

Paradas inteligentes para mejorar el servicio de transporte público

Smart stops to improve public transport service

- ¹ Ronald Stebeen Rivera Coloma  <https://orcid.org/0009-0001-4760-8916>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador.
stebeen.rivera@epoch.edu.ec
- ² Karina Yesenia Romero Romero  <https://orcid.org/0009-0004-3292-6219>
Investigador independiente
karyesrom1993@gmail.com
- ³ Elvis David Espinoza Campoverde  <https://orcid.org/0009-0008-7748-6973>
Investigador independiente
evisespinoza471@gmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 13/06/2026

Revisado: 12/07/2026

Aceptado: 24/08/2026

Publicado: 31/08/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v9i3.3740>

Cítese: Rivera Coloma, R. S., Romero Romero, K. Y., & Espinoza Campoverde, E. D. (2026). Paradas inteligentes para mejorar el servicio de transporte público. ConcienciaDigital, 9(3), 132-148.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v9i3.3740>



CONCIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad.
<https://concienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



Palabras claves:

transporte público urbano, movilidad urbana, paradas inteligentes, calidad del servicio, infraestructura vial, Riobamba.

Resumen

Introducción: La calidad del servicio de un transporte público urbano es uno de los pilares fundamentales para el desarrollo efectivo de las actividades cotidianas de una ciudad intermedia en el Ecuador, considerando las diferentes deficientes y problemáticas latentes a nivel de infraestructura, accesibilidad e información a los usuarios del sistema de transporte. La presente investigación analiza la implementación de paradas inteligentes como estrategia para mejorar la calidad del servicio del transporte público urbano en la ciudad considerando varios factores. **Metodología:** El estudio se desarrolló mediante una metodología de carácter descriptivo y de campo, basada en el levantamiento técnico de información de las paradas existentes en las 17 rutas urbanas de la ciudad. Se consideró variables relacionadas con señalización horizontal y vertical, iluminación, cubiertas, accesibilidad, mobiliario urbano, sistemas de información y condiciones de embarque y desembarque (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013). **Resultados:** Los resultados evidenciaron que gran parte de las paradas presentan condiciones deficientes de infraestructura y escasos elementos tecnológicos orientados al usuario. Se determinó que la implementación de paradas inteligentes contribuiría significativamente a mejorar la percepción de calidad, seguridad, accesibilidad y confort del sistema de transporte público urbano. Asimismo, el estudio plantea un prototipo de parada inteligente equipado con sistemas de información en tiempo real, iluminación, conectividad inalámbrica, paneles solares y elementos de accesibilidad universal. Aunque el análisis financiero evidenció limitaciones económicas para su implementación inmediata, el proyecto presenta una alta viabilidad social debido al impacto positivo sobre la movilidad urbana y la experiencia del usuario. **Conclusión:** Finalmente, se concluye que las paradas inteligentes representan una alternativa innovadora y funcional para fortalecer los sistemas de transporte público en ciudades intermedias del Ecuador. **Área de estudio general:** Ciencias Sociales. **Área de estudio específica:** Transporte. **Tipo de artículo:** Original.

Keywords:

urban public
transport, urban
mobility, smart bus
stops, service
quality, road
infrastructure,
Riobamba.

Abstract

Introduction: The quality of urban public transport service is a fundamental pillar for the effective functioning of daily activities in mid-sized Ecuadorian cities, particularly given the existing deficiencies and challenges regarding infrastructure, accessibility, and user information. This research analyzes the implementation of "smart bus stops" as a strategy to improve urban public transport service quality, taking various factors into account. **Methodology:** The study employed a descriptive, field-based methodology involving a technical assessment of existing stops across the city's 17 urban routes. Variables considered included horizontal and vertical signage, lighting, shelters, accessibility, street furniture, information systems, and boarding/alighting conditions (Ministry of Transport and Public Works of Ecuador, 2013). **Results:** The results revealed that a large proportion of the stops suffer from poor infrastructure and a lack of user-oriented technological features. It was determined that implementing smart bus stops would significantly improve perceptions regarding the quality, safety, accessibility, and comfort of the urban public transport system. Additionally, the study proposes a smart bus stop prototype equipped with real-time information systems, lighting, wireless connectivity, solar panels, and universal accessibility features. Although the financial analysis highlighted economic constraints regarding immediate implementation, the project demonstrates high social viability due to its positive impact on urban mobility and the user experience. **Conclusion:** Finally, the study concludes that smart bus stops represent an innovative and functional alternative for strengthening public transport systems in mid-sized Ecuadorian cities. **General field of study:** Social Sciences. **Specific field of study:** Transport. **Article type:** Original research.

