



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo
**UNIDAD ACADÉMICA INGENIERÍA INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

EVALUACIÓN DEL SERVICIO MUNICIPAL DE ESTACIONAMIENTO ROTATIVO
TARIFADO (SEMERTAZ) MEDIANTE EL ÍNDICE DE ROTATIVIDAD VEHICULAR.

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
CIVIL**

AUTOR: ABRAHAM EMMANUEL RIVERA OCHOA

DIRECTOR: ING. PAÚL ESTEBAN ILLESCAS CÁRDENAS

AZOGUES - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Abraham Emmanuel Rivera Ochoa portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0301849428**. Declaro ser el autor de la obra: **“Evaluación Del Servicio Municipal De Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEMERTAZ) Mediante El Índice De Rotatividad Vehicular”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **02 de octubre de 2025**



F:

Abraham Emmanuel Rivera Ochoa

C.I. 0301849428

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Paúl Esteban Illescas Cárdenas.

DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL.

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: "**Evaluación Del Servicio Municipal De Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEMERTAZ) Mediante El Índice De Rotatividad Vehicular**", realizado por: **Abraham Emmanuel Rivera Ochoa**, con documentos de identidad: **0301849428**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Civil** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 02 de octubre de 2025



ING. PAÚL ESTEBAN ILLESCAS CÁRDENAS

0301531653

DIRECTOR

AGRADECIMIENTO.

A Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, elevo mi más profundo agradecimiento por haberme permitido culminar esta etapa, guiando cada uno de mis pasos y concediéndome la perseverancia necesaria para alcanzar este anhelado propósito.

A mis padres, Armando y Blanca, quienes con su amor inquebrantable, entrega constante y ejemplo de vida se han constituido en el sostén fundamental de este logro. A mis hermanos Santiago y Matías, a mi cuñada Daniela, y a mis sobrinos Santiago y Sarita, por brindarme apoyo, alegría, aliento y la inspiración que me acompañó a lo largo de este camino.

Extiendo igualmente mi reconocimiento a mis docentes, cuya orientación, compromiso y vocación académica fueron determinantes en mi formación profesional, contribuyendo de manera significativa al desarrollo de mis capacidades.

Finalmente, expreso mi gratitud a mis familiares, amigos y compañeros, por su respaldo, su valiosa compañía y las experiencias compartidas, que enriquecieron este proceso y lo convirtieron en una etapa de aprendizaje y crecimiento integral.

RESUMEN

Antecedentes: El crecimiento del parque automotor en Azogues ha incrementado la congestión y la demanda de estacionamientos, lo que motivó la implementación del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEMERTAZ) en 2012. Este estudio evalúa su eficiencia mediante el Índice de Rotación Vehicular (IRV), el Índice de Ocupación (IO) y la percepción ciudadana, con énfasis en las rutas 4 y 6, seleccionadas por el elevado número de infracciones registradas en 2025. La ruta 4 comprende la terminal interparroquial y la ruta 6 concentra actividad comercial y educativa.

Las mediciones realizadas durante seis días evidencian que el IRV en la ruta 4 varía entre 2,25 y 2,90 vehículos por plaza/día de lunes a viernes, descendiendo a 1,32 los sábados. En la ruta 6, los valores alcanzan entre 4,90 y 5,64 vehículos por plaza/día, con 3,45 los sábados, reflejando mayor rotación en áreas de intensa dinámica económica.

En cuanto a la percepción de los 381 encuestados, más del 50% de los usuarios utiliza el sistema más de tres veces por semana y el 64% tarda entre 5 y 20 minutos en hallar un espacio. Además, el 46% lo emplea por motivos laborales y respalda la implementación de una aplicación móvil para pagos y localización de plazas.

Se concluye que el SEMERTAZ ha mejorado la oferta de estacionamientos, aunque requiere optimización digital y estrategias que prioricen la rotación efectiva para fortalecer la movilidad urbana sostenible.

Palabras Clave: estacionamiento rotativo, índice de rotación

ABSTRACT

Background: The growth of the vehicle fleet in Azogues has increased congestion and the demand for parking, which led to the implementation of the Municipal Regulated Rotational Parking System (SEMERTAZ) in 2012. This study assesses its efficiency through the Vehicular Turnover Index (VTI), the Occupancy Index (OI), and citizen perception, with emphasis on routes 4 and 6, selected due to the high number of infractions recorded in 2025. Route 4 includes the inter-parish terminal, while route 6 concentrates commercial and educational activity.

Measurements conducted over six days show that the VTI on route 4 ranges between 2.25 and 2.90 vehicles per space/day from Monday to Friday, decreasing to 1.32 on Saturdays. On route 6, values range between 4.90 and 5.64 vehicles per space/day, with 3.45 on Saturdays, reflecting higher turnover in areas of intense economic activity.

Regarding the perception of the 381 respondents, more than 50% of users employ the system more than three times per week, and 64% take between 5 and 20 minutes to find a parking space. Moreover, 46% use it for work-related purposes and support the implementation of a mobile application for payments and space location.

It is concluded that SEMERTAZ has improved parking supply; although, it requires digital optimization and strategies that prioritize effective turnover to strengthen sustainable urban mobility.

Keywords: rotational parking, turnover index



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD	2
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	5
ABSTRACT.....	6
ÍNDICE DE CONTENIDOS	7
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. MATERIALES Y MÉTODOS	8
3. Resultados.....	13
4. Discusión.	19
5. Conclusiones.	21
6. Referencias.....	22
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL.....	24

1. INTRODUCCIÓN.

Varias ciudades del Ecuador [1], [2], según el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) [3], confiere la facultad a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) para la gestión, control y regulación de los espacios públicos destinados a estacionamientos. En Azogues, el congestionamiento vehicular se ha intensificado lo que hace cada vez sea más complicado encontrar una plaza de estacionamiento disponible, este problema se refleja en el crecimiento del parque automotor que pasó de una tasa anual del 5.6% en 2017 [4], a un 6.42% en 2023, valor que se encuentra en línea con el promedio nacional [5]. No obstante, no es posible disponer de cifras exactas para el periodo más reciente en la ciudad de Azogues debido a dificultades presentadas entre instituciones nacionales y locales [6].

El crecimiento vehicular [7], junto a la alta concentración de instituciones educativas, financieras y administrativas en el centro urbano, son factores que, combinados con la oferta de bienes y servicios, incrementan de manera significativa la presión sobre el sistema vial [8]. Con el fin de enfrentar esta problemática el GAD del cantón Azogues inició en 2010 los estudios para implementar un sistema de estacionamiento rotativo tarifado [9]. El sistema entró en funcionamiento en enero de 2012 con 13 rutas habilitadas y una tarifa de USD 0,20 por cada 30 minutos de uso [9]. Para el año 2016, se incorporaron 5 rutas adicionales, manteniéndose el mismo valor tarifario [10]. En la actualidad, SEMERTAZ cuenta con 28 rutas operativas y la tarifa vigente es de USD 0.25 por cada 30 minutos [11].

