte público, especialmente aquellos de tipo BRT, brindando pautas específicas para mejorar su eficiencia y adaptabilidad desde la perspectiva de los usuarios.

2.3.1. Norma UNE – EN 13816

La Norma UNE-EN 13816 es un estándar utilizado para evaluar la calidad de los proveedores de transporte público de pasajeros en toda Europa. Esta norma sirve como guía para definir y medir la calidad del servicio en contratos entre compradores y proveedores de servicios. Establece objetivos y metas para la calidad de los servicios prestados en el transporte público, lo que incluye sugerencias para mejorar.

En esta norma, la calidad se define como el nivel de satisfacción del cliente, determinado por la comparación entre las expectativas del usuario y el servicio real proporcionado. Esto permite al evaluador, que en el caso de Europa suele ser el estado, reducir la documentación necesaria al evaluar sistemas de manera individual, optimizando la eficiencia en la utilización de recursos tanto para el operador como para el contratante, y con esto se logra cumplir con las expectativas de los usuarios generando así una mayor satisfacción al cliente y con esto un aumento proporcional en el volumen de ventas (Scharf, 2023).

Para ser capaces de establecer los objetivos de la norma es necesario establecer un sistema de gestión de calidad que garantice lo siguiente:

- Identificar las expectativas de los usuarios
- Identificar los niveles de calidad del sistema actual y áreas de posibles mejoras
- Implementar objetivos, metas medibles y criterios de calidad
- Establecer criterios
- Establecer el nivel de rendimiento
- Medir el servicio prestado
- Métodos de medición

- Frecuencia de medición
- Evaluación y validación
- Tomar las medidas correctivas
- Calificación por parte de los usuarios en relación con el desempeño percibido
- Implementar planes de acción

Bajo estos parámetros se establece el procedimiento que todos los subcontratistas deben seguir con respecto a la evaluación del transporte público en toda Europa. La norma UNE-EN 13816 define criterios para medir la calidad del servicio en estaciones, paradas y unidades, considerando globalmente la experiencia del usuario en el transporte público. Este enfoque integral tiene como objetivo evaluar cómo los usuarios perciben y experimentan el sistema de transporte.

La norma establece criterios fundamentales que se evalúan desde la perspectiva del usuario, considerando aspectos como la disponibilidad, accesibilidad, información brindada, puntualidad, comodidad, seguridad y atención al cliente. Además, se valora la facilidad de uso, la información proporcionada a los usuarios, la limpieza y la eficacia en la resolución de problemas que puedan surgir durante el trayecto. Estos criterios no solo se centran en aspectos técnicos, sino también en la percepción subjetiva y la experiencia real de los pasajeros para asegurar un servicio más satisfactorio y ajustado a sus necesidades.

2.4. Sistema de transporte público Troncal Central Trolebús

El Corredor Troncal Central Trolebús es un sistema integral de transporte masivo de pasajeros el cual recorre en sentido Sur – Norte y viceversa a la ciudad por una serie de circuitos que permiten organizar rutas de manera clara, facilitando la planificación y gestión de las distintas demandas de movilidad de la ciudad.

En la actualidad tan sólo cuatro circuitos se encuentran funcionando los cuales son:

- C1: El Recreo – El Labrador
- C2: Morán Valverde – El Labrador
- C4: Terminal interprovincial Quitumbe – Colón
- C6: Terminal interprovincial Quitumbe – El Recreo

2.4.1. Características de las unidades

La mayoría de los buses de los circuitos están constituidos por unidades biarticuladas Volvo B340M. Estos vehículos utilizan motores de combustión interna alimentados con diesel. Cuentan con dirección hidráulica, lo que permite al operador ajustar el volante según las necesidad de la dirección. Además, están equipados con una suspensión neumática controlada electrónicamente. En cuanto a sus articulaciones, tienen doble articulación con un sistema antipandeo que tambien es controlado electrónicamente. Estos buses incorporan frenos de parada que se activan automáticamente al abirse las puertas de cada parada. De acuerdo con el fabricante, tienen una capacidad de 300 pasajeros (Transporte de Pasajeros, 2017).



Ilustración 10: Bus Volvo B340 M biarticulado

Fuente: Facebook/Revista Transportes Ecuatorianos, Obtenido: 30 de octubre de 2023

Por otro lado, el circuito también incluye buses articulados de marcas como Volvo y Mercedes. Algunos de estos buses tienen varios años de antigüedad y, en comparación con los modelos más reciente, presentan menos innovaciones tecnológicas. En promedio, su capacidad es para 180 pasajeros.



Ilustración 11: Volvo B340M articulado y biarticulado

Fuente: Volvo Buses COLOMBIA, Obtenido: 14 de octubre de 2023

2.4.2. Tarifación y costos

Según la Empresa de Transporte y Pasajeros de Quito, luego de cumplir con los parámetros de calidad estipulados en el Trolebús, Ecovía y rutas alimentadoras se autorizó el aumento de la tarifa de $ 0.25 a $ 0.35, tarifa reducida de $ 0.12 a $ 0.17 y la tarifa preferencial a $ 0.10 mediante la resolución No. SM-2021-224 a partir del 1 de noviembre de 2021.

2.4.3. Horarios de operación

Los horarios de operación del Trolebús se han ido adaptando al entorno cada vez más demandante de una ciudad en crecimiento, con el objetivo de estudio las rutas que se encuentran dentro del circuito Estación El Recreo hasta la parada Colón son:

Circuito C1 (El Recreo – El Labrador)

- Lunes a viernes: 05:00 am a 22:00 pm
- Sábados: 06:00 am a 21:00 pm
- Domingos: 06:00 am a 20:00 pm

Circuito C2 (Morán Valverde – El Labrador)

- Lunes a viernes: 06:00 am a 08:00 am y 15:00 pm a 19:30 pm
- Sábados: No opera
- Domingos: No opera

Circuito C4 (Quitumbe – La Colón)

- Lunes a viernes: 05:00 am a 18:30 pm
- Sábados: 06:05 am a 18:00 pm
- Domingos: 06:05 am a 17:00 pm



Ilustración 12: Horario de operación del Trolebús de lunes a viernes

Fuente: Twiter/TransporteQuito, Obtenido: 30 de octubre de 2023



Ilustración 13: Horario de operación del Trolebús Sábados

Fuente: Twiter/TransporteQuito, Obtenido: 30 de octubre de 2023



Ilustración 14: Horario de operación del Trolebús Domingos

Fuente: Twiter/TransporteQuito, Obtenido: 30 de octubre de 2023

2.4.4. Circuitos

El Sistema Metropolitano de Transporte Trolebús opera con cuatro circuitos los cuales se encuentran divididos de la siguiente manera:

1. Circuito C1: El circuito C1 abarca la mayor cantidad de usuarios del sur, centro y norte de la ciudad al empezar su recorrido desde la Estación El Recreo hasta la estación El Labrador. Al ser uno de los principales circuitos se encuentra constituido en su gran mayoría por buses biarticulados y articulados.

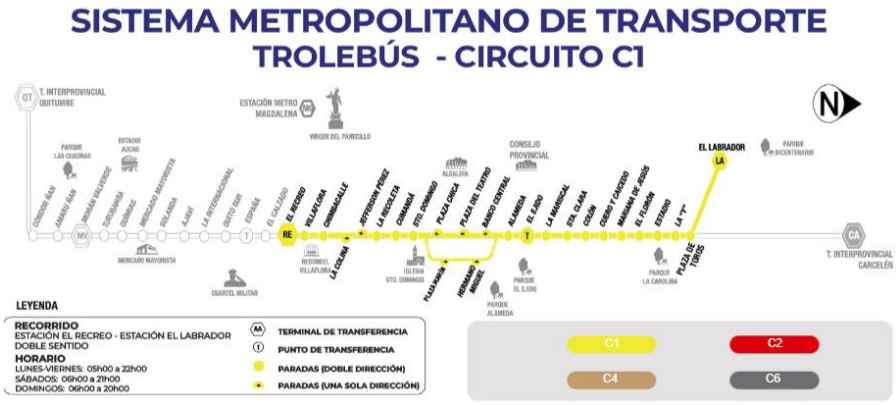


Ilustración 15: Sistema Metropolitano de Transporte Trolebús – Circuito C1

Fuente: Guía de Rutas Trolebús, Obtenido: 10 de octubre de 2023

2. Circuito C2: El circuito C2 abarca desde la parada Morán Valverde hasta la estación El Labrador. Este es el circuito con la mayor cantidad de paradas en el sistema del trolebús y tiene un horario específico, a diferencia de otros circuitos. Su objetivo es disminuir los problemas generados en las horas pico, por lo que opera de lunes a viernes, de 6:00 a.m. a 8:00 a.m. y de 15:00 p.m. a 19:30 p.m. Al igual que el circuito C1, está formado por buses biarticulados.

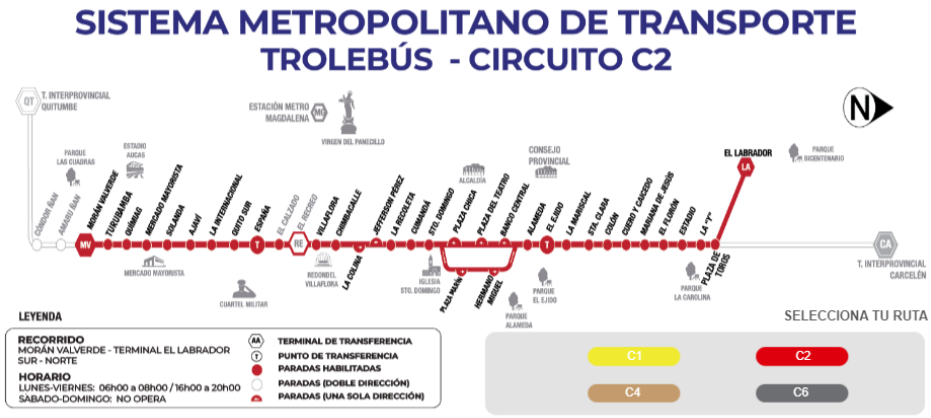


Ilustración 16: Sistema Metropolitano de Transporte Trolebús – Circuito C2

Fuente: Guía de Rutas Trolebús, Obtenido: 10 de octubre de 2023

3. Circuito C4: El circuito C4 abarca desde la Terminal Interprovincial Quitumbe hasta la parada Colón por lo que cubre en su gran mayoría al sur y centro de la ciudad siendo el segundo circuito más grande del Trolebús. Este al igual que los demás circuitos está formado por buses articulados y biarticulados.