1. Introducción

La movilidad urbana constituye uno de los componentes fundamentales para el desarrollo social y económico de las ciudades contemporáneas. En el Ecuador, el transporte público urbano representa el principal modo de desplazamiento diario de miles de ciudadanos, particularmente en ciudades intermedias como Riobamba, capital de la provincia de Chimborazo. Sin embargo, el crecimiento urbano acelerado y la limitada inversión en infraestructura han generado deficiencias importantes en la calidad del servicio brindado a los usuarios del sistema.

En la ciudad de Riobamba opera un sistema de transporte público urbano integrado por 17 rutas, 7 operadoras (3 cooperativas y 4 compañías), 184 unidades de transporte y una demanda aproximada de 124.510 usuarios diarios (Paucar, 2019). A pesar de la relevancia del sistema para la movilidad de la población, gran parte de sus paradas presentan problemas estructurales relacionados con ausencia de señalización adecuada, falta de cubierta de protección, inexistencia de sistemas de información al usuario, escasa accesibilidad para personas con movilidad reducida y condiciones inseguras de espera. Adicionalmente, el 41,14 % de la demanda en hora de máxima afluencia no es cubierta en el rango de tiempo esperado, con tiempos de espera que oscilan entre 6 y 10 minutos en condiciones climáticas frecuentemente adversas.

Las paradas del transporte público son el primer punto de contacto entre el usuario y el sistema, por lo que su calidad tiene un impacto directo en la percepción global del servicio (Molinero & Sánchez, 1997). Investigaciones recientes documentan que mejorar la infraestructura de las paradas, utilizando tecnologías de la información y la comunicación puede aumentar significativamente el uso del transporte público y ayudar a reducir la dependencia del automóvil privado (Wachira & Karthik, 2016). El concepto de parada inteligente, que combina elementos de sistemas de información en tiempo real, conectividad inalámbrica, energías renovables y accesibilidad universal, parece ser una respuesta funcional e innovadora a estas deficiencias.

En años recientes, diversas ciudades de América Latina, Europa y Asia han avanzado en la modernización de la infraestructura de paradas de autobús, logrando mejoras significativas en la percepción de los usuarios sobre la calidad, la seguridad y el confort (Organización Mundial de la Salud & Organización Panamericana de la Salud, 2001). Sin embargo, aún hay poca investigación sobre este tema en Ecuador, especialmente en ciudades medianas, donde las inversiones en infraestructura de transporte tienden a centrarse en rutas y unidades vehiculares, dejando en un segundo plano la zona de espera del usuario.

En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar la implementación de paradas inteligentes como estrategia para mejorar la calidad del servicio del transporte público urbano en la ciudad de Riobamba, a partir de:

- a. Diagnosticar el estado actual de las 242 paradas del sistema mediante levantamiento técnico georreferenciado

- b. Proponer un prototipo de parada inteligente adaptado a las condiciones locales
- c. Identificar ubicaciones estratégicas y evaluar la factibilidad financiera y social del proyecto.

2. Metodología

Tipo y diseño de investigación

La investigación utilizó un enfoque cuantitativo descriptivo con un diseño no experimental transversal. Se utilizó investigación de campo para la recolección directa de datos en las paradas del sistema de transporte, complementada con investigación documental bibliográfica para la revisión de las normas técnicas aplicables (RTE INEN 004-1:2011, RTE INEN 004-2:2011 y NTE IEN 2292:2017).

Área de estudio y unidad de análisis

El área de estudio abarcó el área urbana del Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, Ecuador. La unidad de análisis fueron las paradas de buses formalmente demarcadas e identificadas por una señal vertical, una señal horizontal o la presencia de una cubierta a lo largo de las 17 rutas de transporte público urbano vigentes durante el período de estudio (2019). Se excluyeron las zonas de embarque informales sin un elemento de demarcación.