Han transcurrido 14 años desde su implementación, resulta pertinente realizar una evaluación que permita analizar su eficiencia y el nivel de satisfacción de sus usuarios. Como señala Cal y Mayor [12], la eficiencia de un sistema de transporte depende de factores como la concientización, planificación, gestión, legislación y capacitación. En este contexto, es fundamental determinar en qué medida el SEMERTAZ ha contribuido a reducir el congestionamiento vehicular, promover la rotación de los vehículos y mejorar el ordenamiento del tránsito en el casco urbano, aspectos que a su vez quebrantan directamente en la calidad de vida de los habitantes. Para este análisis se considera el Índice de Rotación Vehicular (IRV), el Índice de Ocupación (IO), indicadores clave para medir la eficiencia en el uso del espacio público [13].

El estudio abarca como universo de análisis a usuarios y operadores del sistema. Adicionalmente, se plantea una comparación con sistemas de estacionamiento rotativo tarifado en ciudades con características urbanas similares, con el propósito de identificar buenas prácticas y formular recomendaciones orientadas a optimizar la gestión y el uso equitativo del espacio público. Todo el proceso metodológico se sustenta en una revisión bibliográfica especializada en estudios previos vinculados a la temática.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del presente estudio se propone la metodología propuesta por Cal y Mayor [12].

2.1. Zona de estudio

El estudio se ejecutó en la ciudad de Azogues, Ecuador, capital de la provincia del Cañar, cuya población en 2022 alcanzó los 35.763 habitantes [14]. En esta urbe funciona el Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado de Azogues (SEMERTAZ), del cual se seleccionaron como casos de análisis las rutas 4 y 6 por sus características estratégicas y el alto número de infracciones que registraron entre enero y junio del 2025, siendo de 905 y 937 respectivamente [11]. La ruta 4 destaca por su papel como vía de acceso principal hacia el centro de la ciudad, especialmente para el tránsito proveniente del norte, un caso ilustrativo es el de la parroquia Guapán, desde donde numerosos habitantes se desplazan diariamente hacia el centro de la ciudad y por incluir puntos de alto flujo como instituciones educativas, un banco de amplia trayectoria, y la terminal de transferencia de buses interparroquiales. Por su parte, la ruta 6 se caracteriza por un mayor dinamismo comercial y de servicios, al concentrar locales comerciales, oficinas públicas y privadas, así como establecimientos de salud, factores que la convierten en un sector clave para la evaluación del sistema.



Figura 1. Sitio de estudio.

2.2. Área de análisis.

2.2.1. Ruta 4.

El área delimitada como Ruta 4, representada en color verde como indica la figura 2, abarca una longitud aproximada de 1030 metros. En esta zona se identifican 1 parada de buses, 1 parada para transporte público tipo camionetas, 3 plazas de parqueo preferencial, 1 espacio destinado a motocicletas, 648 metros correspondientes a áreas de estacionamiento prohibido y 2 espacios reservados, uno asignado a una institución financiera (Banco del Austro) y otro a un establecimiento comercial. Las calles que conforman esta ruta se detallan en la Tabla 1.

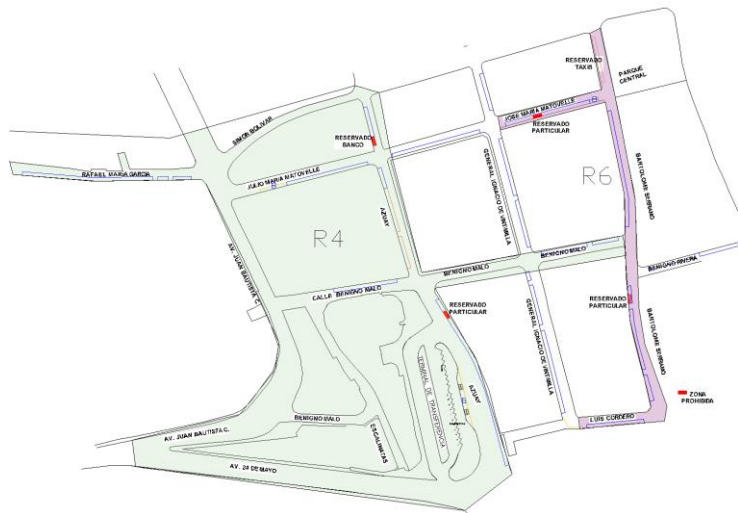


Figura 2. Rutas de análisis.

Tabla 1. Vías circundantes a ruta 4.

Intersección 1	Vía Principal	Intersección 2
Ingapirca	Rafael María García	Av. Juan Bautista Cordero
Av. Juan Bautista Cordero	Simón Bolívar	Azuay
Simón Bolívar	Av. Juan Bautista Cordero	Av. 24 de mayo
Av. Juan Bautista Cordero	Av. 24 de mayo	Azuay
Simón Bolívar	Azuay	Av. De mayo
Av. Juan Bautista Cordero	Julio María Matovelle	Ignacio de Vintimilla
Bartolomé Serrano	Benigno Malo	Av. Juan Bautista Cordero

2.2.2. Ruta 6.

La zona que comprende la ruta 6 se presenta en la figura 2 de color lila, misma que posee una longitud de 355 metros, cuenta con 2 espacio preferencial, 2 zonas reservadas la primera para un local comercial y la segunda para una clínica de salud, 1 estacionamiento para motocicletas, 1 parada para transporte publico tipo taxis y aproximadamente 65 metros de zona prohibida de estacionamiento esta ruta está conformada por las calles detalladas en la Tabla 2.

Tabla 2. Vías circundantes a la ruta 6.

Intersección 1	Vía Principal	Intersección 2
Ignacio de Vintimilla	Julio María Matovelle	Bartolomé Serrano
Simón Bolívar	Bartolomé Serrano	Luis Cordero
Ignacio de Vintimilla	Luis Cordero	Bartolomé Serrano

2.3. Encuestas a usuarios.

Para determinar el número de usuarios a encuestar, es indispensable establecer el tamaño de la muestra, ya que este parámetro constituye un elemento clave en la investigación. La correcta definición del tamaño muestral garantiza que los resultados obtenidos sean estadísticamente representativos, incrementando la precisión de los datos y mejorando la capacidad del estudio para detectar diferencias significativas en las variables analizadas [15]. El tamaño de la muestra se estimó utilizando la siguiente fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Ecuación 1.

Donde.

n es el tamaño de la muestra.

N es el tamaño de la población o universo de estudio.

Z es el valor de la distribución normal asociado al nivel de confianza (por ejemplo, 1.96 para 95%).

p es la proporción esperada de éxito (valor recomendado 0.5 cuando se desconoce).

q = 1 - p

E es el margen de error permitido (en decimales, por ejemplo 0.05 para 5%).

Para la representación de la muestra se aplica la ecuación 1 reemplazando con los valores correspondientes.

$$n = \frac{35763 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)}{0.05^2 \cdot (35763 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)} = 381$$

En base a estos cálculos obtuvimos el número mínimo de encuestas requeridas siendo de 381 usuarios que se benefician de este sistema.