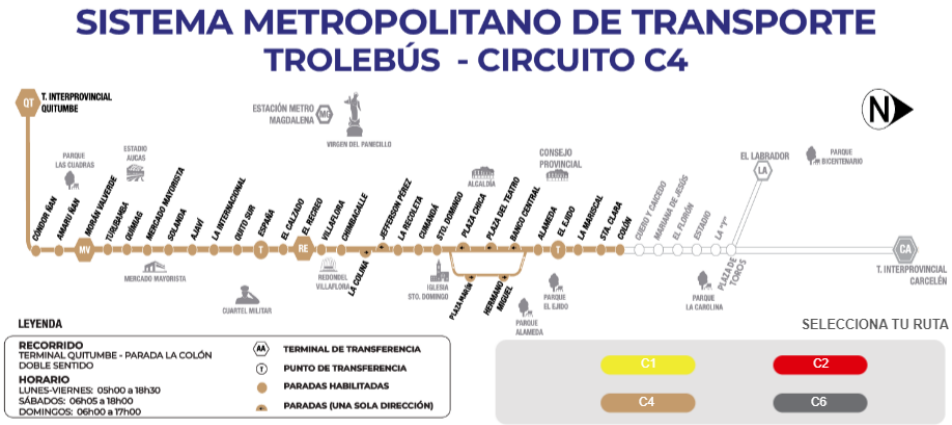


Ilustración 17: Sistema Metropolitano de Transporte Trolebús – Circuito C4

Fuente: Guía de Rutas Trolebús, Obtenido: 10 de octubre de 2023

4. Circuito C6: El circuito C6 abarca desde la Terminal Interprovincial Quitumbe hasta la Estación El Recreo por lo que su aplicación busca solucionar la problemática del transporte dentro de la zona sur de la ciudad con buses articulados y biarticulados siendo este el circuito más pequeño del Trolebús.

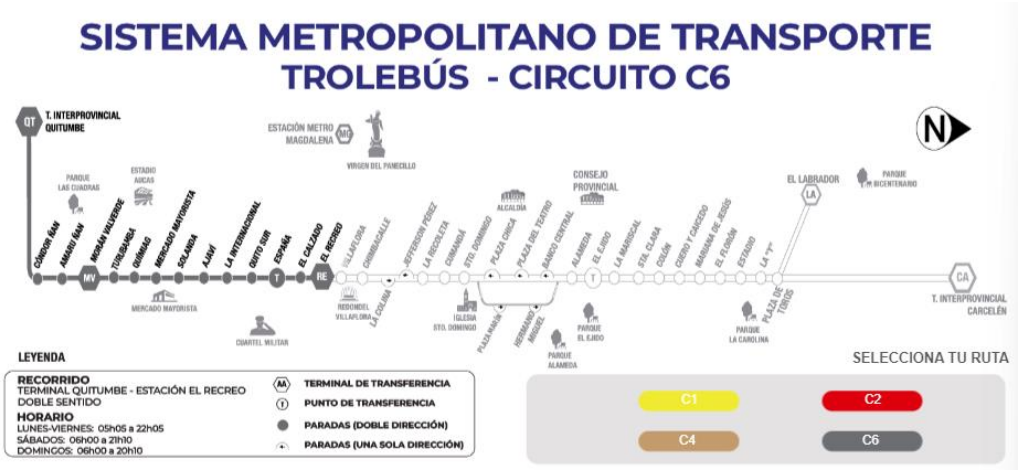


Ilustración 18: Sistema Metropolitano de Transporte Trolebús – Circuito C6

Fuente: Guía de Rutas Trolebús, Obtenido: 10 de octubre de 2023

2.4.5. Estaciones y paradas

- Estación El Recreo



Ilustración 19: Estación El Recreo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

La Estación El Recreo es una estación intermodal que permite realizar trasbordos hacia los distintos sistemas de transporte público, tanto troncales como el Sistema de Transporte Troncal Oriental Ecovía y autobuses alimentadores con el pago de una sola tarifa.

Las rutas disponibles de los alimentadores son:

- Argelia
- Ferroviaria
- Lucha de los Pobres
- Oriente Quiteño
- Solanda
- Chillogallo



Ilustración 20: Conexión con el Corredor Sur Oriental Ecovía

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

La Estación El Recreo se conecta con el sistema de transporte Corredor Sur Oriental Ecovía tanto al norte como al sur a través de los circuitos E1 (Guamaní – Universidades), E4 (Quitumbe – Playón de la Marín) y E2 (Quitumbe – Río Coca).

- **Ubicación**
  - Dirección: Av. Pedro Vicente Maldonado y Miguel Carrión
  - Coordenadas:
    - Latitud: -0.251830
    - Longitud: -78.521446

- **Dimensiones y área**
  - Superficie Total: 14416.49 m2
  - Dimensiones:
    - Largo: 310 m
    - Ancho: 90 m
- **Características generales:**
  - Estación intermodal

- **Estación de Transferencia Villaflora**



Ilustración 21: Estación de Transferencia Villaflora

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Ubicación**
  - Dirección: Av. Pedro Vicente Maldonado y El Corazón
  - Coordenadas:
    - Latitud: -0.24451
    - Longitud: -78.51893
- **Dimensiones y área**
  - Superficie Total: 2650 m2
  - Dimensiones:
    - Radio: 30 m
- **Características generales:**
  - Parada intermodal

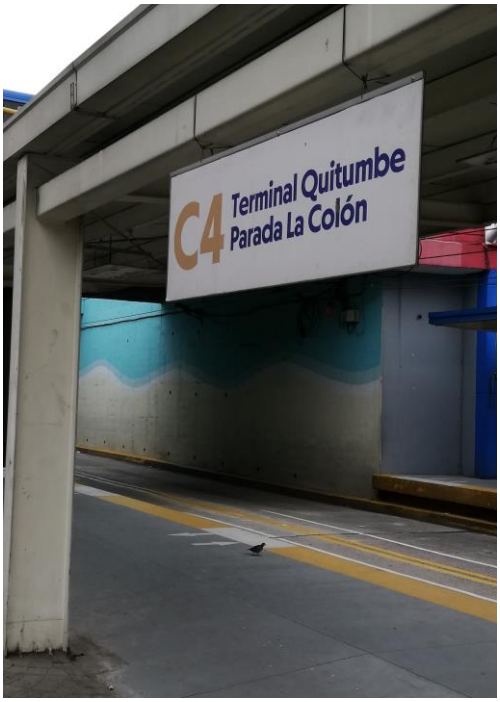


Ilustración 22: Estación de Transferencia Villaflora – Conexión con circuito C4

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023



Ilustración 23: Estación de Transferencia Villaflora – Conexión con circuito C2

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

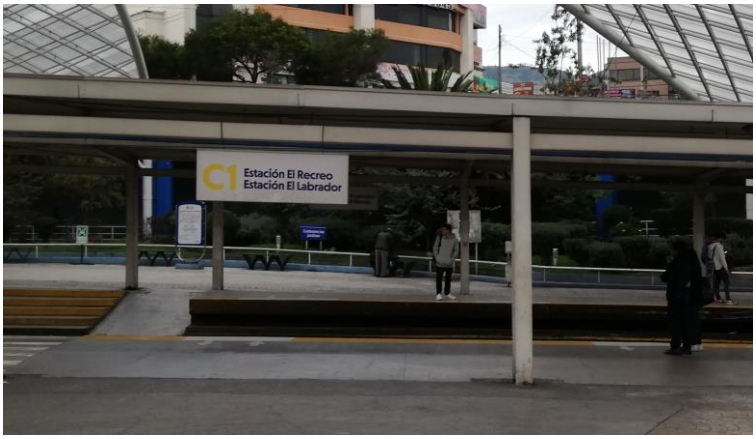


Ilustración 24: Estación de Transferencia Villaflora – Conexión con circuito C1

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

La Villaflora es una parada intermodal que permite conectar las tres troncales del Sistema Metropolitano de Transporte a través de buses alimentadores, adicionalmente esta estación permite conectar los circuitos C1, C2 y C4 dando una mayor facilidad a los usuarios en el transporte hacia el sur de la ciudad.



Ilustración 25: Estación de Transferencia Villaflora – Conexión entre las tres troncales

Fuente: Trolebús, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Parada Chimbacalle**



Ilustración 26: *Parada Chimbacalle*

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

  - **Ubicación**
    - Dirección: Av. Pedro Vicente Maldonado y Llanganates
    - Coordenadas:
      - Latitud: -0.23948
      - Longitud: -78.51677
  - **Dimensiones y área**
    - Superficie Total: m2
    - Dimensiones:
      - Largo: 30 m
      - Ancho:
  - **Características generales:**
    - Número de accesos a la unidad: 3 puertas
    - Parada

- **Parada La Colina**



Ilustración 27: Parada La Colina

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

  - **Ubicación**
    - Dirección: Av. Pedro Vicente Maldonado y Alpahuasi
    - Coordenadas:
      - Latitud: -0.23638
      - Longitud: -78.51538
  - **Dimensiones y área**
    - Superficie Total: m2
    - Dimensiones:
      - Largo: 30 m
      - Ancho:
  - **Características generales:**
    - Número de accesos a la unidad: 3 puertas
    - Parada

- **Parada La Recoleta**



Ilustración 28: Parada La Recoleta

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

  - **Ubicación**
    - Dirección: Av. Pedro Vicente Maldonado y Benigno Vela
    - Coordenadas:
      - Latitud: -0.23125
      - Longitud: -78.51350
  - **Dimensiones y área**
    - Superficie Total: m2
    - Dimensiones:
      - Largo: 30 m
      - Ancho:
  - **Características generales:**
    - Número de accesos a la unidad: 3 puertas
    - Parada

- **Parada Cumandá**



Ilustración 29: Parada Cumandá

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

  - **Ubicación**
    - Dirección: Av. Pedro Vicente Maldonado y Av. 24 de Mayo
    - Coordenadas:
      - Latitud: -0.22655
      - Longitud: -78.51296
  - **Dimensiones y área**
    - Superficie Total: m2
    - Dimensiones:
      - Largo: 30 m
      - Ancho:
  - **Características generales:**
    - Número de accesos a la unidad: 3 puertas
    - Parada

- **Parada Santo Domingo**



Ilustración 30: Parada Santo Domingo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

  - **Ubicación**
    - Dirección: Simón Bolívar y C. Guayaquil
    - Coordenadas:
      - Latitud: -0.22337
      - Longitud: -78.51265
  - **Dimensiones y área**
    - Superficie Total:
    - Dimensiones:
      - Largo: 30 m
      - Ancho:
  - **Características generales:**
    - Número de accesos a la unidad: 3 puertas
    - Parada

- **Parada Plaza Marín**



Ilustración 31: Parada Plaza Marín

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Ubicación**
  - Dirección: Mejía y Juan Pío Montufar
  - Coordenadas:
    - Latitud: -0.22079
    - Longitud: -78.50885
- **Dimensiones y área**
  - Superficie Total:
  - Dimensiones:
    - Largo: 30 m
    - Ancho:
- **Características generales:**
  - Número de accesos a la unidad: 3 puertas
  - Parada

- **Parada Hermano Miguel**



Ilustración 32: Parada Hermano Miguel

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Ubicación**
  - Dirección: Juan Pío Montufar y El Vergel
  - Coordenadas:
    - Latitud: -0.21793
    - Longitud: -78.50628
- **Dimensiones y área**
  - Superficie Total:
  - Dimensiones:
    - Largo: 30 m
    - Ancho:
- **Características generales:**
  - Número de accesos a la unidad: 3 puertas
  - Parada

- **Parada Alameda**



Ilustración 33: Parada Hermano Miguel

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Ubicación**
  - Dirección: Av. 10 de Agosto y Antonio Ante
  - Coordenadas:
    - Latitud: -0.21442
    - Longitud: -78.50319
- **Dimensiones y área**
  - Superficie Total:
  - Dimensiones:
    - Largo: 50 m
    - Ancho:
- **Características generales:**
  - Número de accesos a la unidad: 5 puertas
  - Parada