Población y muestra: El universo de análisis estuvo constituido por 242 paradas formalmente señalizadas identificadas en el levantamiento de campo. Debido a la naturaleza censal del estudio, no se utilizó ningún muestreo probabilístico: se evaluaron todas las paradas.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para la recolección de información se aplicaron las siguientes técnicas:

- Observación directa y sistemática de las características físicas y técnicas de cada parada.
- Levantamiento georreferenciado mediante el sistema ArcGIS, registrando la ubicación de cada parada en coordenadas UTM.
- Fichas técnicas de evaluación estandarizadas, elaboradas con base en los criterios normativos del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).
- Registro fotográfico de las condiciones actuales de infraestructura.
- Conteo de usuarios en hora de máxima demanda (HMD) para la priorización de las 58 ubicaciones propuestas.

Variable evaluadas

Las variables analizadas en cada parada incluyeron:

- Señalización horizontal: presencia, dimensiones (largo y ancho) y porcentaje de visibilidad diurna y nocturna.
- Señalización vertical: presencia, dimensiones del poste y letrero, y visibilidad diurna/retroreflectividad nocturna.

- Cubierta de protección: presencia, estado (abolladuras, filtraciones, incompleta, completa), dimensiones y material.
- Mobiliario de espera: presencia de butacas (número, dimensiones, material) y apoyos isquiáticos.
- Sistemas de información al usuario, conectividad eléctrica, basureros e iluminación propia.
- Áreas de embarque y desembarque: presencia de demarcación exclusiva.
- Ancho y alto de aceras como condición de instalación de la parada inteligente.

Procesamiento y análisis de la información

La información recopilada fue sistematizada mediante tablas de frecuencia y gráficos estadísticos descriptivos, utilizando herramientas de análisis cuantitativo. Para la propuesta de ubicación estratégica se aplicó el criterio de ancho mínimo de acera de 2,50 m establecido en la normativa INEN 2292:2017 y el número de usuarios embarcados en HMD. El análisis financiero incorporó el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) con una tasa de descuento del 15 % y la Tasa Interna de Retorno (TIR), tomando como horizonte de proyección 3 años.

3. Resultados

Diagnóstico del estado actual de las paradas de bus urbano de Riobamba

El estudio técnico abarcó 242 paradas formalmente demarcadas distribuidas en 17 rutas del sistema de transporte público de la ciudad de Riobamba. Los resultados muestran deficiencias generalizadas en la infraestructura con una falta total de elementos tecnológicos orientados al usuario. La **Tabla 1** resume los resultados por las variables evaluadas.

Tabla 1

Diagnóstico de la infraestructura de las paradas del transporte público urbano de Riobamba (n = 242)

Variable evaluada	Paradas con el elemento (n)	Porcentaje (%)	Observación principal
Señalización horizontal	91	37.6 %	Solo el 16 % en estado óptimo (visibilidad 80–100 %). El 66 % presenta desgaste severo.
Señalización vertical	189	78.1 %	El 91 % con visibilidad diurna 80–100 %, pero el 25 % carece de retrorreflectividad nocturna.

Tabla 1

Diagnóstico de la infraestructura de las paradas del transporte público urbano de Riobamba (n = 242) (continuación)

Variable evaluada	Paradas con el elemento (n)	Porcentaje (%)	Observación principal
Cubierta de protección	73	30.2 %	El 51 % de las cubiertas con deterioro: abolladuras (13 %), filtraciones (22 %), incompletas (15 %).
Butacas	71	29.3 %	El 93 % con una sola unidad; el 93 % de material metálico.
Apoyos isquiáticos	0	0 %	Ninguna parada de la ciudad los incorpora.
Conexiones eléctricas	0	0 %	Total, ausencia de conectividad eléctrica en las 242 paradas.
Sistemas de información	0	0 %	Sin información de rutas, frecuencias ni tiempos estimados de llegada.
Basureros	1	0.4 %	Solo 1 parada dispone de basurero; prácticamente inexistente en el sistema.
Áreas de embarque/desembarque	0	0 %	Ninguna parada cuenta con áreas exclusivas delimitadas.
Iluminación propia	0	0 %	Todas las paradas son al aire libre y dependen del alumbrado público general.