2.4. Conteos Vehiculares.

Para la recopilación de datos en campo se efectuaron recorridos sistemáticos en cada una de las rutas de estudio, abarcando tanto la ruta 4 como la ruta 6. Durante estos recorridos se registró, para cada vehículo automotor, la hora de llegada y la hora de salida del espacio de estacionamiento. Esta información permitió posteriormente, en el procesamiento de datos en gabinete, calcular tiempos mínimos, máximos y promedios de permanencia, así como estimar el número total de vehículos que hicieron uso de cada ruta. El trabajo de campo se llevó a cabo durante seis

días consecutivos, iniciando el lunes y finalizando el sábado al mediodía. El levantamiento de información se realizó en jornadas de 10 horas diarias continuas de observación durante los días laborables. Este intervalo de tiempo fue seleccionado considerando que cubre la franja horaria de mayor demanda de parqueo tarifado, incluyendo tanto las horas pico matutinas como vespertinas, y que permite captar variaciones en el flujo vehicular asociadas a actividades comerciales, administrativas y de servicios presentes en el centro urbano. Los tiempos de análisis nos proporcionan datos suficientes y representativos para el cálculo del Índice de Rotación Vehicular.

Los valores registrados fueron obtenidos a través de la identificación de placas, lo que permitió contabilizar los vehículos que ocuparon una plaza de estacionamiento durante un intervalo de tiempo. Es importante señalar que, en los casos en que un vehículo permaneció estacionado por dos horas o más, este se contabilizó una sola vez, considerando además el tiempo total de ocupación, dado que permaneció en la misma plaza durante todo el lapso evaluado.

2.5. Tipos de estacionamiento.

A lo largo de toda la longitud de estas dos rutas el tipo de estacionamiento que predomina es el estacionamiento en paralelo, como se indica en la figura 4, el cual, de acuerdo con las especificaciones técnicas de [16]. Cuenta con las siguientes dimensiones mostradas en la Tabla 3.

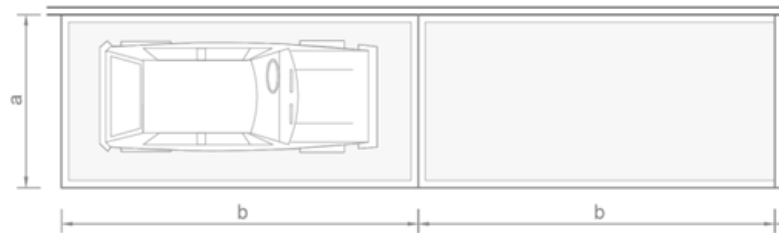


Figura 3. Estacionamiento paralelo para autos.
fuente: NTE INEN 2248

Mientras que para las motocicletas se dispone diferentes dimensiones para los lugares de estacionamiento, reflejados en la figura 5, la cual se compara con las medidas que utiliza SEMERTAZ en la Tabla 3.

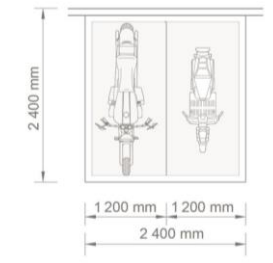


Figura 4. Estacionamiento paralelo para motos.
fuente: NTE INEN 2248

En la Tabla 3 se indican las dimensiones de la NTE INEN 2248 y las establecidas en SEMERTAZ.

Tabla 3. Dimensiones de los estacionamientos [9], [16]

Dimensiones mínimas de un espacio para estacionamiento (mm)				
Tipo de Vehículo	NTE INEN 2248		SEMERTAZ	
Sección	a	b	a	b
N1 y M1	2.4	5	2	5
L (motos)	2.4	2.4	2	3.3

Los vehículos que circulan habitualmente por las zonas de estudio corresponden principalmente a la subcategoría M1, que incluye automóviles tipo sedán, station wagon, hatchback, coupé, deportivos y utilitarios. Además, la subcategoría N1 agrupa a camionetas sencillas y de doble cabina, vehículos tipo van, furgonetas de carga y camiones ligeros. Finalmente, la subcategoría L comprende a motocicletas de todo tipo [17]. Estas tipologías representan la flota de vehículos que transitan a diario por la urbe de la ciudad de Azogues.

En las rutas analizadas se emplea mayoritariamente el estacionamiento en paralelo (ver figura 4), debido a que en el centro de la ciudad se mantiene un volumen considerable de tránsito y las calles presentan un ancho reducido. Esta configuración resulta más factible en comparación con el estacionamiento en ángulo, el cual se descarta debido al riesgo de accidentes por la limitada visibilidad, especialmente durante las maniobras de salida [12].

2.6. Índice de Rotación Vehicular (IRV).

El Índice de Rotación Vehicular (IRV) es un indicador que permite evaluar la eficiencia en el uso de los espacios de estacionamiento en zonas urbanas, midiendo la cantidad promedio de vehículos que ocupan un mismo cajón de parqueo en un intervalo de tiempo determinado. Su cálculo resulta fundamental para diagnosticar el grado de utilización del sistema de estacionamiento rotativo tarifado y proponer estrategias de optimización [12].

En nuestro caso de estudio la oferta representa los espacios disponibles para parqueo y la demanda es la cantidad de vehículos que ocuparon estos espacios durante un día, o especificar si el índice es de todo un día o un periodo específico de tiempo. Y se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$IRV = \frac{\text{Número de vehículos que se estacionan}}{\text{Número de espacios para estacionarse}}$$

Ecuación 2.

2.7. Índice de Ocupación.

El índice de ocupación se concibe como la relación entre la demanda y la oferta de estacionamiento dentro de un intervalo de tiempo específico, lo que permite establecer el porcentaje de plazas efectivamente utilizadas en comparación con la capacidad total disponible. Este indicador constituye una herramienta fundamental para evaluar el nivel de aprovechamiento de los espacios de parqueo y, al mismo tiempo, analizar la eficiencia operativa del sistema en contextos urbanos donde la presión sobre el espacio público es elevada [12], y se lo determina mediante la ecuación 3:

$$i_o = \frac{i_r}{\text{tiempo de análisis}}$$

Ecuación 3.

Donde

i_o es el índice de ocupación.

i_r es el índice de rotación vehicular.

2.8. Utilización de la capacidad de cuadra.

Este valor se puede cuantificar conociendo los espacios que quedan vacíos durante el periodo de análisis mediante la ecuación 4:

$$U_c = \frac{\text{Oferta} - \text{Cajones vacios}}{\text{Oferta}}$$

Ecuación 4.

Donde.

U_c es la utilización de la cuadra.

2.9. Oferta y Demanda.

Para determinar la oferta de este inventario se lleva a cabo un recorrido detallado por cada calle que conforma las rutas de estudio. En cada tramo, se mide la longitud total en base al plano catastral de la ciudad y verificando sus medidas en sitio a través de un levantamiento topográfico que corrobore las distancias estimadas. Posteriormente, se descuenta la longitud correspondiente a los espacios donde el estacionamiento está prohibido, tales como accesos a edificaciones, entidades bancarias, hidrantes, paradas de transporte público, entre otros. Con la longitud resultante y de acuerdo con las dimensiones establecidas en la Tabla 3, se determina el número máximo de cajones o espacios de parqueo para incluirlos en el servicio [18].