- **Parada El Ejido**



Ilustración 34: Parada El Ejido

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

  - **Ubicación**
    - Dirección: Av. 10 de Agosto y Bogotá
    - Coordenadas:
      - Latitud: -0.20901
      - Longitud: -78.50028
  - **Dimensiones y área**
    - Superficie Total:
    - Dimensiones:
      - Largo: 80 m
      - Ancho
  - **Características generales:**
    - Número de accesos a la unidad: 8 puertas
    - Parada

- **Parada Mariscal Sucre**

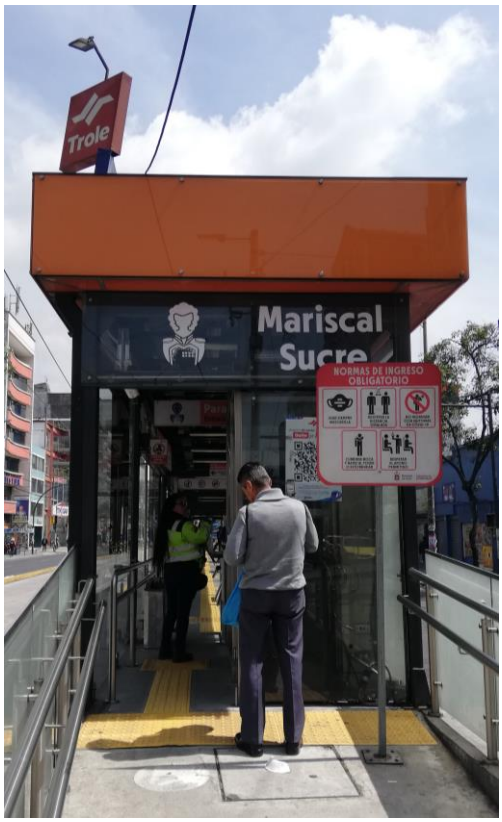


Ilustración 35: Parada Mariscal Sucre

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

  - **Ubicación**
    - Dirección: Av. 10 de Agosto y Jorge Washington
    - Coordenadas:
      - Latitud: -0.20444
      - Longitud: -78.49876
  - **Dimensiones y área**
    - Superficie Total:
    - Dimensiones:
      - Largo: 80 m
      - Ancho
  - **Características generales:**
    - Número de accesos a la unidad: 8 puertas
    - Parada

- **Para Santa Clara**



Ilustración 36: Parada Santa Clara

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

  - **Ubicación**
    - Dirección: Av. 10 de Agosto y Ramírez Dávalos
    - Coordenadas:
      - Latitud: -0.20131
      - Longitud: -78.49732
  - **Dimensiones y área**
    - Superficie Total:
    - Dimensiones:
      - Largo: 50 m
      - Ancho
  - **Características generales:**
    - Número de accesos a la unidad: 5 puertas
    - Parada

- **Parada Colón**



Ilustración 37: Parada La Colón

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

  - **Ubicación**
    - Dirección: Av. 10 de Agosto y Av. Cristóbal Colón
    - Coordenadas:
      - Latitud: -0.19791
      - Longitud: -78.49591
  - **Dimensiones y área**
    - Superficie Total:
    - Dimensiones:
      - Largo: 80 m
      - Ancho:
  - **Características generales:**
    - Número de accesos a la unidad: 8 puertas
    - Parada

CAPÍTULO III

3. EVALUACIÓN DEL TROLEBÚS POR LA NORMA UNE – EN 13816

Evaluar un sistema de transporte público representa un desafío considerable, dada su naturaleza multifacética y la gran cantidad de factores que determinan su calidad. Además, es fundamental considerar las variadas percepciones de los usuarios para obtener una medida fiable de la calidad del servicio. En este contexto, la Norma UNE – EN 13816 ofrece un marco estructurado con el fin de evaluar de mejor manera a un sistema de transporte público. Dicha normativa distingue siete pilares fundamentales en la medición de la calidad del servicio: disponibilidad, accesibilidad, información al cliente, tiempo, comodidad, seguridad y la propia atención al cliente.

Este estudio se enfoca en el sistema de transporte troncal central Trolebús, en el tramo comprendido entre la Estación Sur El Recreo y la parada Colón. A través de un análisis detallado de cada uno de los siete pilares establecidos por la norma UNE – EN 13816, se pretende obtener una perspectiva integral que refleje con precisión la eficacia y la eficiencia del servicio. El objetivo es garantizar que el enfoque adoptado revele la complejidad y las particularidades del sistema de transporte público de estudio, proporcionando así una evaluación auténtica y orientada al usuario.

3.1.Disponibilidad

La disponibilidad, en el ámbito del transporte público a través de la norma UNE – EN 13816, se refiere al grado en que los servicios están presentes y son accesibles para los usuarios. Esto considera los múltiples factores que afectan la capacidad de los usuarios para utilizar el sistema de transporte de manera efectiva.

3.1.1. Integración modal

Este punto permite evaluar la capacidad del transporte público para integrarse con otros medios de transporte disponibles y las características que facilitan esta integración. Los aspectos para evaluar incluyen la conexión con otros sistemas de transporte tipo BRT, la vinculación con buses alimentadores, la accesibilidad de las unidades, la estructura tarifaria y la presencia de carriles exclusivos.

- **Conexión con otros medios de transporte tipo BRT:** El sistema de transporte público Trolebús permite una conexión con los sistemas de transporte como Ecovía, Metro de Quito y otros circuitos del mismo Trolebús.



Ilustración 38: Conexión con el Metro de Quito en la estación El Recreo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Vinculación con buses alimentadores:** Las estaciones del trolebús funcionan como nodos complementarios en la red de transporte, facilitando la intermodalidad a través de buses alimentadores. Estos buses brindan servicios de conexión desde las estaciones del trolebús hacia barrios más alejados, que no están directamente servidos por la línea troncal. Además, las estaciones permiten enlaces eficientes con otras terminales del sistema de transporte público, asegurando una red integrada y cohesiva para los usuarios.



Ilustración 39: Buses alimentadores en la estación El Recreo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Unidades:** El sistema de transporte trolebús está compuesto por dos tipos de BRT (Bus de Rápido Tránsito): buses biarticulados, con capacidad para hasta 300 pasajeros, y buses articulados, con capacidad para hasta 200 pasajeros. Estos permiten movilizar de manera masiva a todos los pasajeros.



Ilustración 40: Buses biarticulados en la estación El Recreo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Estructura tarifaria:** Las tarifas del transporte público son unificadas, lo que permite a los usuarios utilizar diversos medios de transporte con un único pasaje.



Ilustración 41: Conexión con el sistema de transporte Ecovía en la estación El Recreo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Exclusividad vial:** Evalúa si el sistema cuenta con un carril exclusivo.

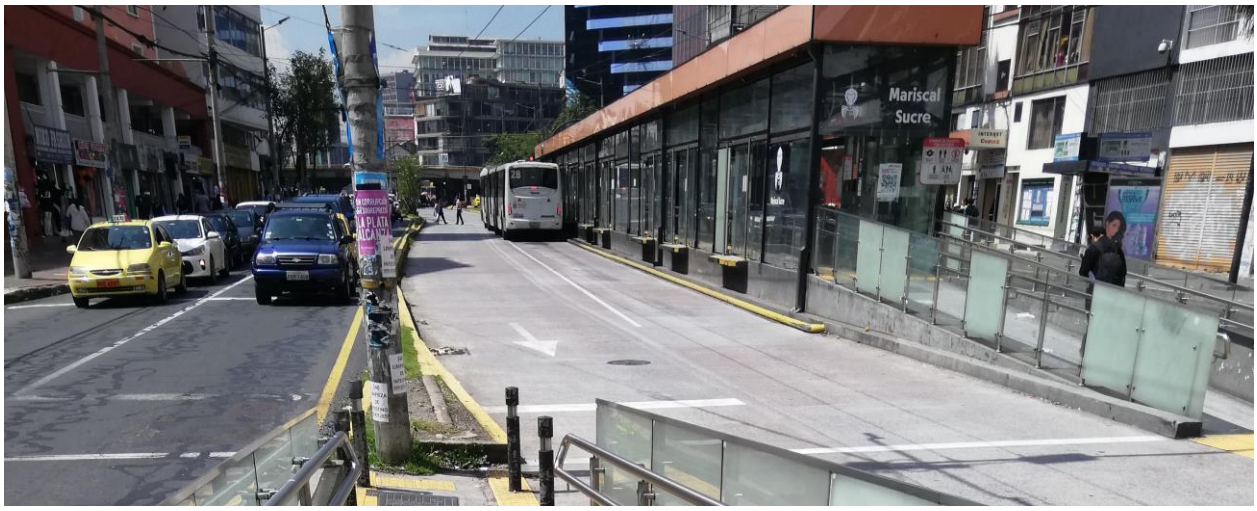


Ilustración 42: Carril exclusivo del Trolebús, Parada Mariscal Sucre

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

Una vez definidos los aspectos a evaluar, se asignará el valor "Cumple" si el principio se cumple de manera adecuada. Si alguna característica dentro de cada aspecto evaluado no se cumple en su totalidad, se asignará el valor "Cumple Parcialmente". En caso de que el aspecto no se cumpla en absoluto, se le asignará el valor "No Cumple". Estos valores determinarán un porcentaje total para cada uno de los análisis detallados anteriormente.

Una vez evaluados todos los puntos sobre la disponibilidad, se asignará a cada parada a evaluar un valor porcentual, determinado según el cumplimiento en cada área, utilizando la siguiente fórmula:

$$ED = \frac{Paradas\ que\ cumple\ los\ parámetros\ de\ disponibilidad}{Total\ de\ paradas} * 100$$

El número de total de paradas evaluadas en el tramo El Recreo hasta La Colón es de 14 paradas y estaciones. Esta evaluación determinará el nivel de cumplimiento en cada área evaluada. Además, proporcionará un nivel de cumplimiento general en cuanto a la disponibilidad de todas las paradas.

3.1.2. Evaluación de disponibilidad

Tabla 1: Tabla de evaluación de disponibilidad

EVALUACIÓN DE DISPONIBILIDAD							
#	Paradas	Conexión con otros medios de transporte tipo BRT	Vinculación con buses alimentadores	Unidades	Estructura tarifaria	Exclusividad vial	% de cumplimiento
1	El Recreo	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
2	Villaflora	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
3	Chimbacalle	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	80,0%
4	La Colina	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	80,0%
5	La Recoleta	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
6	Cumandá	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	80,0%
7	Santo Domingo	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	80,0%
8	Plaza Marín	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	80,0%
9	Hermano Miguel	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	80,0%
10	Alameda	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
11	El Ejido	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
12	Mariscal Sucre	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
13	Santa Clara	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
14	La Colón	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
% de cumplimiento		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	57,1%	**91,4%**

Elaborado por: Joao Bravo

3.2. Accesibilidad

La accesibilidad en el contexto del transporte público se refiere a la facilidad con la que todos los usuarios, incluidas aquellas personas con discapacidades, pueden acceder y utilizar las instalaciones, como paradas y estaciones, así como los vehículos y sus complementos. La accesibilidad debe garantizar la inclusión integral, asegurando que las personas con cualquier tipo de capacidad física puedan utilizar el servicio sin barreras. Además, la accesibilidad económica es esencial, lo que significa que el servicio debe ser asequible para todas las personas, independientemente de su situación económica.