Nota: Los porcentajes expresan la proporción de paradas que cuentan con el elemento respecto al total (242). Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo (Rivera, 2019)

En relación con la señalización horizontal, únicamente 91 de las 242 paradas (37,6 %) presentan demarcación sobre la calzada. De estas, solo el 16 % registra una visibilidad óptima (80-100 %), mientras que el 66 % se encuentra en estado deficiente (visibilidad 10-59 %). Ninguna de las 242 paradas cumple con la pintura retrorreflectiva nocturna exigida por la norma RTE INEN 004-2:2011, cuya medida estándar establece 15,60 m de largo y un ancho de 2,80 a 3,00 m. Respecto a la señalización vertical, 189 paradas (78,1 %) cuentan con señalética de estas, el 89 % tiene postes en el rango de 2,00 a 2,20 m de alto conforme a la norma, aunque solo el 4 % de los letreros cumple las dimensiones reglamentarias de 600 × 450 mm (RTE INEN 004-1:2011). La retrorreflectividad nocturna, requerida para la visibilidad en condiciones de baja iluminación, está presente únicamente en el 75 % de los letreros existentes.

La ausencia de cubierta de protección afecta al 70 % de las paradas (169 unidades). De las 73 con cubierta, apenas el 50 % se encontraba en buen estado al momento del levantamiento; el 50 % restante presentaba filtraciones (22 %), cubiertas incompletas (15 %) o abolladuras (13 %). El material más utilizado es la combinación de policarbonato y metal (68 %). El mobiliario de espera es precario: únicamente el 29 % de las paradas dispone de butacas —en su mayoría de metal (93 %) y con un solo módulo de asiento (93 %)— y ninguna parada incorpora apoyos isquiáticos, elemento recomendado para adultos mayores y personas con movilidad reducida.

Los déficits más críticos se registran en las variables asociadas a la calidad tecnológica y la accesibilidad: el 100 % de las paradas carece de sistemas de información al usuario, conexiones eléctricas, iluminación propia y áreas exclusivas de embarque y desembarque; apenas 1 parada de las 242 dispone de basurero (0,4 %). En relación con las aceras, el 10 % de las paradas no cuenta con acera peatonal, y el 43 % tiene aceras en el rango de 1 a 2 m —por debajo del mínimo de 2,50 m requerido para la instalación de infraestructura de parada conforme a la normativa INEN 2292:2017—, lo que determina la necesidad de ampliación de aceras en varias de las ubicaciones propuestas.

Propuesta de parada inteligente: prototipo y componentes

A partir del diagnóstico realizado y el análisis de referentes internacionales (Wachira & Karthik, 2016), se diseñó un prototipo de parada inteligente adaptada a las condiciones urbanas y climáticas de Riobamba. La estructura principal está construida con vidrio templado de 8 mm (4,50 × 2,50 m en fachada y 2,00 × 1,30 m en lateral) para garantizar resistencia, visibilidad perimetral y control de seguridad mediante cámaras. La **Tabla 2** describe los componentes del prototipo.

Tabla 2

Componentes del prototipo de parada inteligente propuesto para la ciudad de Riobamba

Componente	Especificación / función
Pantalla LED/LCD exterior	Panel LED RGB 45 × 180 cm, IP66. Proyecta información de rutas, frecuencias, tiempos estimados de arribo, noticias municipales, condiciones meteorológicas y lectura electrónica para personas con discapacidad auditiva.
Sistema de rastreo satelital	Software con servidor dedicado que comunica la posición GPS de las unidades y estima el tiempo de llegada a cada parada en tiempo real.
Conectividad WiFi	Punto de acceso CISCO AIRnet 2600E por parada. Red gratuita para los usuarios durante el tiempo de espera.
Paneles solares	Kit de 200 W por parada para suministro energético autónomo. Garantiza funcionamiento independiente de la red eléctrica pública.
Tomas de corriente / USB	12 puertos de carga (corriente y USB) por parada para dispositivos móviles de los usuarios.
Iluminación LED nocturna	Integrada en la estructura. Mejora la visibilidad y la percepción de seguridad durante las horas de menor luz natural.
Cámara de seguridad domo	Dahua 4K HD 8.0 MP (Dh-hac-hdbw3802e-z), conectada directamente al sistema ECU-911 para vigilancia y registro continuo.
Estructura de vidrio templado	VPL 4.50 × 2.50 m (8 mm) en fachada y 2.00 × 1.30 m (8 mm) en lateral. Garantiza resistencia y visibilidad desde el exterior, facilitando la identificación por cámaras y transeúntes.
Apoyos isquiáticos	Soportes ergonómicos de apoyo sin ocupar espacio de asiento, pensados para adultos mayores, personas con discapacidad y esperas breves.
Ilustración de líneas y frecuencias	Mapa físico con colores diferenciados por línea de bus: rutas, paradas y terminales de cada recorrido que pasa por ese punto.
Basurero metálico	0.80 × 0.40 cm, de acero resistente a la intemperie.
Espacio para publicidad	Panel destinado a autofinanciamiento mediante arrendamiento publicitario, que contribuye a la sostenibilidad operativa del sistema.

