



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA EN ECONOMÍA MENCIÓN FINANZAS

## TRABAJO DE GRADO

### TEMA:

“EFICIENCIA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN LA  
CIUDAD DE IBARRA”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA EN ECONOMÍA  
MENCIÓN FINANZAS

### Autora:

INGRID DENISE GÓMEZ ENRÍQUEZ

### Codirector:

ECON. JORGE LUIS BERNAL YAMUCA  
IBARRA-ECUADOR

2018



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100473678-9		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Gómez Enríquez Ingrid Denise		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Otavalo (Copacabana 2da línea)		
<b>EMAIL:</b>	Ingridge16@gmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062923192	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0998827448

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	"EFICIENCIA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN LA CIUDAD DE IBARRA"
<b>AUTOR (ES):</b>	Gómez Enríquez Ingrid Denise
<b>FECHA: DD/MM/AAAA</b>	15/03/2019
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingeniera en Economía Mención Finanzas
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	PhD. Argothy Almeida Luis Anderson

#### 2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de Marzo de 2019

#### EL AUTOR:

(Firma).....  


Nombre: Gómez Enríquez Ingrid Denise

**CERTIFICADO****ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR**

En mi calidad de director del plan de trabajo de grado, previo a la obtención del título de Ingeniería en Economía Mención Finanzas, nombrado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas.

**CERTIFICO:**

Que una vez analizado el plan de grado cuyo título es “EFICIENCIA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN LA CIUDAD DE IBARRA” presentado por la señorita: Gómez Enríquez Ingrid Denise con número de cédula 100473678-9, doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte de los señores integrantes del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra a los 15 días del mes de Marzo de 2019.

Atentamente.



Econ. Argothy Almeida Luis Anderson PhD  
DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO

## DEDICATORIA

A:

Dios por bendecir cada día de mi vida

A mi madre por ser la principal promotora de mis sueños, gracias a ella por cada día confiar y creer en mí, por ser mi motivación y mi más grande orgullo para salir adelante y sobre todo por el apoyo incondicional brindado a lo largo de mi carrera profesional.

A mi hermano por ser mi ejemplo a seguir y por demostrarme que cada meta propuesta con esfuerzo y dedicación se puede llegar a cumplir.

Esta investigación ha sido posible gracias a ellos.

## RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo evaluar la eficiencia del servicio de transporte público urbano de la ciudad de Ibarra. Para ello se caracterizó el servicio de transporte público en la ciudad brindado por las cooperativas de buses urbanos “San Miguel de Ibarra” y “28 de Septiembre”. Posteriormente se realizó una encuesta a los usuarios en los buses en las 24 rutas que cubren las dos cooperativas.

Para evaluar la eficiencia se realizaron 3 índices donde se agruparon las características consultadas en las encuestas en 4 factores: Accesibilidad, Atención al cliente, Comodidad y Seguridad como primer índice, teniendo en cuenta que la ponderación para cada factor se dio de acuerdo al nivel de importancia de cada uno, posterior a esto se añade el factor Reducción del nivel de Contaminación para el segundo índice y finalmente un tercer índice que da la misma ponderación a los 5 factores.

Los resultados obtenidos fueron para el primer índice un valor de 0,59 para el segundo índice un valor de 0,51 y para el tercero un valor de 0,54, teniendo como resultado que los 3 índices están en un rango de 0,50 a 0,60 se concluye que el servicio de transporte público urbano en la ciudad de Ibarra es mediadamente eficiente dado que ninguno de los índices se acerca al nivel óptimo de eficiencia (1.0).

**Palabras clave:** Ibarra, transporte público, eficiencia, índices.

## ABSTRACT

The objective of this research is to evaluate the efficiency of the urban public transport service in the city of Ibarra. For this purpose, the public transport service in the city was characterized by the urban bus cooperatives "San Miguel de Ibarra" and "28 de Septiembre". Subsequently, a user survey was carried out on buses on the 24 routes covered by the two cooperatives.

To evaluate the frequency with which 3 indexes were made: Accessibility, Customer service, Comfort and safety as the first index, taking into account that the weighting was given to the agreement at the level of importance of each factor, after this factor is added Reduction of the level of pollution for the second index and finally a third index that gives the same weight to the 5 factors.

The results were for the first index a value of 0.59 for the second index a value of 0.51 and for the third a value of 0.54, resulting in the three indices being in a range of 0.50 a 0.60 concludes that the urban public transport service in the city of Ibarra is medium efficient since none of the indexes is close to the optimum level of efficiency (1.0).