En Ecuador, la norma NTE INEN 2292 “Accesibilidad de las personas al medio físico: Terminales, estaciones y paradas de transporte. Requisitos” establece los criterios y medidas obligatorias para asegurar la accesibilidad en los elementos constitutivos del transporte público. Esta normativa detalla los requisitos que deben cumplir tanto las estaciones como las unidades de transporte, con el fin de garantizar que todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidad, puedan acceder y utilizar estos servicios de manera segura y cómoda.

Los aspectos para evaluar incluyen la presencia en las paradas de los siguientes elementos: rampa externa, rampa interna, bordillos y pasamanos, puertas automáticas, alarmas de accesibilidad, puertas torniquete de salida y piso podotáctil.

3.2.1. Accesibilidad en paradas

En concordancia con la norma NTE INEN 2292 y como se especifica en la Tabla 2, las paradas están diseñadas con desniveles que facilitan el acceso a las unidades de transporte. Para salvar estos desniveles, se implementan soluciones como rampas, escaleras, ascensores o plataformas elevadoras. Además, se requiere la instalación de bordillos y pasamanos, y en caso de existir puertas, éstas deben ser plenamente accesibles. Las estaciones y terminales también deben estar equipadas con elementos de control adaptados, tales como torniquetes y puertas giratorias, que permitan el tránsito de personas con discapacidad o movilidad reducida, tanto en los accesos y salidas.

<table>
<tr><td></td><td colspan="8">Modo de transporte</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Terrestre</td><td rowspan="2">Acuático</td><td colspan="3">Aéreo</td><td rowspan="3">Norma</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Vehicular</td><td>Ferroviario</td><td colspan="2">Aeronáutico</td><td>Por cable</td></tr>
<tr><td>Puntos de conexión</td><td>Paradas de buses</td><td>Estaciones</td><td>Terminales</td><td>Estaciones y terminales</td><td>Terminales (Puertos)</td><td>Terminales (Aeropuertos)</td><td>Estaciones</td><td>Terminales</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Ingresos y salidas al punto de conexión</td><td rowspan="4">---------</td><td colspan="7">De existir desniveles se deben salvar mediante rampas, escaleras, ascensores, plataformas elevadoras.</td><td>NTE INEN 2245, NTE INEN 2249, NTE INEN-ISO 21542</td></tr>
<tr><td colspan="7">Debe contar con bordillos y pasamanos.</td><td>NTE INEN 2244</td></tr>
<tr><td colspan="7">De existir puertas deben ser accesibles.</td><td>NTE INEN 2309</td></tr>
<tr><td colspan="7">Deben tener elementos de control (por ejemplo, torniquetes, puertas giratorias, entre otros) que permitan el acceso a personas con discapacidad o movilidad reducida.</td><td>---------</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Circulaciones</td><td>Permitir la circulación peatonal en aceras</td><td colspan="7">Eliminación de barreras u obstáculos.</td><td>NTE INEN 2243</td></tr>
<tr><td>---------</td><td>Los corredores</td><td colspan="6">Corredores y pasillos.</td><td>NTE INEN 2247</td></tr>
</table>

Ilustración 43: Tabla 2. Requisitos específicos de terminales, estaciones y paradas de transporte.

Fuente: Servicio Ecuatoriano de Normalización Norma NTE INEN 2292, Obtenido: 4 de noviembre de 2023.

- **Presencia de rampa externa**



Ilustración 44: Rampa externa de la parada Chimbacalle

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Presencia de rampas internas**



Ilustración 45: Rampa interna de la parada La Colón

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023



Ilustración 46: Interior de la parada La Colón

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Bordillos y pasamanos**



Ilustración 47: Rampa exterior, parada Alameda

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Pasamanos internos**



Ilustración 48: Pasamanos internos en la parada la Colón

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Puertas**



Ilustración 49: Puerta de acceso, parada La Colina

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Apertura de puertas**



Ilustración 50: Puerta de acceso, parada Santa Clara

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

Las paradas están equipadas con puertas de acceso automáticas; sin embargo, en aquellas con más de tres accesos, la aproximación de una unidad puede desencadenar la apertura de todas las puertas, aunque el vehículo no tenga previsto recoger pasajeros en ese punto. Esto puede activar las alarmas de apertura, representando un riesgo para las personas con discapacidad visual, quienes, al oír la señal, podrían asumir erróneamente que el vehículo está listo para recibirlos.

Alarma de apertura de puertas: Estas constan por una luz intermitente y un sonido que informa a los usuarios la apertura de puertas.



Ilustración 51: Accesibilidad para personas con capacidad auditiva y visual reducida, parada Santo Domingo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Puerta torniquete de salida**

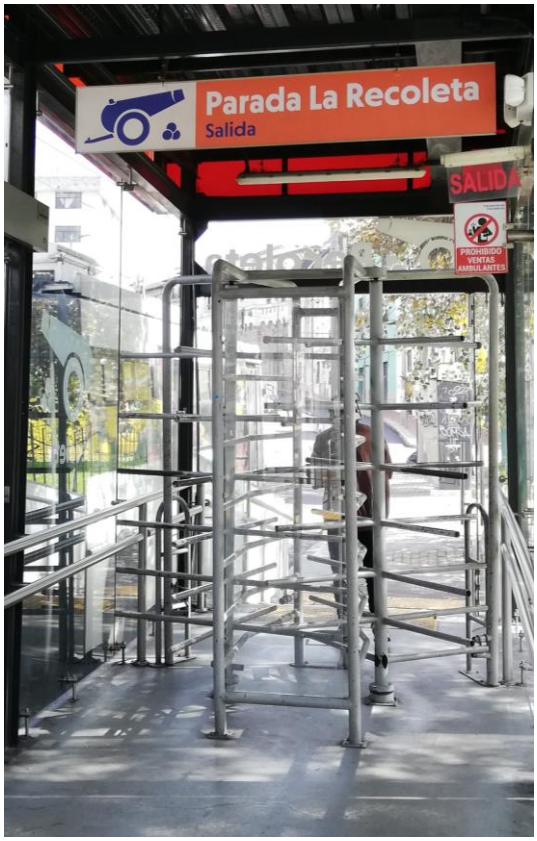


Ilustración 52: *Puerta torniquete de salida, parada La Recoleta*

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023



Ilustración 53: Persona en silla de ruedas, parada Santa Clara

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

A pesar de que la normativa exige la implementación de puertas tipo torniquete o giratorias adaptadas para personas con discapacidad, la práctica cotidiana demuestra su ineficacia. Como se evidencia en la ilustración 53, las personas en sillas de ruedas suelen requerir asistencia del personal de las paradas para poder salir por las puertas de entrada, ya que el uso independiente de las puertas torniquete representa un reto significativo para ellas.

- **Piso podo táctil**

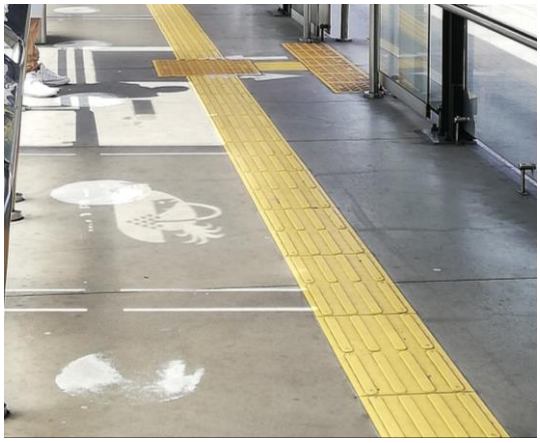


Ilustración 54: Piso podo táctil, parada Santa Clara

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023



Ilustración 55: Piso podo táctil fuera la parada, parada Santa Clara

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

Tras examinar la infraestructura y accesibilidad de las paradas del Trolebús, se procederá a evaluar el grado de cumplimiento de estas en el tramo que va desde El Recreo hasta la parada La Colón. Las paradas que dispongan de más de tres accesos y que experimenten incidencias como aperturas automáticas indebidas recibirán una calificación de "Cumple Parcialmente".

Una vez evaluados todos los puntos sobre la accesibilidad, se asignará a cada parada a evaluar un valor porcentual, determinado según el cumplimiento en cada área, utilizando la siguiente fórmula:

$$EAP = \frac{Paradas\ que\ cumple\ los\ parámetros\ de\ accesibilidad}{Total\ de\ paradas} * 100$$

El número de total de paradas evaluadas en el tramo El Recreo hasta La Colón es de 14 paradas y estaciones.

Esta evaluación determinará el nivel de cumplimiento en cada área evaluada. Además, proporcionará un nivel de cumplimiento general en cuanto a la accesibilidad de todas las paradas.

3.2.2. Evaluación de accesibilidad en paradas

Tabla 2: Tabla de Evaluación de Accesibilidad en paradas

EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD EN PARADAS									
#	Paradas	Rampa externa	Rampa interna	Bordillos y pasamanos	Puertas automáticas	Alarmas de accesibilidad	Puerta torniquete de salida	Piso podotáctil	% de cumplimiento
1	El Recreo	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	92,9%
2	Villaflora	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	92,9%
3	Chimbacalle	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	92,9%
4	La Colina	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	92,9%
5	La Recoleta	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	92,9%
6	Cumandá	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	92,9%
7	Santo Domingo	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	92,9%
8	Plaza Marín	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	92,9%
9	Hermano Miguel	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	92,9%
10	Alameda	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple Parcialmente	Cumple Parcialmente	Cumple	78,6%
11	El Ejido	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple Parcialmente	Cumple Parcialmente	Cumple	78,6%
12	Mariscal Sucre	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple Parcialmente	Cumple Parcialmente	Cumple	78,6%
13	Santa Clara	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple Parcialmente	Cumple Parcialmente	Cumple	78,6%
14	La Colón	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple Parcialmente	Cumple Parcialmente	Cumple	78,6%
% de cumplimiento		100,0%	100,0%	100,0%	82,1%	82,1%	50,0%	100,0%	**88,2%**

Elaborado por: Joao Bravo

3.2.3. Accesibilidad en unidades

En relación con las unidades, se evaluarán todos los implementos que estas presenten para mejorar la accesibilidad. Se considerará la presencia de rampas de acceso, puertas automáticas, pasamanos, espacios designados para personas en silla de ruedas y sistemas de alarmas de accesibilidad.

- **Rampas de acceso**



Ilustración 56: Rampa de acceso, estación El Recreo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

La flota operativa del Trolebús consta de unidades articuladas y biarticuladas. Sin embargo, las biarticuladas, incorporaciones más recientes al sistema, no se ajustan al diseño original de las paradas. Esto conlleva a que estas unidades biarticuladas no cuenten con rampas de acceso, lo que limita la posibilidad de un ingreso seguro para los usuarios. Como resultado, se genera un espacio vacío entre la unidad y la zona de embarque. Los pasajeros deben sortear este espacio para acceder a la unidad, lo que representa un desafío, especialmente para personas con capacidades especiales, ya que no facilita un tránsito adecuado.