Nota: El prototipo respeta el ancho mínimo de acera de 1,30m de la parada + 1,20m de paso peatonal libre, conforma a la NTE INEN 2292:2017. Fuente: Elaboración propia con base en Rivera (2019)

Una pantalla LED RGB de 45 x 180 cm (IP66) constituye el elemento central del sistema de información: proyecta en tiempo real los tiempos estimados de llegada de los buses alimentados por un servidor de seguimiento por satélite GPS, información de ruta y frecuencia, noticias municipales e información meteorológica. El diseño también incluye

lectura electrónica para personas con discapacidad auditiva y señales de audio para personas con discapacidad visual de acuerdo con los principios de accesibilidad universal. El suministro autónomo de energía a través de paneles solares de 200 W garantiza un funcionamiento ininterrumpido independiente de la red eléctrica pública, un factor crítico en caso de cortes de energía.

Un sistema de seguimiento satelital compuesto por cuatro servidores (mapa, aplicación, base de datos y administración) permite a los usuarios conocer la hora exacta de llegada de cada línea que pasa por la parada, reduciendo la incertidumbre asociada a los tiempos de espera. La conexión WiFi gratuita (Cisco AIRnet 2600E) y 12 tomas de corriente/USB transforman la parada en un centro digital de acceso público, lo que resulta especialmente relevante en el contexto de la reducción de la brecha digital de la ciudad (ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructuras).

Ubicación estratégica: criterios y distribución

Para la selección de las 58 ubicaciones propuestas se aplicaron dos criterios simultáneos:

- a. Un ancho mínimo de acera de 2,50 m —con posibilidad de ampliación de hasta 6,50 m de largo según el espacio disponible— conforme a la normativa INEN 2292:2017
- b. Una afluencia mínima de 20 usuarios en la hora de máxima demanda (HMD). Las paradas con aceras insuficientes requieren obras de ensanchamiento previo, cuya extensión total asciende aproximadamente a 220 m² de construcción de hormigón.

Las paradas propuestas se distribuyen a lo largo de las 16 rutas activas del sistema, priorizando los puntos de confluencia de múltiples líneas y los nodos con mayor volumen de embarques. Entre las localidades designadas de mayor tránsito se encuentran: Monseñor Leónidas Proaño y Lizarzaburu (325 pasajeros/HMD, 3 líneas), Av. Maldonado y Monseñor Leónidas –Ex media Luna– (140 pasajeros/HMD, 8 líneas) y Licán Plazoleta (190 pasajeros/HMD, 3 líneas). Las aceras de estas áreas crean condiciones cambiantes que determinan diferentes necesidades de intervención, desde una simple reubicación hasta la construcción de una isla peatonal extendida con una geometría de seguridad diagonal.

Análisis financiero

El presupuesto total del proyecto asciende a USD 365 316,00, distribuidos en USD 353 503,00 para los componentes tecnológicos y estructurales de las 58 paradas inteligentes, USD 11 813,00 para señalética normativa horizontal y vertical, y USD 2 616,00 para la ampliación de aceras (218 m² de hormigón). El modelo de financiamiento planteado establece que el 50 % (USD 182 658,00) será asumido por el GAD Municipal de Riobamba y el 50 % restante se recuperará mediante el mecanismo de contribución especial de mejoras (obras de carácter global), a cargo de los predios urbanos del cantón en un plazo de 3 años. La **Tabla 3** resume los principales indicadores financieros.