Mientras que la demanda se reseña la cantidad de vehículos que requieren estacionarse en un determinado sector, considerando su variación horaria, tanto dentro como fuera de la vía pública, así como los diferentes motivos que impulsan esta necesidad. En el presente estudio, la demanda corresponde al número de vehículos que efectivamente ocuparon los espacios disponibles durante el periodo de observación [18]. La interacción entre la oferta y la demanda permite evaluar la eficiencia en el uso de los cajones de estacionamiento y estimar el grado de rotación vehicular en el área analizada [12].

Resulta fundamental evaluar la gestión de los espacios existentes, ya que una administración deficiente puede generar una percepción de escasez, incluso cuando la capacidad es suficiente. Este fenómeno se evidencia en la zona de estudio, donde la presencia de establecimientos comerciales, educativos y financieros provoca que los espacios más convenientes se ocupen tempranamente, principalmente por empleados de estas instituciones, mientras que otros permanecen subutilizados. En estos casos, optimizar la gestión del estacionamiento en vía es una estrategia más efectiva que incrementar la cantidad de espacios disponibles [19].

3. Resultados

Cabe mencionar que este análisis se realizó en el mes de julio del 2025, temporada en la que los centros de educación ya han culminado su periodo lectivo, por lo que es considerable la disminución en la cantidad de vehículos que ocupan este sistema con relación al resto del año. Las rutas de análisis están comprendidas por: zonas prohibidas, espacios preferenciales, zonas reservadas para vehículos privados y transporte público y estacionamiento para motos. Reduciendo considerablemente el espacio útil destinado para el estacionamiento tarifado, detallado en las Tablas 4 y 5.

Tabla 4. Longitud de la ruta 4 destinada para uso de SEMERTAZ.

RUTA 4			
Intersección 1	Vía Analizada	Intersección 2	Longitud (m)
Ingapirca	Rafael María García	Av. Juan Bautista Cordero	95
Av. Juan Bautista Cordero	Simón Bolívar	Azuay	90
Simón Bolívar	Av. Juan Bautista Cordero	Av. 24 de mayo	212
Av. Juan Bautista Cordero	Av. 24 de mayo	Azuay	150
Simón Bolívar	Azuay	Julio María Matovelle	30
Julio María Matovelle	Azuay	Benigno Malo	60
Benigno Malo	Azuay	Av. 24 de mayo	100
Av. Juan Bautista Cordero	Julio María Matovelle	Azuay	90
Azuay	Julio María Matovelle	Ignacio de Vintimilla	65
Av. Juan Bautista Cordero	Benigno Malo	Azuay	165
Azuay	Benigno Malo	Ignacio de Vintimilla	55
Ignacio Vintimilla	Benigno Malo	Bartolomé Serrano	48
Distancia total			1160
Distancia para uso de SEMERTAZ			395

La ruta 4 comprende un total de 1160 metros, de los cuales 395 metros corresponde a espacios habilitados exclusivamente para uso de SEMERTAZ, lugares en los cuales los vehículos pueden rotar durante todo el día. Mientras que las distancias de la ruta 6 se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Longitud de la ruta 6 destinada para uso de SEMERTAZ.

RUTA 6			
Intersección 1	Vía Principal	Intersección 2	Longitud (m)
Ignacio de Vintimilla	Julio María Matovelle	Bartolomé Serrano	70
Simón Bolívar	Bartolomé Serrano	Luis Cordero	200
Ignacio de Vintimilla	Luis Cordero	Bartolomé Serrano	45
Distancia total			315
Distancia para uso de SEMERTAZ			258

En la Ruta 6, cuya longitud total es de 315 metros, al descontar los tramos destinados a zonas prohibidas y espacios reservados para el transporte público, se obtiene una longitud efectiva de 258 metros disponibles para el sistema de estacionamiento rotativo tarifado. Con esta base, y una vez delimitadas las áreas operativas, se procedió al registro sistemático del número de vehículos que utilizaron estas plazas durante los días programados de observación. Los resultados derivados de este aforo se presentan en la figura 6.

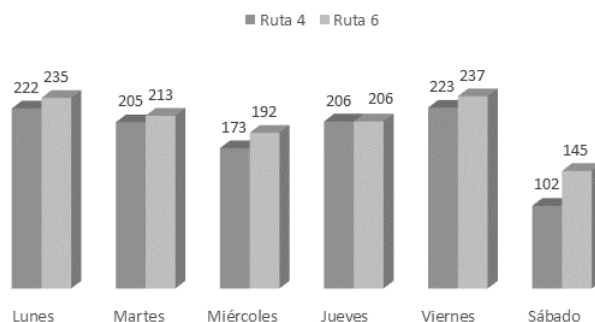


Figura 5. Demanda diaria de vehículos por ruta.

3.1. Índice de Rotación Vehicular (IRV) e Índice de Ocupación (IO).

3.1.1. Índice de Rotación Vehicular por ruta.

El cálculo del Índice de Rotación Vehicular (IRV) se realizó de manera individual para cada ruta, considerando un periodo de observación de 10 horas diarias (07:30 a 17:30) de lunes a viernes y de 4 horas (08:00 a 12:00) el sábado, obteniendo los siguientes resultados presentados en la Tabla 7.

Tabla 6. Índice de Rotación Vehicular de la ruta 4.

RUTA 4					
Día	Tiempo de análisis (horas)	Demanda de vehículos por día	Número de plazas disponibles	Índice de Rotación Vehicular	Índice de Ocupación
Lunes	10	222	77	2.88	0.29
Martes	10	205	77	2.66	0.27
Miércoles	10	173	77	2.25	0.22
Jueves	10	206	77	2.82	0.28
Viernes	10	223	77	2.90	0.29
Sábado	4	102	77	1.32	0.33

Tras el cálculo del Índice de Rotación Vehicular (IRV) para cada ruta, se determinó que, de lunes a viernes, el valor oscila entre 2.25 y 2.90 vehículos por lugar de estacionamiento para la ruta 4, lo que indica que, en promedio, cada plaza es utilizada por más de dos vehículos durante la jornada observada. En el caso del sábado, con un periodo de análisis reducido a 4 horas, el IRV fue de 1.32, evidenciando una menor rotación en comparación con los días laborables. Tanto el lunes como viernes se registraron valores similares en cuanto a la demanda vehicular, alcanzando un IRV de 2.90, lo que equivale a que, aproximadamente, tres vehículos ocupan cada plaza de parqueo a lo largo del día.

Mientras que la ruta 6 al ser más corta, pero al estar más cerca de instituciones financieras, públicas y poseer una dinamización del comercio mayor, su índice de rotación tiende a aumentar como se indica en la Tabla 7.

Tabla 7. Índice de Rotación Vehicular de la ruta 6.