Ilustración 57: Rampa de acceso, parada La Colón

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Puertas automáticas**



Ilustración 58: Puerta automática de una unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Pasamanos en las unidades**

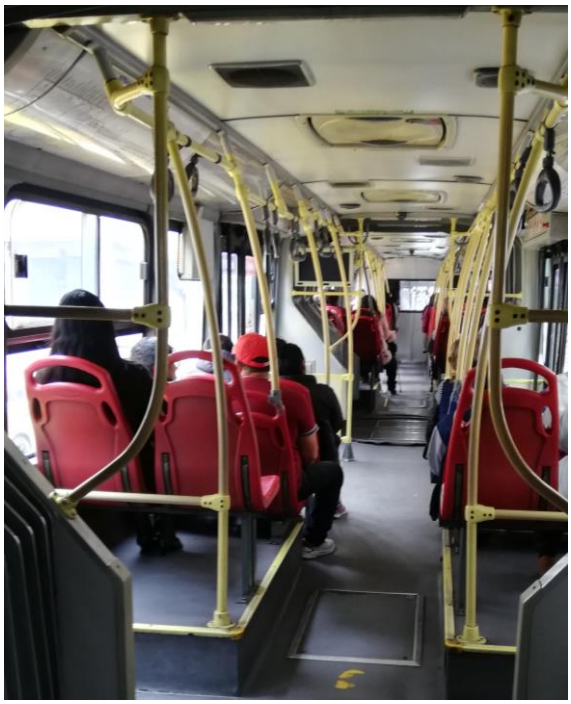


Ilustración 59: Pasamos internos, Unidad de Trolebús articulada

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Espacio destinado para personas en silla de ruedas**

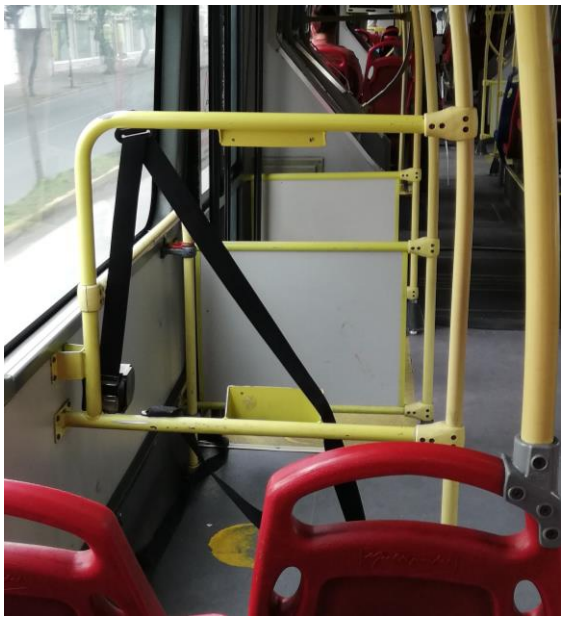


Ilustración 60: Espacio para usuarios en silla de ruedas, Unidad de Trolebús articulada

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Alarmas de accesibilidad**



Ilustración 61: Alarma de accesibilidad, Unidad de Trolebús articulada

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

Tras haber descrito las características de las unidades articuladas y biarticuladas, se llevará a cabo una evaluación del grado de cumplimiento de los autobuses operativos en el segmento de El Recreo hasta la parada La Colón. Los vehículos para evaluar pertenecen a los circuitos C1, C2 y C3, que operan en el tramo especificado.

Una vez evaluados todos los puntos sobre la accesibilidad, se asignará a todas las unidades a evaluar un valor porcentual, determinado según el cumplimiento en cada área, utilizando la siguiente fórmula:

$$EAU = \frac{\#\ de\ unidades\ que\ cumplen\ con\ los\ parámetros}{\#\ total\ de\ unidades} * 100$$

Esta evaluación determinará el nivel de cumplimiento en cada área evaluada. Además, proporcionará un nivel de cumplimiento general en cuanto a la accesibilidad de todas las unidades.

3.2.4. Evaluación de accesibilidad en unidades

Tabla 3: Tabla de Evaluación de Accesibilidad en unidades

EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD EN UNIDADES						
# de unidades	Rampas de acceso	Puertas automáticas	Pasamanos	Espacio destinado para personas en silla de ruedas	Alarmas de accesibilidad	% de cumplimiento
	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	87,5%
% de cumplimiento	50,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	**89,6%**

Elaborado por: Joao Bravo

3.3. Información brindada

Se establecen diversos requisitos para evaluar la calidad de la información proporcionada a los usuarios. Es esencial que esta información sea precisa y esté actualizada, que esté disponible de manera accesible para todos los usuarios, que exista una comunicación efectiva entre el operador y el usuario, y que se disponga de información en tiempo real sobre los circuitos, así como de mecanismos para informar sobre cualquier inconveniente. Además, se debe considerar que existe un proceso de retroalimentación por parte de los usuarios.

La evaluación se divide en dos aspectos: la evaluación de la información en las paradas y la evaluación de la información en las unidades

3.3.1. Información en las paradas

La evaluación de la información en las paradas incluye aspectos como el identificador de la parada o estación, la señalización de ingreso y salida, la señalización de embarque y desembarque, los letreros de prohibición, los letreros de normas de ingreso obligatorio, la disponibilidad de pantallas informativas, la señalización vertical, la señalización horizontal y la presencia del mapa del Sistema Metropolitano de Transporte.

Todos estos elementos deben ser claros y precisos al informar al usuario. Deben estar ubicados en lugares de fácil acceso para que las personas puedan obtener la información de manera clara y visible.

- **Identificador de la parada**



Ilustración 62: Identificador de parada, Parada La Colina

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Identificador de estación**



Ilustración 63: Identificador de estación, Estación de Transferencia Villaflora

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Señalética de ingreso en las paradas**



Ilustración 64: Identificador de entrada, Parada Santa Clara

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023



Ilustración 65: Identificador de salida, Parada La Recoleta

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Señalética de embarque y desembarque**



Ilustración 66: Identificador de embarque y desembarque, Parada Santo Domingo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Letreros de prohibición**



Ilustración 67: Letrero de prohibiciones, Parada La Colón

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Letrero de normas de ingreso obligatorio**



Ilustración 68: *Letrero de normas, Parada Mariscal Sucre*

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Disponibilidad de pantallas informativas**



Ilustración 69: Presencia de pantallas de información, Parada El Ejido

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

Aunque muchas paradas están equipadas con pantallas informativas, en ciertos casos estas permanecen apagadas y, por lo tanto, no cumplen con su propósito de orientar a los usuarios. Las pantallas tienen como objetivo indicar la ubicación actual de la parada, las entradas y salidas apropiadas para el acceso a las unidades, y promover el uso del nuevo sistema de pago mediante tarjetas urbanas, que requiere el registro individual de los pasajeros.

- **Señalización vertical**



Ilustración 70: Señalización táctil, Parada Santa Clara

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

La imagen anterior revela un deterioro significativo en la señalética que proporciona información sobre los circuitos y rutas de los buses alimentadores. El estado de esta señalización es tal que más de la mitad del mapa ya no es legible. A pesar de que la información en Braille está presente para asistir a las personas con discapacidad visual, la condición general de la señalética es deplorable, presentando incluso óxido que podría representar un riesgo de lesiones por cortes. Esta situación compromete seriamente la accesibilidad y seguridad de los usuarios no videntes, y señala una urgente necesidad de mantenimiento y renovación para garantizar su uso seguro y efectivo.

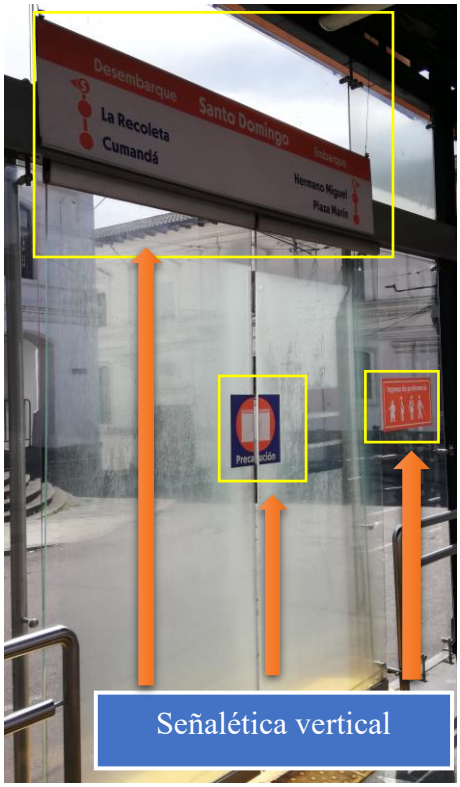


Ilustración 71: Señalética vertical, Parada Santo Domingo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023



Ilustración 72: Señalética vertical, Parada Cumandá

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Señalización horizontal**



Ilustración 73: Señalética horizontal, Parada La Colina

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023



Ilustración 74: Señalética horizontal, Parada Chimbacalle

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Mapa del Sistema Metropolitano de Transporte**



Ilustración 75: *Mapa del Sistema Metropolitano de Transporte, Parada El Ejido*

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

A pesar de que el mapa ofrece una representación completa y detallada de todas las paradas y estaciones del Trolebús, no especifica los circuitos disponibles en cada una, generando confusión entre los usuarios a la hora de elegir la ruta correcta.

Una vez evaluados todos los puntos sobre la información en las paradas, se asignará a todas las paradas y estaciones a evaluar un valor porcentual, determinado según el cumplimiento en cada área, utilizando la siguiente fórmula:

$$EIP = \frac{\#\ de\ paradas\ de\ cumplen\ con\ los\ párametros\ evaluados}{\#\ total\ de\ paradas} * 100$$

El número de total de paradas evaluadas en el tramo El Recreo hasta La Colón es de 14 paradas y estaciones.

Esta evaluación determinará el nivel de cumplimiento en cada área evaluada. Además, proporcionará un nivel de cumplimiento general en cuanto a la inforamción bridanda en todas las paradas .

3.3.2. Evaluación de información en las paradas

Tabla 4: Tabla de Evaluación de Información en las paradas

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN LAS PARADAS							
#	Paradas	Letrero de Normas de Ingreso Obligatorio	Disponibilidad de pantallas informativas	Señalización vertical	Señalización horizontal	Mapa del Sistema Metropolitano de Transporte	% de cumplimiento
1	El Recreo	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	94,4%
2	Villaflora	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	94,4%
3	Chimbacalle	No Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	83,3%
4	La Colina	No Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	83,3%
5	La Recoleta	No Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	83,3%
6	Cumandá	No Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	83,3%
7	Santo Domingo	No Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	83,3%
8	Plaza Marín	No Cumple	No Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	72,2%
9	Hermano Miguel	No Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	83,3%
10	Alameda	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	83,3%
11	El Ejido	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	83,3%
12	Mariscal Sucre	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	88,9%
13	Santa Clara	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	94,4%
14	La Colón	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	94,4%
% de cumplimiento		50,0%	89,3%	50,0%	100,0%	100,0%	**86,7%**

Elaborado por: Joao Bravo

3.3.3. Información en las unidades

La evaluación de la información en las paradas incluye aspectos como nombre del circuito en la unidad, número de unidad, letreros de prohibición, letreros de precaución al embarque y desembarque, medidas de bioseguridad, letrero de salida de emergencia, señalética del lugar reservado para personas con discapacidad, mapa del Sistema Metropolitano de Transporte, señalética horizontal, señalética de entrada y salida y sistemas de megafonía informativa. Todos estos aspectos deben estar a disponibilidad del usuario de manera clara y en lugares correctamente ubicados.