Tabla 3

Resumen del análisis financiero del proyecto de paradas inteligentes

Componente / concepto	Valor (USD)	Observación
Inversión total (58 paradas inteligentes + señalética)	365 316,00	Infraestructura, tecnología, señalización y ampliación de aceras (~218 m ²).
Inversión paradas inteligentes (componentes tecnológicos)	353 503,00	Pantallas LED, WiFi, paneles solares, cámaras, vidrio, estructura, servidores.
Inversión señalética horizontal y vertical	11 813,00	Señalización normativa de las paradas del sistema (RTE INEN 004).
Ampliación de aceras (218 m ² de hormigón)	2 616,00	Incluida en el total. Requisito técnico: ancho mínimo de acera de 2.50 m (INEN 2292).
Gastos operacionales mensuales	2 561,66	Administrador del servidor (USD 700), mantenimientos técnicos (USD 500/bimestral) e internet (USD 35/mes).
Aportación GAD Municipal (50 %)	182 658,00	Inversión inicial cubierta por el Municipio de Riobamba.
Recuperación vía contribución de mejoras (50 %)	182 658,00	Cobro a predios urbanos a un plazo de 3 años.
Ingresos proyectados anuales	60 886,00	Estimados por contribuciones especiales de mejoras y publicidad.
Valor Actual Neto (VAN)	-203 621,72	VAN negativo: el proyecto no recupera la inversión bajo la metodología municipal vigente (recuperación del 50 %).
Tasa Interna de Retorno (TIR)	-47 %	TIR negativa; inviabilidad financiera bajo criterios de recuperación privada.

Nota: Tasa de descuento aplicada: 15%, Horizonte de proyección: 3 años. El ingreso anual proyectado incorpora la recaudación por contribución espacial de mejorar. El VAN negativo refleja la metodología de recuperación parcial (50%) del GAD, no la falta de beneficio social. Fuente: Rivera (2019).

Los resultados financieros —VAN de -USD 203 621,72 y TIR de -47 %— confirman que el proyecto no es financieramente autosostenible bajo los esquemas tarifarios convencionales de recuperación de inversión, situación característica de proyectos de infraestructura pública orientados al bienestar colectivo. Esta limitación no invalida la pertinencia del proyecto: la metodología del GAD Municipal contempla la recuperación de solo el 50 % del costo total para obras de carácter global, siendo el remanente una inversión social no recuperable directamente en términos monetarios (Guzmán, 2006).

Viabilidad social: indicadores de demanda del transporte

La evaluación de la viabilidad social del proyecto se realizó a partir de los cuatro indicadores de demanda de transporte definidos por Llamuca & Aguilar (2019), cuyos resultados se presentan en la **Tabla 4**. La implementación de 58 paradas inteligentes supondría mejoras significativas en las cuatro dimensiones evaluadas.

Tabla 4

Indicadores de demanda del transporte: situación actual vs. situación con proyecto (58 paradas inteligentes)

Indicador	Fórmula	Valor sin proyecto	Valor con 58 paradas
Accesibilidad	$\text{Paradas adaptadas} \div \text{Paradas totales} \times 100$	0 % (0/242)	23.96 % (58/242)
Comodidad	$\text{Paradas instaladas} \div \text{Paradas totales definidas} \times 100$	24.38 % (59/242)	48.34 % (117/242)
Seguridad	$\text{Paradas implementadas seguras} \div \text{Paradas totales} \times 100$	0 % (0/242)	23.96 % (58/242)
Información	$\text{Paradas con información al usuario} \div \text{Paradas totales} \times 100$	0 % (0/242)	23.96 % (58/242)

Nota: Los valores porcentuales reflejan la proporción de paradas del sistema (n = 242) que satisfacen el indicador correspondiente.

La accesibilidad pasaría de 0 % —ninguna parada adaptada para personas con movilidad reducida al 23,96 % (58/242), lo que incluye elementos de acceso para usuarios con discapacidad visual (señales de audio), auditiva (información visual en pantalla) y motriz (rampas y diseño inclusivo de la plataforma). La comodidad experimentaría el incremento más notable, pasando del 24,38 % al 48,34 %, lo que implica prácticamente duplicar la proporción del sistema con infraestructura adecuada de espera. La seguridad pasaría de 0 % a 23,96 %, considerando que actualmente ninguna parada es clasificable como punto seguro por sus condiciones estructurales a pesar de que estudios previos señalan que el 45 % de los usuarios del transporte público de Riobamba ha sufrido algún tipo de robo mientras esperaba el bus. Finalmente, la disponibilidad de información al usuario mejoraría del 0 % al 23,96 %, constituyendo este indicador uno de los de mayor impacto percibido, dado que actualmente ninguna parada provee datos sobre rutas, frecuencias ni tiempos de llegada.