RUTA 6					
Día	Tiempo de análisis (horas)	Demanda de vehículos por día	Número de plazas disponibles	Índice de Rotación Vehicular	Índice de Ocupación
Lunes	10	235	42	5.60	0.56
Martes	10	213	42	5.07	0.51
Miércoles	10	192	42	4.57	0.46
Jueves	10	217	42	4.90	0.49
Viernes	10	247	42	5.88	0.59
Sábado	4	145	42	3.45	0.86

En la ruta 6, los resultados evidencian que un mayor número de vehículos utilizan una misma plaza de estacionamiento cuando el tiempo de permanencia es reducido. El valor más bajo de rotación se registró el miércoles, con 4,57 vehículos por plaza, lo que refleja un flujo vehicular relativamente menor en términos de ingreso y salida. En contraste, el viernes se obtuvo el valor más alto, con 5,88 vehículos por plaza, lo que confirma que, a menor tiempo de ocupación por usuario, mayor es la rotación y, por ende, el flujo vehicular dentro de esta ruta.

3.1.2. Índice de Ocupación por ruta.

Al tener diferentes secciones en las cuales sea denotan a través del dinamismo comercial, por ende, el índice de ocupación tiende a variar, tal es el caso de la ruta 4 que presenta valores que oscilan entre 0.22 y 0.29 vehículos por plaza, en días laborales, lo que quiere decir que hay un mayor flujo vehicular en cuanto a estacionarse en un lugar y salir del mismo, en contraste con el sábado cuyo día presenta un valor de 0.33 vehículos por plaza, al permanecer durante un mayor tiempo estacionado este índice aumenta como observamos en la Tabla 6.

El IO de la ruta 6 aumenta casi al doble en comparación con la ruta 4 teniendo un valores entre 0.46 vehículos por plaza para el miércoles y de 0.59 para el viernes, ya que, este día se atribuye al de mayor demanda vehicular, sin embargo el sábado no es la excepción presentado un IO de 0.86 vehículos por plaza, valor que está en relación con la demanda de vehículos para ese día y el tiempo de análisis reducido a 4 horas, valores que se presentan en la Tabla 7.

3.1.3. Índice de Rotación Vehicular e Índice de Ocupación por tramos.

El índice de rotación vehicular por tramos se calcula para el día que presenta una mayor demanda vehicular en este caso los viernes, tanto para la ruta 4 como para la ruta 6, como se indica en las Tablas 8 y 9 respectivamente.

Tabla 8. Índice de Rotación Vehicular por tramos de la ruta 4.

Viernes							
Ruta	Calle O Tramo	Demanda De Vehículos Por Cuadra	Número De Plazas Disponibles	(IRV)	Índice De Ocupación	Cajones Vacíos	Utilización De La Capacidad
4	Rafael María García	14	15	0.93	0.09	2.00	86.67%
	J. M. Matovelle T1	49	7	6.86	0.69	0.00	100.00%
	J.M. Matovelle T2	43	11	3.82	0.38	0.00	100.00%
	Azuay T1	12	4	3.00	0.30	0.00	100.00%
	Azuay T2	10	2	5.00	0.50	1.00	100.00%
	Azuay T3	53	17	3.12	0.31	1.00	94.12%
	Benigno Malo T1	24	8	2.88	0.29	0.00	100.00%
	Benigno Malo T3	18	9	2.00	0.20	1.00	88.89%

El análisis del IRV por tramos permite comprender con mayor detalle la dinámica de ocupación de los espacios de estacionamiento. En la ruta analizada, la calle Rafael María García registra los valores más bajos, con 0,93 vehículos por plaza y un IO de 0,09 vehículos por hora. En contraste, la calle Julio María Matovelle, especialmente en el tramo entre la avenida Rafael M. García y la calle Azuay, alcanza los valores más altos con 6,86 vehículos por plaza y un IO de 0,69, resultado asociado al dinamismo comercial generado por la presencia del Banco del Austro como se indica en la Tabla 8.

Tabla 9. Índice de Rotación Vehicular por tramos de la ruta 6.

Viernes							
Ruta	Calle O Tramo	Demanda De Vehículos Por Cuadra	Número De Plazas Disponibles	(IRV)	Índice De Ocupación	Cajones Vacíos	Utilización De La Capacidad
6	Matovelle	68	11	6.18	0.62	0.00	100.00%
	Serrano T2	75	13	5.77	0.58	0.00	100.00%
	Serrano T3	65	13	5.00	0.50	0.00	100.00%
	Luis Cordero	39	5	7.80	0.78	1.00	92.31%

En la Tabla 9 se presentan los valores del IRV para la ruta 6, donde se observa que la calle Bartolomé Serrano tramo comprendido entre las calles Benigno Malo y Luis Cordero corresponde al sector con el IRV más bajo siendo este de 5.00 vehículos por hora por plaza, debido a que en este sector la mayoría de los lugares son ocupados por propietarios de locales comerciales ubicados en este sector. Sin embargo, en la calle Luis Cordero este indicador alcanza los 7.80 vehículos por hora por plaza, lo que refleja un mayor dinamismo en la rotación vehicular al utilizar este sector por cortos periodos de tiempo.

3.1.4. Utilización de la capacidad.

La utilización de la capacidad refleja está en función de los espacios vacíos, para lo cual se analizó a la par del IRV por cuadras donde la calle Rafael María García, en horas pico, no se alcanza a ocupar la totalidad de sus plazas, registrándose dos espacios libres y un nivel de utilización del 86,67% como indica la Tabla 8. Este comportamiento evidencia que, durante las jornadas vacacionales, la demanda de estacionamiento disminuye notablemente, situación

que se explica por la longitud de la vía y la limitada actividad comercial, donde predominan viviendas y pequeños negocios, mientras que la mayor parte de la ruta está ocupada en su totalidad.

En la ruta 6 de los cuatro tramos que está conformada esta ruta, tres de ellos están utilizados en su totalidad, solo la calle Luis Cordero dispone de una plaza libre cubriendo el 92.31% de su capacidad.

Los resultados reportados corresponden al viernes, considerado por presentar la mayor demanda vehicular al ser el inicio del fin de semana, especialmente en el horario del mediodía. Este análisis permite comprender cómo varía la eficiencia del sistema SEMERTAZ por sectores, aportando evidencia clave para diseñar estrategias de gestión que optimicen el uso del espacio público destinado al estacionamiento.

3.2. Encuestas.

Es de gran importancia recopilar la opinión de los usuarios sobre el funcionamiento del SEMERTAZ, su operación, la eficacia de sus controladores, y si ha presentado una mejoría en cuanto a su eficiencia. Esta información permitirá realizar un diagnóstico que identifique las necesidades de los usuarios y estrategias de mejora y optimización del sistema, ya que de las 381 encuestas realizadas un 93% utilizan el sistema más de un día a la semana.