- **Nombre del circuito de la unidad**



Ilustración 76: Unidad del Trolebús Circuito C1

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023



Ilustración 77: Unidad del Trolebús Circuito C1

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Número de unidad**



Ilustración 78: Nombre de unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Letrero de prohibiciones**



Ilustración 79: Letrero de prohibiciones de una unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Letrero de precaución al embarque y desembarque de la unidad**



Ilustración 80: Letrero de precaución de una unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

El sistema de transporte reconoce los riesgos asociados con la falta de rampas de acceso internas en las unidades biarticuladas. Como medida preventiva, se ha instalado un letrero que advierte sobre el peligro del espacio entre la unidad y la parada. Aunque este letrero es visible, su efectividad puede verse limitada para las personas que no lo noten o que tengan alguna discapacidad visual. Esto resalta la necesidad de abordar de manera más integral la seguridad y accesibilidad en las unidades biarticuladas y considerar alternativas que brinden una advertencia más efectiva a todos los usuarios, independientemente de sus capacidades.

- **Medidas de bioseguridad**



Ilustración 81: Letrero de medidas de bioseguridad en una unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Letrero de salida de emergencia**



Ilustración 82: Letrero de Salida de Emergencia en una unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Señalética del lugar reservado para personas con discapacidad**



Ilustración 83: Señalética del lugar reservado para personas con discapacidad en una unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Mapa del Sistema Metropolitano de Transporte**



Ilustración 84: Mapa del Sistema Metropolitano de Transporte en una unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Señalética horizontal**



Ilustración 85: Señalética horizontal en una unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Señalética de entrada y salida de la unidad**



Ilustración 86: Señalética de entrada y salida en una unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Sistema de megafonía informativa**

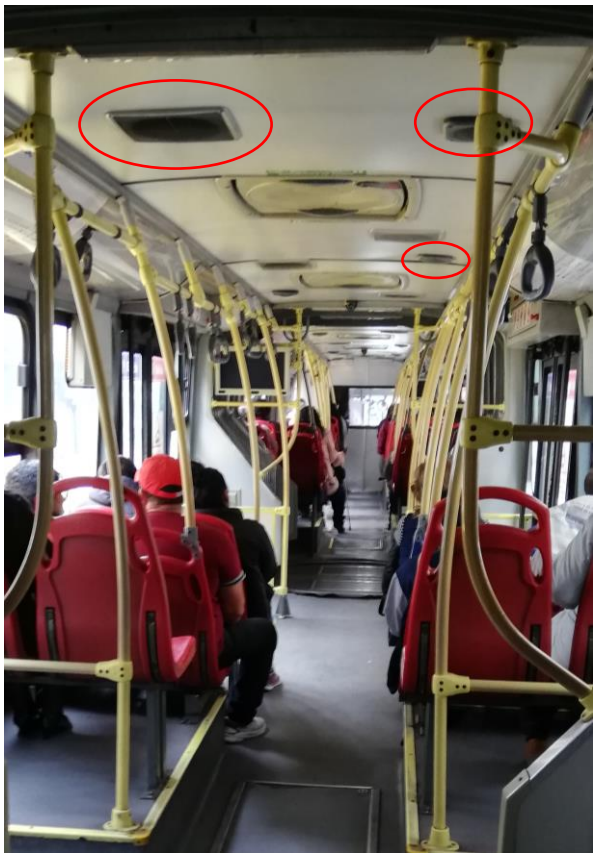


Ilustración 87: Parlantes en una unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

A pesar de que todas las unidades están equipadas con parlantes capaces de proporcionar información sobre la próxima parada, durante la evaluación no se observó su utilización por parte de los operarios de las unidades. Esto indica que, a pesar de contar con los medios necesarios, no se está haciendo uso de ellos para brindar información a los usuarios durante su recorrido.

Una vez evaluados todos los puntos sobre la información en las unidades, se asignará a todas las unidades a evaluar un valor porcentual, determinado según el cumplimiento en cada área, utilizando la siguiente fórmula:

$$EIU = \frac{\#\ de\ unidades\ de\ cumplen\ con\ los\ párametros\ evaluados}{\#\ total\ de\ unidades} * 100$$

Esta evaluación determinará el nivel de cumplimiento en cada área evaluada. Además, proporcionará un nivel de cumplimiento general en cuanto a la inforamción bridanda en todas las unidades.

3.3.4. Evaluación de la información en las unidades

Tabla 5. Tabla de evaluación de la información en las paradas

EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LAS PARADAS						
# de unidades	Nombre del circuito en la unidad	Número de unidad	Letreros de prohibición	Letreros de precaución al embarque y desembarque	Medidas de bioseguridad	Letrero de salida de emergencia
	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
% de cumplimiento	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LAS PARADAS						
# de unidades	Señalética del lugar reservado para personas con discapacidad	Mapa del Sistema Metropolitano de Transporte	Señalética horizontal	Señalética de entrada y salida	Sistemas de megafonía informativa	% de cumplimiento
	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	90,9%
% de cumplimiento	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%	**90,9%**

Elaborado por: Joao Bravo

3.4. Atención al cliente

Se evalúa la atención al cliente tanto en las paradas como en las unidades. Esta evaluación determina la calidad del desempeño del personal al abordar cualquier situación que pueda surgir al atender a los usuarios. Es crucial considerar tanto la calidad de la atención proporcionada por el personal como la accesibilidad a los puntos de atención. Por esta razón, se evalúa tanto la atención en las paradas como en las unidades.

3.4.1. Atención al cliente en paradas

Se establece las pautas por las cuales se evaluará el nivel de atención en las paradas considerando la disponibilidad del personal, el nivel de atención que se brinda a los usuarios y si sus dudas fueron solventadas, el tiempo de espera para acceder a la atención, la accesibilidad que se tenga en caso de requerir atención especial a usuario con capacidades especiales, la limpieza del lugar y si existe o no retroalimentación por parte de los usuarios.

- **Disponibilidad del personal**



Ilustración 88: Servicio de Atención al Usuario, Estación El Recreo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Nivel de atención**



Ilustración 89: Atención brindada a un usuario en silla de ruedas, Parada Santa Clara

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Tiempo de espera**



Ilustración 90: Atención brindada a un usuario, Estación El Recreo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

Aunque existe personal designado para la atención al cliente en las estaciones, muchos de los guardias también ofrecen este servicio a los usuarios, lo que garantiza un nivel de atención inmediata. Además, se destaca la consideración especial que muestran hacia las personas, especialmente aquellas con capacidades especiales.

- **Accesibilidad**

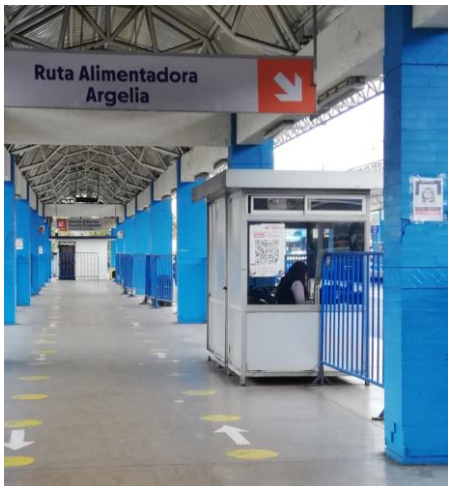


Ilustración 91: Estación El Recreo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- Limpieza del lugar



Ilustración 92: Parada La Mariscal

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Retroalimentación de los usuarios**

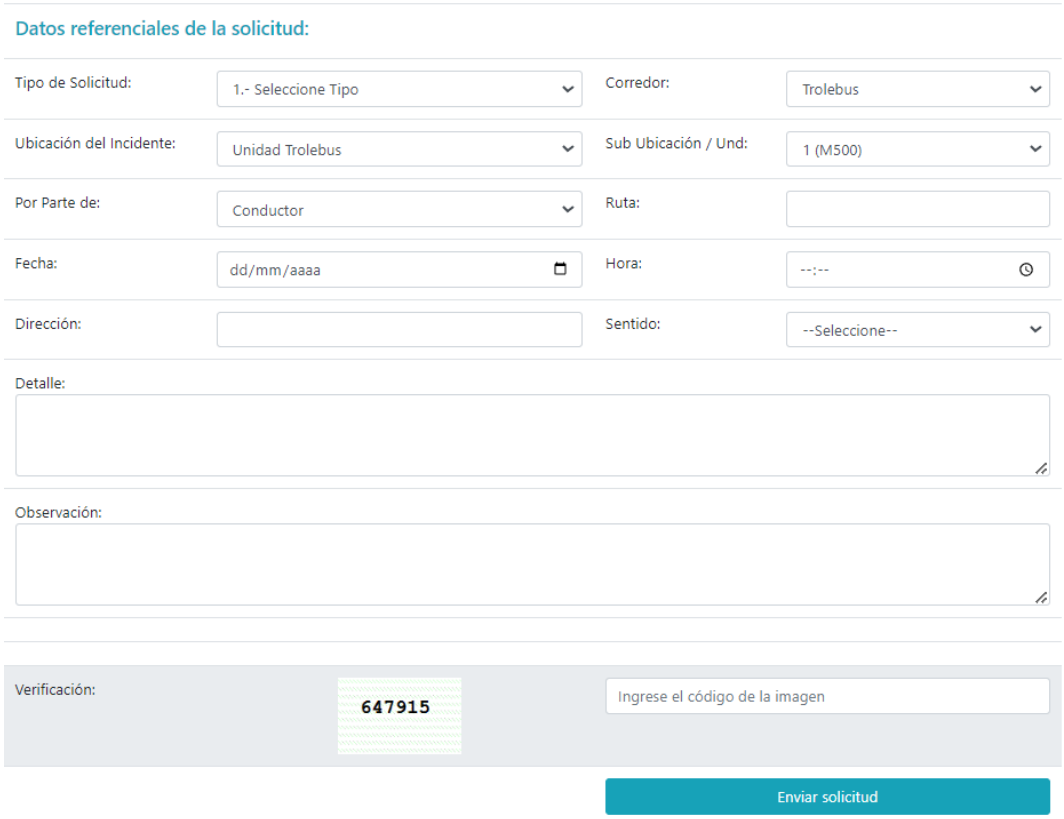


Ilustración 93: Sugerencias y reclamos, Servicio al cliente

Fuente: Página de Transporte de pasajeros Quito, Obtenido: 30 de octubre de 2023

Una vez evaluados todos los puntos sobre atención a clientes en paradas, se asignará a todas las paradas y estaciones a evaluar un valor porcentual, determinado según el cumplimiento en cada área, utilizando la siguiente fórmula:

$$EACP = \frac{\#\ de\ paradas\ que\ cumplen\ con\ los\ párametros\ evaluados}{\#\ total\ de\ paradas} * 100$$

El número de total de paradas evaluadas en el tramo El Recreo hasta La Colón es de 14 paradas y estaciones.

Esta evaluación determinará el nivel de cumplimiento en cada área evaluada. Además, proporcionará un nivel de cumplimiento general en cuanto a la atención a clientes en todas las paradas y estaciones.