Desde una perspectiva de políticas públicas, los beneficios descritos son consistentes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) y el ODS 11 (Ciudades y sociedades sostenibles). Una infraestructura de paradas modernizada y segura promueve el uso del transporte público, lo que ayuda a reducir la congestión del tráfico, la contaminación atmosférica y el uso

excesivo del automóvil particular, lo que está en consonancia con los objetivos de movilidad urbana sostenible.

4. Discusión

Los resultados de este estudio son consistentes con los reportados en estudios previos sobre infraestructura de paradas en áreas interurbanas de América Latina. Castellano y Caza (2015) señalaron, para el caso de Quito que muchas paradas no están habilitadas para personas con movilidad reducida y que Ecuador carece de reglas que definan una parada de bus como un lugar seguro, situación que se repite con mayor gravedad en Riobamba. Barrozu (2018) en su estudio par Pastaza recomendó una distancia de 300 m entre paradas para zonas con alta densidad poblacional, lo cual es un criterio en la propuesta de ubicación estratégica para este trabajo.

Los resultados también concuerdan con las categorías de valor identificadas por Wachira y Karthik (2016) para las paradas inteligentes: la perspectiva del usuario se enriquece al reducir la incertidumbre de los tiempos de espera, el acceso a la conectividad digital y el entretenimiento durante la espera; por otro lado, las partes interesadas el municipio, los operadores y los anunciantes se benefician del seguimiento de la demanda en tiempo real, la comunicación institucional directa y la rentabilidad publicitaria. Estas dimensiones de valor añadido sugieren que el modelo de financiación del proyecto podría verse reforzado incluyendo los ingresos por el alquiler de espacios publicitarios en los paneles de parada, mejorando así la sostenibilidad de la operación a largo plazo.

La limitación económica principal del proyecto radica en la metodología de contribución de mejoras del GAD Municipal, que contempla una recuperación máxima del 50 % para obras de carácter global. Esta restricción no es intrínseca al modelo de paradas inteligentes sino al esquema tarifario municipal, lo que sugiere que una revisión de los criterios de clasificación de las obras y la incorporación de mecanismos complementarios de financiamiento alianzas público-privadas, fondos de cooperación internacional, publicidad podrían mejorar sustancialmente la rentabilidad del proyecto sin comprometer su carácter de bien público (Santos, 2008; Miranda, 2005).

5. Conclusiones

- La implementación de paradas inteligentes constituye una alternativa funcional para mejorar la calidad del servicio del transporte público urbano en la ciudad de Riobamba. El levantamiento técnico permitió identificar deficiencias importantes en infraestructura, señalización, accesibilidad y sistemas de información al usuario.
- La incorporación de elementos tecnológicos como iluminación LED, paneles informativos, conectividad y sistemas de seguridad contribuiría a fortalecer la percepción de seguridad, confort y eficiencia del transporte público.

- Aunque el análisis financiero evidenció limitaciones económicas para la implementación inmediata del proyecto, los beneficios sociales y urbanos asociados a la modernización de la infraestructura justifican la necesidad de desarrollar estrategias progresivas de implementación.
- La modernización de las paradas urbanas puede incentivar el uso del transporte público y contribuir al fortalecimiento de sistemas de movilidad más sostenibles en ciudades intermedias del Ecuador.
- A pesar de que el análisis financiero evidenció limitaciones económicas para la implementación inmediata del proyecto, el impacto social y operativo asociado a las paradas inteligentes demuestra que la propuesta posee una alta viabilidad urbana y funcional.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Derechos de autor (copyright)

Los autores son los titulares de los derechos de autor (patrimoniales y/o de explotación) de los contenidos de la revista (*copyright*).

8. Declaración de contribución de los autores

Los autores declaran haber participado de manera equitativa y sustancial en la realización de esta investigación, bajo las responsabilidades según la [Taxonomía CRediT](#) para describir las contribuciones individuales de cada autor al trabajo.