**Keywords:** Ibarra, public transport, efficiency, indexes

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORIZACIÓN.....	i
ACEPTACIÓN DEL TUTOR .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT.....	v
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>10</b>
1. INTRODUCCIÓN .....	10
1.1 Planteamiento del Problema.....	10
1.2 Formulación del problema .....	13
1.3 Objetivos de Investigación .....	13
1.3.1 Objetivo general.....	13
1.3.2 Objetivos específicos .....	13
1.4 Hipótesis.....	13
1.5 Justificación.....	14
1.6 Resumen de la estructura.....	15
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>16</b>
2. MARCO TEÓRICO .....	16
2.1 Movilidad urbana .....	16
2.1.1 Movilidad sostenible.....	16
2.2 Transporte público.....	17
2.3 Transporte público urbano en América latina .....	18

2.3.1	Transporte público urbano en Ecuador .....	19
2.4	Eficiencia del transporte público urbano.....	19
2.4.1	Determinantes de la eficiencia del servicio de transporte público urbano	
	20	
2.5	Medición de la eficiencia del servicio de transporte público urbano .....	24
CAPÍTULO III.....		26
3.	METODOLOGÍA .....	26
3.1	Muestreo.....	29
3.2	Técnica de recolección de datos.....	29
3.2.1	Instrumento de recolección de datos.....	30
CAPÍTULO IV .....		31
4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	31
4.1	Flujo de pasajeros.....	34
4.2	Paradas de transporte público bus - zona urbana .....	35
4.3	Tarifa de transporte público urbano .....	36
4.4	Accidentes de tránsito- buses .....	36
4.5	Reducción emisiones CO2 .....	36
4.6	Resultados encuestas .....	36
4.7	Índice de Satisfacción al Usuario .....	40
4.8	Índice del Satisfacción al Usuario que agrega la reducción de niveles de contaminación.....	41

4.9 Índice del Satisfacción al Usuario con igual ponderación para todos los factores	41
CAPÍTULO V .....	42
5. CONCLUSIONES .....	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
ANEXOS .....	48
Anexo 1. Cuestionario encuesta .....	48
Anexo 2. Tabulación encuestas .....	50
Tabla 1 Determinantes de la eficiencia del servicio de transporte público urbano ..	20
Tabla 2 Escala de Importancia .....	27
Tabla 3 Escala de Satisfacción.....	27
Tabla 4 Líneas de recorridos de buses urbanos .....	31
Tabla 5 Número de vehículos- buses urbanos .....	34
Tabla 6 Flujo de pasajeros por línea .....	35
Tabla 7 Paradas de transporte público urbano .....	35
Tabla 8 Importancia del servicio de la encuesta .....	37
Tabla 9 Calificación del servicio de la encuesta.....	37
Tabla 10 Valores medios de los factores de la eficiencia del servicio de transporte público urbano .....	39
Tabla 11 Valores medios de los factores de la eficiencia del servicio de transporte público urbano .....	39
Tabla 12 Nivel de Eficiencia .....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Porcentaje de vías exclusivas para transporte público Urbano (KM) .....	34
--	----

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Planteamiento del Problema

La operación de los servicios de transporte público urbano tiene un impacto significativo sobre el presupuesto de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) municipales (Gento & Elorduy, 2016). Este gasto público generalmente se justifica tanto en términos de eficiencia, bienestar y objetivos de equidad dado el impacto socioeconómico y ambiental que genera el sistema del transporte (Daraio et al., 2016).

El número y la intensidad de las actividades en las ciudades modernas se han incrementado de forma exponencial, generando requerimientos intensivos sobre el servicio de transporte público (Holmgren, 2018). Al concentrar una gran cantidad de población en un territorio sus habitantes requieren bienes y servicios para poder satisfacer sus necesidades (Macedo, Rodrigues, & Tavares, 2017).

El servicio de transporte público nace con el fin de satisfacer las necesidades de movilidad de la sociedad especialmente en lugares con más densidad poblacional (Soria & Valenzuela, 2015). Como un complemento indispensable para ofrecer este servicio con calidad y calidez se requiere que los municipios de cada ciudad diseñen e implementen políticas efectivas que permitan aumentar la eficiencia del transporte público urbano (Ayadi & Hammami, 2015).

En términos de movilidad el transporte público es considerado un derecho esencial en una sociedad democrática (Mohieldin & Vandycke, 2017). Garantizando a las personas la accesibilidad universal sin distinción de género, raza, etnia, cultura, religión o cualquier tipo de discapacidad, ya sea física, mental, intelectual o sensorial (Gento & Elorduy, 2016).

Así el transporte público es una opción para que la ciudadanía pueda desplazarse de un lugar a otro y pueda tener acceso a todo tipo de recursos, se puede considerar al transporte

como un factor importante que ayuda a que se dinamice la economía y exista mayor intercambio social y cultural entre las personas (Ayadi & Hammami, 2015).

El principal responsable del efecto invernadero, de los más graves problemas de contaminación atmosférica y marina, de la degradación del paisaje natural y urbano, de la urbanización del suelo, y del ruido es el sector transporte (Banco Mundial, 2017).