3.4.2. Evaluación de la atención a clientes en paradas

Tabla 6. Evaluación de atención a clientes en paradas

EVALUACIÓN DE ATENCIÓN A CLIENTES EN PARADAS								
#	Paradas	Disponibilidad del personal	Nivel de atención	Tiempo de espera	Accesibilidad	Limpieza del lugar	Retroalimentación de los usuarios	% de cumplimiento
1	El Recreo	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
2	Villaflora	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
3	Chimbacalle	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
4	La Colina	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
5	La Recoleta	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
6	Cumandá	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	91,7%
7	Santo Domingo	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
8	Plaza Marín	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
9	Hermano Miguel	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	91,7%
10	Alameda	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
11	El Ejido	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
12	Mariscal Sucre	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	91,7%
13	Santa Clara	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	91,7%
14	La Colón	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
% de cumplimiento		85,7%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	**97,6%**

Elaborado por: Joao Bravo

3.4.3. Atención al cliente en las unidades

Aunque existe una agencia denominada 'Grupo de Apoyo a la Seguridad en el Transporte Público', tal como se muestra en la ilustración adjunta, su presencia se limita a las estaciones y no abarca todo el sistema. Además, no se observa la presencia de personal para brindar atención al cliente en las unidades. Por otra parte, debido a las medidas adoptadas por la pandemia de COVID-19, se cerró completamente el acceso al operario del trolebús, lo que impide una atención óptima a los usuarios

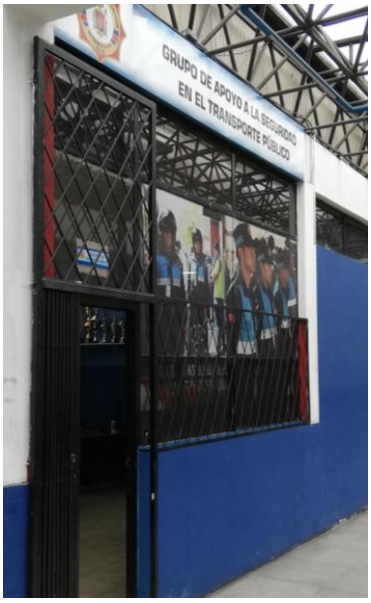


Ilustración 94: Grupo de apoyo a la seguridad en el transporte público, estación El Recreo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

3.4.4. Evaluación de atención al cliente en las unidades

Dado que la presencia de personal dentro de las unidades de transporte público Trolebús es inexistente, se evalúa como 'No Cumple' en todas las unidades.

Tabla 7. Evaluación de atención a clientes en unidades

EVALUACIÓN DE ATENCIÓN A CLIENTES EN UNIDADES		
# de unidades	Disponibilidad del personal	% de cumplimiento
	No Cumple	0,0%
% de cumplimiento	0,0%	**0,0%**

Elaborado por: Joao Bravo

3.5. Seguridad

El transporte público *Trolebús*, especialmente en unidades de gran afluencia, puede volverse más vulnerable a la inseguridad durante las horas pico. Con la capacidad máxima, los autobuses se convierten en posibles blancos para situaciones de riesgo, impactando a todos los usuarios si no se implementan medidas preventivas. La seguridad, vital al evaluar la eficiencia del sistema de transporte, va más allá de prevenir robos; también implica evaluar la capacidad de las unidades para afrontar situaciones de emergencia como accidentes y cómo están preparadas para responder a estos riesgos.

Por esta razón, la evaluación de la seguridad en el transporte público se divide en dos aspectos principales. El primero se enfoca en la seguridad dentro de las estaciones y paradas, abordando la gestión de posibles conflictos, la capacitación del personal, y el nivel de colaboración entre el transporte público, la comunidad, las autoridades, *y p*olicía *n*acional.

3.5.1. Seguridad en las paradas

La evaluación de la seguridad en las paradas considerará el nivel de protección que ofrecen tanto las paradas como las estaciones a los usuarios. Se determinará la presencia de guardias de seguridad, cámaras de seguridad, la seguridad del entorno físico para todos los usuarios, la presencia del grupo de apoyo a la seguridad, así como la presencia policial.

- **Guardias de seguridad**



Ilustración 95: Guardia de seguridad en Parada Chimbacalle

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Cámaras de seguridad**

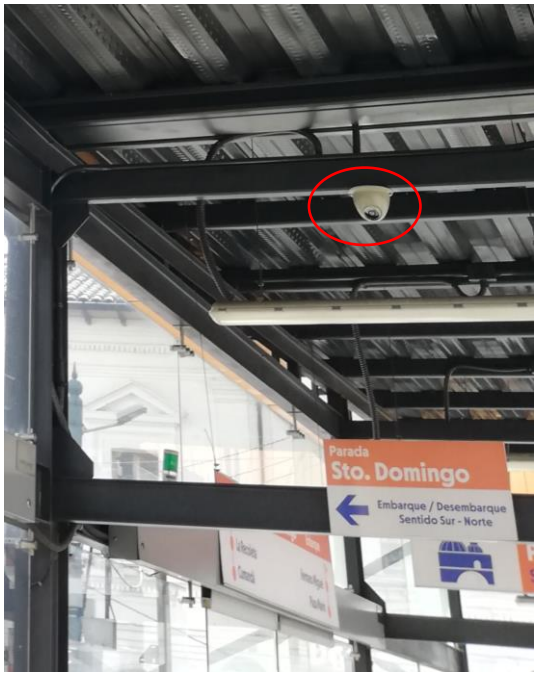


Ilustración 96: Cámara de seguridad en Parada Santo Domingo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Entorno físico seguro**



Ilustración 97: Para La Colina

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Presencia de grupo de apoyo a la seguridad**

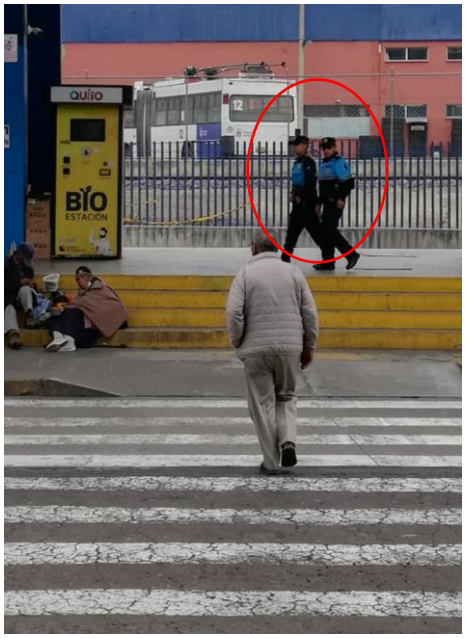


Ilustración 98: Guardias de apoyo a la seguridad

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Presencia policial**



Ilustración 99: Policía nacional en estación El Recreo

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

Una vez evaluados todos los puntos sobre seguridad en paradas, se asignará a todas las paradas y estaciones a evaluar un valor porcentual, determinado según el cumplimiento en cada área, utilizando la siguiente fórmula:

$$ESP = \frac{\#\ de\ paradas\ que\ cumplen\ con\ los\ párametros\ evaluados}{\#\ total\ de\ paradas} * 100$$

El número de total de paradas evaluadas en el tramo El Recreo hasta La Colón es de 14 paradas y estaciones.

Esta evaluación determinará el nivel de cumplimiento en cada área evaluada. Además, proporcionará un nivel de cumplimiento general en cuanto a la seguridad en todas las paradas y estaciones.

3.5.2. Evaluación de seguridad en las paradas

Tabla 8. Tabla de evaluación de seguridad en las paradas

EVALUACIÓN DE SEGURIDAD EN LAS PARADAS							
#	Paradas	Guardias de seguridad	Cámaras de seguridad	Entorno físico seguro	Grupo de apoyo a la seguridad	Presencia policial	% de cumplimiento
1	El Recreo	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	100,0%
2	Villaflora	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	60,0%
3	Chimbacalle	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	60,0%
4	La Colina	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	60,0%
5	La Recoleta	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	60,0%
6	Cumandá	No Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	40,0%
7	Santo Domingo	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	60,0%
8	Plaza Marín	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	60,0%
9	Hermano Miguel	No Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	40,0%
10	Alameda	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	60,0%
11	El Ejido	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	60,0%
12	Mariscal Sucre	No Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	40,0%
13	Santa Clara	No Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	40,0%
14	La Colón	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	60,0%
% de cumplimiento		71,4%	100,0%	100,0%	7,1%	7,1%	**59,9%**

Elaborado por: Joao Bravo

3.5.3. Seguridad en las unidades

Si bien el sistema cuenta con guardias de seguridad en las paradas y un equipo de apoyo en las estaciones, estos recursos se limitan a estar presentes únicamente en dichos lugares. Esto significa que la seguridad de las unidades de transporte en sí se encuentra en un estado de desatención. A pesar de que estos elementos de seguridad son proporcionados por la empresa de transporte de pasajeros de Quito, no están desplegados en toda la infraestructura de las unidades, lo que plantea preocupaciones en términos de seguridad en los vehículos en circulación. Además, hay presencia policial solo en las estaciones, lo que contribuye a un entorno más seguro en estas áreas específicas. Sin embargo, la limitada cantidad de agentes de seguridad hace que no sea viable controlar la extensa superficie que abarca el sistema de transporte del trolebús.

La ausencia de seguridad en las unidades las convierte en blancos fáciles para la delincuencia en cualquier momento del día. Esto impacta negativamente la experiencia del usuario, quien, al percibir la vulnerabilidad a robos en las unidades, opta por otros medios de transporte. Esta situación genera una percepción general de inseguridad del Trolebús.

- **Guardias de seguridad**

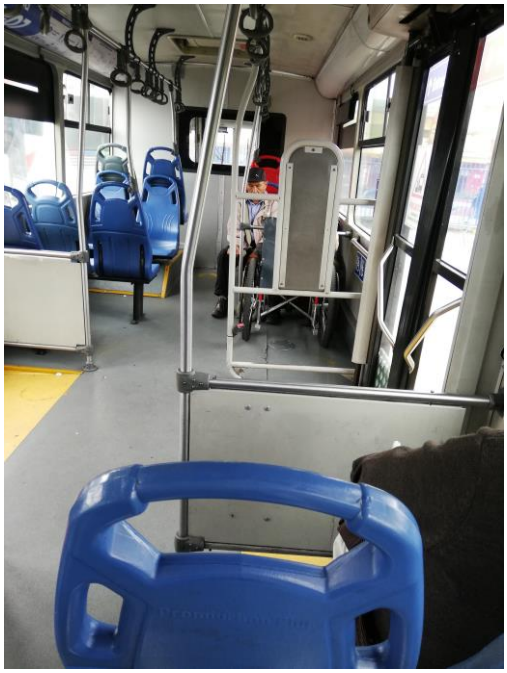


Ilustración 100: Unidad de trolebús sin agentes de control

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Cámaras de seguridad**



Ilustración 101: Cámara de seguridad en unidad Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Entorno físico seguro**

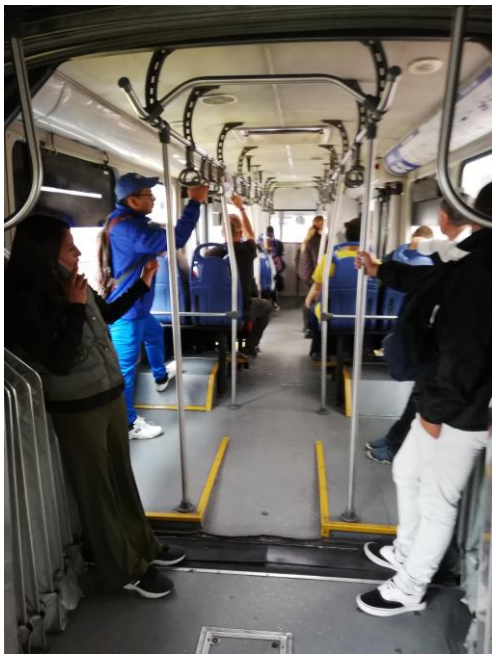


Ilustración 102: Unidad de transporte Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Grupo de apoyo a la seguridad**

Una vez evaluados todos los puntos sobre seguridad en unidades, se asignará a todas las unidades a evaluar un valor porcentual, determinado según el cumplimiento en cada área, utilizando la siguiente fórmula:

$$ESU = \frac{\#\ de\ unidades\ que\ cumplen\ con\ los\ párametros\ evaluados}{\#\ total\ de\ unidades} * 100$$

Esta evaluación determinará el nivel de cumplimiento en cada área evaluada. Además, proporcionará un nivel de cumplimiento general en cuanto a la seguridad en todas las undiades del Trolebús.