3.2.1. Tiempo promedio para encontrar un espacio de estacionamiento.

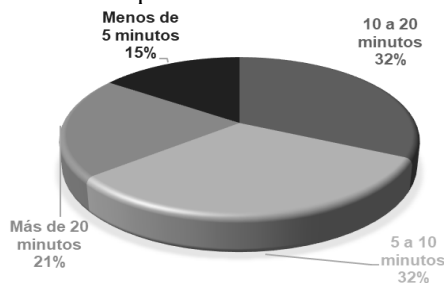


Figura 6. Tiempo en encontrar un espacio de estacionamiento.

En la figura 7 se presentan los resultados de la encuesta en la cual el 64% de los usuarios tarda entre 5 y 20 minutos en encontrar un espacio de estacionamiento (32% entre 5–10 minutos y 32% entre 10–20 minutos). Un 21% señaló que requiere más de 20 minutos, mientras que solo el 15% logra estacionar en menos de 5 minutos. Estos valores evidencian que la mayor parte de los usuarios enfrenta tiempos de búsqueda moderados a altos, lo que refleja limitaciones en la disponibilidad de plazas en las zonas analizadas.

3.2.2. Motivos de viaje.

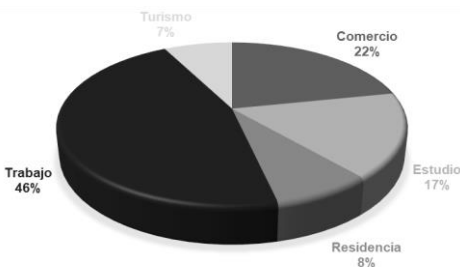


Figura 7. Motivos de viaje.

La información recopilada evidencia que el motivo de viaje predominante corresponde al trabajo, con un 46% de los desplazamientos. En segundo lugar, se encuentra el comercio, con un 22%, dado que gran parte de la población acude al centro de la ciudad para realizar compras y efectuar pagos en instituciones financieras. Asimismo, el 17% de los usuarios se moviliza por razones de estudio, mientras que el 8% lo hace hacia sus viviendas, y un 7% corresponde

a actividades turísticas como refleja la figura 8. Estos resultados permiten concluir que la mayor concentración de viajes se dirige a las zonas céntricas, principalmente porque allí se ubican los espacios laborales y de servicios más relevantes.

3.2.3. Evaluación y señalización de SEMERTAZ.

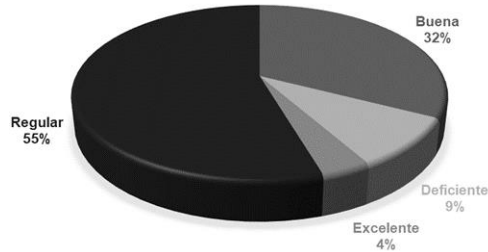


Figura 8. Resultados de la pregunta 7.

La figura 9 presenta los datos obtenidos acerca de la percepción de los usuarios respecto al servicio de estacionamiento tarifado es predominantemente negativa en cuanto a su evolución. El 89% de los encuestados considera que el sistema se ha mantenido sin cambios o no ha presentado mejoras significativas durante su funcionamiento, mientras que solo un 11% percibe avances en la prestación del servicio.

3.2.4. Comportamiento operativo de los funcionarios.

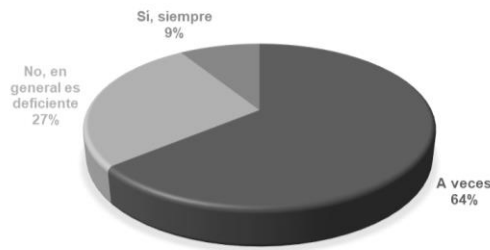


Figura 9. Comportamiento de los funcionarios.

Los resultados de la pregunta 8 evidencian que el 64% de los usuarios percibe que la atención brindada por los operadores del sistema esporádicamente es adecuada, mientras que un 27% la califica directamente como deficiente. En contraste, únicamente el 9% manifiesta estar satisfecho con la atención recibida como indica la figura 10. Estos datos reflejan una marcada inconformidad por parte de los usuarios respecto al trato otorgado, lo que pone de manifiesto la necesidad de fortalecer los procesos de capacitación y orientación en atención al cliente

3.2.5. Costo de la tarifa.

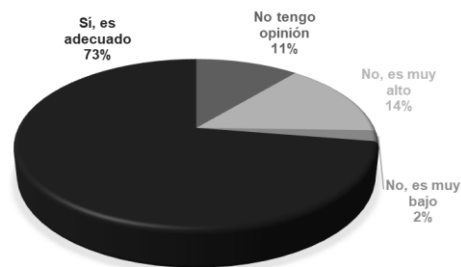


Figura 10. Costo de la tarifa SEMERTAZ.

De acuerdo con los usuarios: el 73% de los encuestados señalan estar conforme con el costo actual del servicio, lo que evidencia un nivel de satisfacción positivo en el ámbito económico, mientras que el 14% afirma ser muy alto y el 2% dice lo contrario el ser muy bajo dejando el 11% sin opinión al respecto como revela la figura 11.

3.2.6. Principal problemática del sistema.

En el trabajo de campo se identificaron diversas problemáticas que limitan la eficiencia del sistema de estacionamiento rotativo, lo cual llevo a plantearse las siguientes interrogantes para determinar la percepción de los usuarios de cual consideran como la mayor problemática que presenta el sistema en la actualidad: (1) la limitada disponibilidad de plazas, (2) el uso inadecuado de los espacios por parte de los usuarios, (3) la insuficiente fiscalización y control, y (4) las dificultades asociadas al proceso de pago o validación. De estas, la de mayor incidencia corresponde al uso indebido de los espacios, lo cual está estrechamente relacionado con la falta de cultura vial y el incumplimiento de las normativas de tránsito, generando ocupaciones indebidas y desorden en la dinámica del sistema.

3.2.7. Aceptación e incorporación de un método digital de pago.

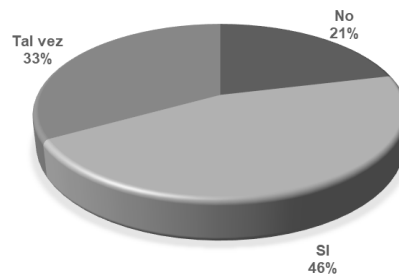


Figura 11. Aceptación para la incorporación de una aplicación móvil.

La figura 12 representa los valores obtenidos sobre la aceptación de la aplicación móvil, los cuales indican un 46% de acuerdo con incorporar una aplicación móvil que facilite el uso del sistema, mediante un sistema geo referencial el cual brinde información acerca de espacios disponibles en tiempo real, para facilitar la búsqueda de estos, además, sea más accesible el pago por multas generadas, mientras que el 21% menciona que no, dejando a un 33% en una ambivalencia entre sí y no.

4. Discusión.

Graciela Campoverde en el año 2016 [10] en su tesis publico los índices de rotación y ocupación para las rutas que se encontraban operativas en aquel entonces, sin embargo, se puede realizar una comparación con los valores obtenidos en este estudio presentados en la Tabla 10.

Tabla 10. Análisis comparativo con los datos obtenidos por G. Campoverde en el 2016, con los datos obtenidos en el actual estudio.