Con el crecimiento de la industria fue necesaria la existencia e implementación de un sistema de transporte público que posibilite a los usuarios trasladarse a lugares más alejados donde se encontraban las fábricas, la llegada del ferrocarril fue creando una forma de discriminación social y espacial (Ayadi & Hammami, 2015).

Dependiendo del grado de confort ofertado y teniendo en cuenta que todos se movían a la misma velocidad la discriminación se daba en las diferentes clases de tren, primera y segunda, sin embargo con el pasar de los años aparecieron trenes más rápidos que costaban más dinero y la discriminación se vio reflejada de acuerdo a la velocidad con la que se desplazaban las personas de un lugar a otro de acuerdo a su clase social (Ayadi & Hammami, 2015).

Las diferencias sociales fueron más evidentes con la llegada del automóvil dado que las personas que tenían más dinero ya no necesitarían utilizar el transporte público pudiendo ellos mismos determinar el tiempo y la velocidad en la que se trasladan de un lugar a otro. Cuanto más rápido, más caro es moverse (Ayadi & Hammami, 2015).

La movilidad, en sus distintas formas, está fundamentalmente determinada por la ordenación territorial y urbanística, algunas realidades urbanas no serían posibles sin los sistemas de transporte conocidos y por otro lado se ha demostrado que la morfología de las ciudades determina las formas de moverse (Daraio et al., 2016).

La reducción de los recorridos urbanos a las limitadas y repetitivas rutas de las líneas de transporte público impide que se encuentren en las ciudades actuales las características de

lo *urbano*, es decir, el encuentro, la simultaneidad, el intercambio cultural, el valor de uso y el disfrute (Macedo et al., 2017).

En muchos casos el transporte público no logra satisfacer la creciente demanda y las personas buscan alternativas para su movilización, ante la falta de un sistema de transporte público eficiente y confiable, un amplio sector de la población ha resuelto sus necesidades de movilidad adquiriendo un automóvil (Georgiadis, Politis, & Papaioannou, 2014).

En Ecuador el transporte público urbano es competencia de los GAD municipales y su sustento jurídico está en los artículos 55 y 130 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), donde se establece planificar, construir y mantener la vialidad urbana así también regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), 2015).

La ciudad de Ibarra presenta una problemática con la congestión vehicular en las principales vías de la ciudad, sobre todo en el centro de la urbe afectando así a la circulación del transporte público, este problema no ha sido abordado por las administraciones municipales y estatales por lo que en horas pico o de mayor afluencia de vehículos la congestión vehicular aumenta de una a dos horas, dependiendo del sector. En vías como la Avenida el Retorno, la 17 de Julio y Panamericana Norte, sufren las consecuencias de una aglomeración de vehículos que van de norte a sur y viceversa lo que causa malestar tanto para conductores como para peatones (Mantilla, 2014).

De acuerdo a la Empresa Pública de Movilidad del Norte (MOVILDELNOR EP), los sectores de mayor congestión en el sector urbano de la ciudad de Ibarra son las calles Sánchez y Cifuentes y Colón, Obispo Mosquera, Bolívar, Pérez Guerrero, Flores, Sucre, Cristóbal de Troya y Mariano Acosta, ésta última soporta todo tipo de transporte (Empresa Pública de Movilidad (MOVILDELNOR EP), 2017).

## **1.2 Formulación del problema**

La realización del estudio se enfoca sobre los factores que inciden en la eficiencia del servicio de transporte público que brindan las cooperativas de buses urbanos “28 de Septiembre” y “San Miguel de Ibarra” desde el punto de vista del cliente, esto es así porque las empresas pueden pretender ofrecer una calidad determinada y el cliente percibir otra. El estudio permitirá detectar a lo largo del tiempo en que grado las acciones de mejora del sistema de buses urbanos son percibidas por los usuarios.

## **1.3 Objetivos de Investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Evaluar la eficiencia del servicio de transporte público urbano en la ciudad de Ibarra.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- ❖ Caracterizar el servicio de transporte público urbano de la ciudad de Ibarra.
- ❖ Identificar variables que influyen en el servicio de transporte público urbano.
- ❖ Generar un índice que permita medir la eficiencia del servicio de transporte público urbano en la ciudad de Ibarra.

## **1.4 Hipótesis**

Es eficiente el servicio de transporte público urbano en la ciudad de Ibarra.

## 1.5 Justificación

La medición del rendimiento en la eficiencia de la industria del transporte público está teniendo un impulso significativo hoy en día, dado que las organizaciones tienen la necesidad de mejorar continuamente su rendimiento para atraer más usuarios mientras diseñan y entregan servicios en un entorno competitivo (Soria & Valenzuela, 2015).