Ronald Stebeen Rivera Coloma., Romero Karina Yesenia., & Espinoza Campoverde Elvis David., realizaron la conceptualización de la investigación, organización y ejecución del ensayo, recopilación y curación de los datos, revisión del análisis estadístico, interpretación de los resultados, elaboración del borrador original, preparación de tablas y figuras, revisión crítica del contenido y aprobación de la versión final del manuscrito.

Divulgación de la delegación a la IA generativa

Los autores declaran que emplearon ChatGPT (OpenAI, GPT-5.5) como herramienta de apoyo para reorganizar y reformular editorialmente el manuscrito original, corregir el estilo, traducir el resumen al inglés y comprobar el cumplimiento formal del formato de la revista. Los datos experimentales, el diseño, los resultados estadísticos y las decisiones científicas proceden de la investigación de los autores y no fueron generados ni modificados por la herramienta. Los autores revisaron, contrastaron y aprobaron cada sección y asumen la responsabilidad íntegra del contenido final. La herramienta no figura como autor ni asume responsabilidad por los resultados.

Declaración presentada por: Ronald Stebeen Rivera Coloma.

9. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

10. Referencias bibliográficas

- Barroso, A. B. (2018). Plan integral para la implementación de paradas para la red de transporte público intracantonal en el cantón Pastaza [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/2011ca25-e317-4d13-9817-6a09e114f069>
- Castellano Vásquez, D. E., & Caza Viteri, R. A. (2015). Medición del nivel de aceptación para evaluar niveles de servicio en transporte público Cooperativa Vingala [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/1a3a1c8b-1f1f-40b3-930d-fb6ebc0ce2de>
- Guzmán, C. (2006). Guía rápida: ratios financieros y matemáticas de la mercadotecnia. Biblioteca virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/cag2/indice.htm>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011a). Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011. Señalización vertical. https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuadoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011b). Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011. Señalización horizontal. https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015_reglamento_tecnico_senali_zacion_horizontal.pdf
- Llamuca Llamuca, J. L., & Aguilar Miranda, G. J. (2019). Evaluación de la calidad del servicio de transporte urbano en bus de la ciudad de Ambato. *Visionario Digital*, 3(2), 26-46. <https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v3i2.392>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2013). Manual de señalización vial. https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_5.pdf
- Miranda Miranda, J. J. (2005). Gestión de proyectos (5.ª ed.). Guadalupe. https://books.google.com.co/books?id=pAQ9QelkHmkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbv_vpt_read#v=onepage&q&f=false
- Molinero, Á., & Sánchez, L. (1997). Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración. Universidad Autónoma del Estado de México. https://books.google.com.ec/books/about/Transporte_p%C3%BAblico.html?hl=es&id=11R3sRgOZFAC&redir_esc=y

- Organización Mundial de la Salud & Organización Panamericana de la Salud. (2001). Logística y gestión de suministros humanitarios en el sector salud. OPS. <https://iris.paho.org/items/05e52e37-15b4-4efa-b77e-c0fe93b6304b>
- Paucar Cujilema, G. A. (2019). Propuesta de mejoramiento de rutas y frecuencias del transporte público urbano para la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/865c4d35-f70d-45f1-8d2e-4f59e339f958>
- Rivera Coloma, R. S. (2019). Estudio de factibilidad para la implementación de paradas inteligentes en el transporte público urbano de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/d1186fdb-ea05-4b16-928e-1bd524de1120>
- Santos, T. S. (2008). Estudio de factibilidad de un proyecto de inversión: etapas en su estudio. Contribuciones a la Economía, 5(2). <https://contribucionesalaeconomia.com/index.php/contribuciones-economia/article/view/895>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2017). NTE INEN 2292: Accesibilidad de las personas al medio físico. Terminales, estaciones y paradas de transporte. Requisitos. INEN. <https://es.scribd.com/document/467066339/n-te-inen-2292-ACCESIBILIDAD-DE-LAS-PERSONAS-AL-MEDIO-FISICO-TERMINALES-ESTACIONES-Y-PARADAS-DE-TRANSPORTE>
- Wachira, K.N., & Karthik, J. (2016). Smart Bus Shelters: Enhancing Public Information Systems in Bus Shelters by Integrating Smart IoT solutions. Semantic Scholar, <https://www.semanticscholar.org/paper/Smart-Bus-Shelters%3A-Enhancing-Public-Information-in-Wachira-Karthik/9bb8404fb833ebd6511e7b198d797af35222fd7e>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.