	Campoverde G.		Rivera A.	
Rutas	4	6	4	6
Demanda de Estacionamiento	352	448	223	247
Número de Plazas Disponibles	63	47	73	42
Índice de Rotación	5.59	9.53	2.90	5.88
Índice de Ocupación.	0.47	0.79	0.29	0.59

En la Tabla 10 se comparan los resultados del presente estudio con los reportados en 2016, observándose una variación significativa en la demanda vehicular. En la ruta 4, la diferencia fue del 36 % y en la ruta 6 del 44 % a favor del estudio de 2016, lo que generó índices de rotación más elevados, especialmente en la ruta 6, donde se alcanzó un valor de 9.53 vehículos por plaza, casi el doble de lo registrado en el periodo vacacional de 2025 (5.88). Este comportamiento refleja una mayor presión sobre la oferta disponible y un recambio más intenso de vehículos, lo que incrementa la dificultad para encontrar espacios de estacionamiento. De manera paralela, el índice de ocupación en 2016 llegó a 0.79 en la ruta 6, frente a 0.59 en 2025, lo que evidencia un uso más intensivo y una menor disponibilidad efectiva de plazas. En la ruta 4 se repite esta tendencia: la rotación en temporada de clases alcanzó 5.59 vehículos por plaza, frente a 2.90 en vacaciones, mientras que la ocupación pasó de 47% a 29%. En conjunto, los resultados muestran que, bajo condiciones de alta demanda, el sistema tiende a operar cercano a la saturación, mientras que en escenarios de baja demanda mantiene márgenes de holgura. Por tanto, la gestión del estacionamiento debe contemplar la interacción entre rotación y ocupación como variables clave para definir políticas de control temporal y tarifario que permitan mitigar los efectos de la sobreutilización en periodos críticos.

En términos de diseño institucional, SEMERTAZ (Azogues) comparte con varias ciudades del país que se manejan mediante zonas tarifarias y diferentes costos por sector como Chordeleg, Gualaceo, Quito y Cuenca [20], [21]. El rasgo clave de ser un servicio municipal regulado mediante ordenanzas y operado por la entidad local de movilidad. En Quito, el estacionamiento regulado (“Zona Azul”) está normado por la Ordenanza Metropolitana No. 0192 y administrado por la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMOP); allí se definen objetivos de rotación, horarios y tarifas diferenciadas por zona, junto con lineamientos de señalización y control, lo que crea un marco robusto para inducir alta rotación en áreas de alta demanda. En Cuenca, se rige mediante la Ordenanza [21]. La cual se concibe de manera jerárquica y funcional de forma que permite la coexistencia de distintas zonas de parqueo con diferentes tarifas, horarios y normas particulares

Una de las alternativas identificadas para optimizar la gestión del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado corresponde a la incorporación de herramientas tecnológicas, particularmente aplicaciones móviles. Estas plataformas permiten no solo facilitar la búsqueda de plazas disponibles mediante sensores colocados en las aceras, sino también gestionar de manera más eficiente los procesos de cobro y control de multas. En el contexto nacional ya existen experiencias que evidencian la viabilidad de este tipo de soluciones. Por ejemplo, la Escuela Politécnica Nacional desarrolló el sistema ParkePN, una aplicación móvil y web que permite visualizar en tiempo real la disponibilidad de espacios y su localización dentro del parqueadero, a través de una interfaz gráfica e interactiva, EPMOP ha desarrollado una aplicación móvil la cual permite obtener la ubicación de estacionamientos municipales libres en tiempo real, los horarios y las tarifas de acuerdo con la zona de estacionamiento rotativo [22]. De igual manera, en la ciudad de Cuenca se implementó la aplicación

AppSERT, administrada por la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca (EMOV EP), que constituye un sistema informático destinado al pago digital del estacionamiento rotativo tarifado. Estas experiencias demuestran que la digitalización del servicio contribuye a mejorar la eficiencia operativa, reducir los tiempos de búsqueda de espacios y aumentar la satisfacción de los usuarios [23], por lo que su adaptación al contexto de Azogues se presenta como una estrategia viable y necesaria.

Los valores del Índice de Rotación Vehicular (IRV) reportados por Campoverde para las rutas analizadas resultan superiores a los obtenidos en la presente investigación, lo cual evidencia que en dicho periodo se registró una mayor cantidad de vehículos por plaza de estacionamiento. Este comportamiento guarda relación con el índice de ocupación, dado que a mayor flujo vehicular se produce una mayor rotación, tal es el caso que para la ruta 4 el porcentaje de utilización es del 29% y 59% para la ruta 6, reflejando una ocupación de Baja a Moderada, en comparación con los datos obtenidos por Graciela en el 2016 que destellaban una ocupación de Moderada a Alta, una explicación coherente es la disminución en la afluencia de ciertos generadores de tráfico, como son las instituciones educativas ubicadas a los márgenes de estas zonas de estudio. Sin embargo, debe considerarse que la diferencia metodológica entre ambos estudios también influye en los resultados: mientras que la investigación de Campoverde abarcó un periodo de 12 horas de observación diaria, el presente análisis se limitó a 10 horas, lo que explica en parte la variabilidad en los valores de IRV.

5. Conclusiones.

El análisis realizado mediante el Índice de Rotación Vehicular (IRV) y el Índice de Ocupación (IO) evidenció que el sistema SEMERTAZ presenta un comportamiento diferenciado según la dinámica urbana de cada ruta. En la ruta 4, caracterizada por la presencia de instituciones educativas y financieras, los valores de rotación oscilaron entre 2.25 y 2.90 vehículos por plaza en días laborables, descendiendo en fines de semana por menor demanda. En contraste, la ruta 6, de mayor actividad comercial, alcanzó valores entre 4.90 y 5.88, lo que refleja una rotación más eficiente pero también mayor presión sobre la disponibilidad de espacios.

La comparación entre oferta y demanda de estacionamientos confirmó que la capacidad instalada resulta insuficiente para atender la presión vehicular en las zonas críticas. Este déficit genera tiempos de búsqueda de entre 5 y 20 minutos para los conductores, lo cual incide directamente en la congestión del centro urbano y el incremento del consumo de combustible elevando los niveles de emisiones contaminantes. Tales hallazgos demuestran que el SEMERTAZ, aunque ha mejorado la organización del parqueo desde su implementación en 2012, requiere ajustes para responder al crecimiento sostenido del parque automotor.

La percepción ciudadana recogida a través de encuestas complementó los hallazgos técnicos al mostrar que un 46% de usuarios emplea el sistema con fines laborales y más del 50% lo utiliza regularmente durante la semana. Sin embargo, persisten inconformidades en torno a la disponibilidad de plazas y a la falta de herramientas de apoyo tecnológico. Resulta relevante que una proporción considerable de los encuestados (46%) manifestó su disposición a utilizar aplicaciones móviles con sensores que optimicen la búsqueda y el pago del estacionamiento, lo cual abre la posibilidad de modernizar la gestión y alinearla con prácticas de ciudades más avanzadas.