3.5.4. Evaluación de seguridad en las unidades

Tabla 9. Tabla de evaluación de seguridad en las unidades

EVALUACIÓN DE SEGURIDAD EN LAS UNIDADES						
# de unidades	Guardias de seguridad	Cámaras de seguridad	Entorno físico seguro	Grupo de apoyo a la seguridad	Presencia policial	% de cumplimiento
	No Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	40,0%
% de cumplimiento	0,00%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%	**40,00%**

Elaborado por: Joao Bravo

3.6. Comodidad

La comodidad tanto en las unidades como en las estaciones y paradas busca proporcionar un nivel atractivo de transporte público a los usuarios. Esta evaluación se centra en la infraestructura y su adaptación a las necesidades de los usuarios para ofrecer mayor accesibilidad y una experiencia confortable. Esto es crucial, ya que la percepción del usuario se ve influenciada por las comodidades ofrecidas, lo que garantiza su posible retorno y fidelidad al servicio de transporte público

3.6.1. Comodidad en las paradas

Se evaluará el nivel de comodidad ofrecido tanto en las paradas y estaciones La comodidad no solo se refleja en la infraestructura, sino también en la facilidad de pago para el usuario. Las evaluaciones se basarán en la limpieza de las paradas, la disposición de asientos en estaciones y paradas, el mantenimiento de estas áreas, así como la diversidad de opciones de pago y el uso de las máquinas de cobro.

- **Limpieza en las paradas**



Ilustración 104: Parada La Colina con basureros

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Disposición de asientos**

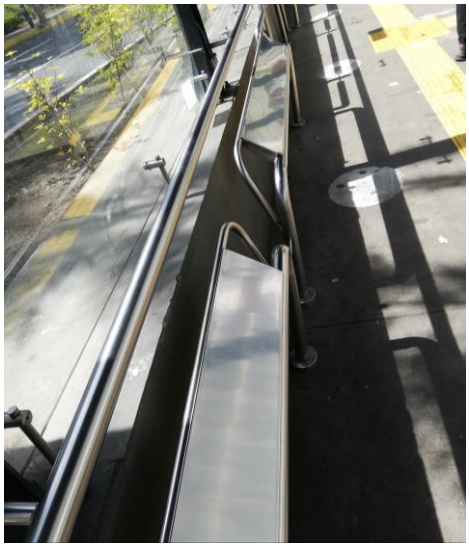


Ilustración 105: Asientos en parada Alameda

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

Los asientos presentan una disposición incómoda para los usuarios, ya que exhiben una arquitectura hostil diseñada para evitar el descanso en estas áreas. A pesar de que estas medidas se implementan para disuadir el pernocte de personas en esos espacios, resultan incómodas para los usuarios. Como resultado, prefieren esperar de pie en lugar de utilizar estos asientos como se muestra en la siguiente ilustración.



Ilustración 106: Usuarios esperando en la parada La Colón

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Mantenimiento de paradas y estaciones**



Ilustración 107: Estación La Villaflora

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Diversidad de opciones de pago**



Ilustración 108: Máquina de cobro fuera de servicio

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

Dado que algunas máquinas de cobro en el sistema de transporte público del Trolebús están fuera de servicio, se ha implementado el uso de boletos en las estaciones de pago en cada parada y estación. Este mecanismo también se utiliza cuando no hay personal de seguridad disponible en las paradas.

- **Uso de máquinas de cobro**



Ilustración 109: Boleto de pago para el sistema de transporte público Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

Aunque el uso de boletos soluciona los problemas asociados con las máquinas de cobro fuera de servicio o la ausencia de personal de seguridad, genera una congestión de usuarios al formarse colas para adquirir los boletos o para acceder a un pasaje de 35 centavos, especialmente cuando se requiere cambio de monedas o billetes. Esta congestión se experimenta al comienzo de cada parada.

Una vez evaluados todos los puntos sobre comodidad en paradas, se asignará a todas las unidades a evaluar un valor porcentual, determinado según el cumplimiento en cada área, utilizando la siguiente fórmula:

$$ECP = \frac{\#\ de\ paradas\ que\ cumplen\ con\ los\ párametros\ evaluados}{\#\ total\ de\ paradas} * 100$$

El número de total de paradas evaluadas en el tramo El Recreo hasta La Colón es de 14 paradas y estaciones.

Esta evaluación determinará el nivel de cumplimiento en cada área evaluada. Además, proporcionará un nivel de cumplimiento general en cuanto a la seguridad en todas las undiades del Trolebús.

3.6.2. Evaluación de comodidad en las paradas

Tabla 10. Tabla de evaluación de comodidad en las paradas

EVALUACIÓN DE COMODIDAD EN PARADAS							
#	Paradas	Limpieza en paradas	Disposición de asientos	Mantenimiento de paradas y estaciones	Diversidad de opciones de pago	Uso de máquinas de cobro	% de cumplimiento
1	El Recreo	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	80,0%
2	Villaflora	Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	80,0%
3	Chimbacalle	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	40,0%
4	La Colina	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	60,0%
5	La Recoleta	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	40,0%
6	Cumandá	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	40,0%
7	Santo Domingo	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	60,0%
8	Plaza Marín	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	40,0%
9	Hermano Miguel	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	40,0%
10	Alameda	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	60,0%
11	El Ejido	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	60,0%
12	Mariscal Sucre	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	60,0%
13	Santa Clara	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	40,0%
14	La Colón	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	60,0%
% de cumplimiento		100,0%	14,3%	100,0%	0,0%	57,1%	**54,1%**

Elaborado por: Joao Bravo

3.6.3. Comodidad en las unidades

Se evaluarán las condiciones de infraestructura en todas las unidades del Trolebús, centrándose en la comodidad proporcionada a los usuarios. Los aspectos a considerar incluyen la distribución de asientos, las condiciones de los asientos, mantenimiento, la disponibilidad de espacio, limpieza, así como la temperatura y la ventilación, todos estos aspectos se evaluarán en horas pico donde estos parámetros pueden verse afectados por la sobrecarga del sistema.

- **Distribución de asientos**



Ilustración 110: Asientos de una unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Condiciones de los asientos**

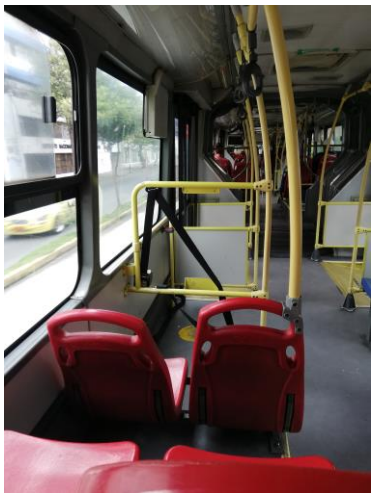


Ilustración 111: Condiciones de los asientos de una unidad del Trolebús

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Mantenimiento**

- **Disponibilidad de espacio**

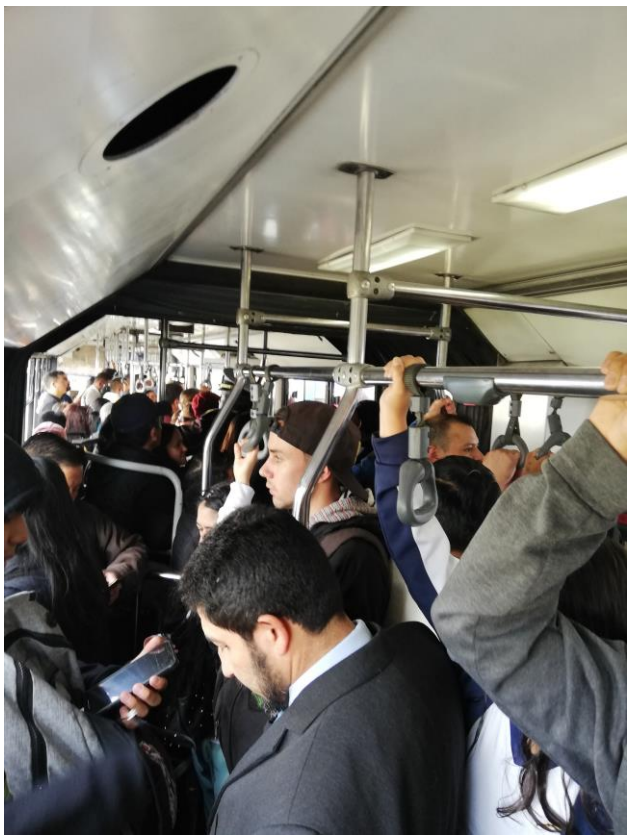


Ilustración 113: Unidad de Trolebús en hora pico

Fuente: Joao Bravo, Obtenido: 30 de octubre de 2023

- **Limpieza**
- **Temperatura y ventilación**

Una vez evaluados todos los puntos sobre la comodida en unidades, se asignará a todas las unidades a evaluar un valor porcentual, determinado según el cumplimiento en cada área, utilizando la siguiente fórmula:

$$ECU = \frac{\#\ de\ unidades\ que\ cumplen\ con\ los\ párametros\ evaluados}{\#\ total\ de\ unidades} * 100$$

Esta evaluación determinará el nivel de cumplimiento en cada área evaluada. Además, proporcionará un nivel de cumplimiento general en cuanto a la comodidad en todas las undiades del Trolebús.

3.6.4. Evaluación de comodidad en las unidades

Tabla 11. Tabla de evaluación de comodidad en las unidades

EVALUACIÓN DE COMODIDAD EN LAS UNIDADES							
# de unidades	Distribución de asientos	Condiciones de los asientos	Mantenimiento	Disponibilidad de espacio	Limpieza	Temperatura y ventilación	% de cumplimiento
	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	Cumple	Cumple	91,7%
% de cumplimiento	100,00%	100,00%	100,00%	50,00%	100,00%	100,00%	**91,67%**

Elaborado por: Joao Bravo

3.7. Tiempo