Finalmente, los resultados alcanzados permiten concluir que el SEMERTAZ requiere una reingeniería orientada a la eficiencia y sostenibilidad. Se recomienda implementar tecnologías de control y monitoreo en tiempo real, fortalecer los mecanismos de fiscalización, y promover políticas de movilidad complementarias como el uso de transporte alternativo y la reubicación de generadores de tráfico en zonas críticas. De esta forma, el sistema no solo atenderá la demanda actual, sino que se convertirá en una herramienta estratégica para el ordenamiento vial y la mejora de la calidad de vida urbana.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiamiento: Los autores financiaron a integridad el estudio.

6. Referencias.

- [1] L. Cayambe, “Propuesta Para La Reestructuración Del Sistema De Estacionamiento Rotativo Ordenado Tarifado En La Ciudad De Puyo, Provincia De Pastaza,” Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba, 2021.
- [2] D. Salinas and P. Troya, “Estudio de factibilidad económica previo a la implementación de un estacionamiento tarifado en las calles céntricas del cantón Sígig – sector Mercado Central. `,” Cuenca, 2020. Accessed: May 18, 2025. [Online]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19645/1/UPS-CT008921.pdf>
- [3] CODIGO ORGANICO DE ORGANIZACION TERRITORIAL Y DESCENTRALIZACIÓN, CODIGO ORGANICO DE ORGANIZACION TERRITORIAL, AUTONOMIA Y DESCENTRALIZACION. Quito, 2015, pp. 16–2015. Accessed: Aug. 07, 2025. [Online]. Available: <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-10/CODIGO-ORGANICO-DE-ORGANIZACION-TERRITORIAL-COOTAD.pdf>
- [4] M. Peñafiel, “Estimación De Un Inventario De Emisiones De Fuentes Móviles Terrestres Para La Ciudad De Azogues Aplicando El Modelo Internacional De Emisiones Vehiculares,” Universidad del Azuay, Cuenca, 2019. Accessed: Aug. 05, 2025. [Online]. Available: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8894/1/14542.pdf>
- [5] Anuario de Estadísticas de Transporte 2023, “Boletín Técnico N° 01-2024-Transporte,” Quito, 2024. Accessed: Aug. 07, 2025. [Online]. Available: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/ESTRA/2023/2023_BOLETIN_ESTRA.pdf
- [6] Diario Portada, “Problemas entre CRTV y ANT paralizan matriculación vehicular en Azogues,” Azogues, 2024. Accessed: Aug. 09, 2025. [Online]. Available: <https://diarioportadaec.com/index.php/13/12/2024/06/problemas-entre-crtv-y-ant-paralizan-matriculacion-vehicular-en-azogues/>
- [7] Á. Jerez and O. Morales, “Análisis Del Nivel De Servicio Y Capacidad Vehicular De Las Intersecciones Con Mayor Demanda En La Ciudad De Azogues,” Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, 2015. Accessed: Sep. 10, 2025. [Online]. Available: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/UPS-CT004571.pdf>
- [8] A. Ávila and P. Galindo, “Reactivación urbana del centro histórico de Azogues mediante una intervención urbano-arquitectónica en el mercado San Francisco,” Cuenca, oct. 2018. Accessed: Aug. 08, 2025. [Online]. Available: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/Tomo%201.pdf>
- [9] CONSULCENTRO, “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE ESTACIONAMIENTO ROTATIVO TARIFADO EN EL AREA CENTRAL DE LA CIUDAD DE AZOGUES,” 2010.
- [10] G. Campoverde, “Análisis de la política de estacionamiento público aplicado en la ciudad de Azogues enfocado a la alternabilidad por tiempo.,” Universidad del Azuay, Cuenca, 2016.
- [11] GAD AZOGUES, “INFRACCIONES POR RUTAS,” Jun. 2025.
- [12] Cal y Mayor. Rafael and J. Cárdenas, Ingeniería de Transito, 9th ed. México, 2018.
- [13] K. Mayor, E. Egüés, and M. Intriago, “Estudio Técnico Para La Implementación De Un Sistema Tarifario Rotativo De Parqueo En La Cabecera Cantonal De Daule,” vol. 2, nov. 2020, Accessed: May 20, 2025. [Online]. Available: https://revistacientificaistjba.edu.ec/images/home/documentos/Niviembre_2020/1.pdf?utm_source=chatgpt.com
- [14] INEC, “CENSO ECUADOR.” Accessed: Aug. 19, 2025. [Online]. Available: <https://cubos.inec.gob.ec/AppCensoEcuador/>
- [15] T. Otzen and C. Manterola, “Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio Sampling Techniques on a Population Study,” 2017. doi: 10.4067/S0717-95022017000100037.
- [16] NTE INEN 2248, “ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. ESTACIONAMIENTOS,” Quito, 2016.
- [17] NTE INEN 2656, “CLASIFICACIÓN VEHICULAR,” Quito, 2016.
- [18] F. Corral and Paredes Augusto, “Propuesta de un manual de dimensionamiento y ubicación de parqueaderos y estacionamientos para ciudades del Ecuador menores a 100.000 habitantes.,” 2016.
- [19] P. Barter, “Gestión del Estacionamiento en Vía,” Eschborn, 2016. Accessed: Aug. 10, 2025. [Online]. Available: https://www.changing-transport.org/wp-content/uploads/2016_Barter_GestiondelEstacionamientoenVia.pdf
- [20] EL CONCEJO METROPOLITANO DE QUITO, ORDENANZA METROPOLITANA No. 0192. 2011. Accessed: Aug. 27, 2025. [Online]. Available: https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES%202012/ORDM-0192%20%20%20SISTEMA%20DE%20ESTACIONAMIENTOS%20DE%20QUITO.pdf

- [21] GAD Municipal de Cuenca, ORDENANZA QUE REGULA Y CONTROLA LA OCUPACIÓN DE LAS VIAS PÚBLICAS POR LOS VEHÍCULOS MOTORIZADOS DENTRO DEL CANTÓN CUENCA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ESTACIONAMIENTO ROTATIVO TARIFADO Y PARQUEO INDEBIDO-SERT-. EL I. CONCEJO CANTONAL DE CUENCA CONSIDERANDO. Cuenca, 2022.
- [22] Municipio de Quito, “Quito Informa,” Quito tu Alcance app. Accessed: Sep. 13, 2025. [Online]. Available: <https://www.quitoinforma.gob.ec/2023/02/10/descarga-la-app-quito-a-tu-alcance-y-accede-a-varios-servicios-municipales/>
- [23] I. Municipalidad de Cuenca, “Plan de Movilidad y Espacios Públicos,” 2015. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: https://www.cuenca.gob.ec/system/files/PMEP_CUENCA_2015_tomo_I.pdf

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Abraham Emmanuel Rivera Ochoa portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0301849428**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación **“Evaluación Del Servicio Municipal De Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEMERTAZ) Mediante El Índice De Rotatividad Vehicular”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **02 de octubre de 2025**


F:
Abraham Emmanuel Rivera Ochoa
C.I. **0301849428**