Tanto la investigación como la formulación de políticas se centran cada vez más en la sostenibilidad, y el transporte público se mantiene como parte importante de un futuro sistema de transporte sostenible (Banco Mundial, 2017). A pesar de esto, la demanda de transporte público local ha disminuido en muchos países y el costo de proporcionar estos servicios ha aumentado (Mohieldin & Vandycke, 2017).

La creciente urbanización ha sido responsable de la pérdida de algunos ecosistemas y áreas terrestres, para satisfacer las condiciones de movilidad las personas han optado por utilizar sus vehículos dentro de la ciudad dejando de lado al transporte público, generando mayor congestión y contaminación ambiental dentro de la localidad (Espinal, 2017) .

La calidad del servicio es determinante a la hora de lograr un cambio en los hábitos de movilidad de los ciudadanos a favor del transporte público (Comisión Europea, 2017). La asignación racional de recursos y la identificación de las deficiencias en el servicio diario constituyen los principales desafíos a los que se enfrentan actualmente los operadores de este sector de transporte (Holmgren, 2018).

## **1.6 Resumen de la estructura**

Esta investigación está formada por cinco capítulos. En el capítulo I se muestra una introducción de lo que será toda la investigación donde se pueden identificar los objetivos; general y específicos y una justificación del porque realizar esta investigación

En el capítulo dos se establece un sustento teórico de las últimas investigaciones realizadas acorde al tema de investigación obtenidas de la base de datos SCOPUS, también se hizo una revisión de leyes, artículos, noticias, de manera general y específica relacionados a la movilidad urbana a la eficiencia del servicio, a los métodos de medición de la eficiencia, a las determinantes del servicio y a la evolución del transporte público urbano.

En el capítulo III se plantea la metodología a través de la recolección de datos con la aplicación de una encuesta a los usuarios del transporte público urbano para posteriormente generar tres índices con los datos obtenidos.

En el capítulo IV se caracteriza el servicio de transporte público urbano en la ciudad de Ibarra y se procede analizar los resultados obtenidos por la tabulación de las encuestas para identificar los aspectos más críticos que tiene el servicio, también se analizan los índices para conocer si el servicio es eficiente o no.

En el Capítulo V finalmente se procede a realizar las conclusiones del trabajo realizado en función de los resultados obtenidos y en comparación con investigaciones antes realizadas.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Movilidad urbana

##### 2.1.1 Movilidad sostenible

Contar con un sistema de transporte más seguro, más ecológico, más eficiente y más accesible resulta necesario para transformar la movilidad en el mundo (ONU, 2015). La implementación de soluciones que contribuyan a que la movilidad sea compatible con el clima a nivel mundial resultan necesarias y requieren de un gran nivel de inversión para cumplir con la meta del Acuerdo de París que consiste en reducir las emisiones relacionadas con el sector transporte (Banco Mundial, 2017).

El crecimiento de la población ha generado un incremento de la demanda de transporte para satisfacer la necesidad de movilizarse, con frecuencia se adquieren vehículos de tamaño mediano o pequeño, bajo costo y mediana velocidad (Espinal, 2017). Esto puede crear problemas no sólo de congestión sino también de contaminación y ruido, por lo que se requieren decisiones políticas y apoyos económicos que hagan más viable y eficiente el sistema de transporte (Ayadi & Hammami, 2015).

Mohieldin & Vandycke (2017), establecen que es posible definir una movilidad sostenible en torno a cuatro metas mundiales: acceso equitativo, seguridad y protección, eficiencia y contaminación y capacidad de respuesta a problemas climáticos, bajo este concepto la movilidad sostenible en el transporte público incluiría una mejora en infraestructura y prestación de servicios.

Según el CAF-Banco de Desarrollo de América Latina (2013), la movilidad urbana es un factor determinante tanto para la productividad económica de la ciudad como para la **calidad de vida de sus ciudadanos**. Pero la gestión del desarrollo urbano es compleja

debido a que se involucra varios niveles de gobierno y diversas instituciones públicas y privadas (Lupano, 2013).

Para lograr óptimos resultados en este tema CAF-Banco de Desarrollo de América Latina (2013), sugiere establecer una relación entre el transporte, la movilidad, la accesibilidad y la gestión urbana, promover buenas prácticas en cuanto al intercambio de información entre sistemas de transporte y sus ciudades y establecer entre autoridades, profesionales, asociaciones y usuarios redes de cooperación regionales.

Al mejorar la eficiencia del servicio de transporte público se generan efectos externos positivos como la reducción de la contaminación, la congestión vehicular y la mejora de ingresos para los transportistas (Mohieldín & Vandycke, 2017). Por lo cual es necesario animar a los ciudadanos a cambiar sus hábitos de movilidad utilizando el transporte colectivo como una alternativa más sostenible de transporte (Soria & Valenzuela, 2015).

En este contexto, la mejora de la movilidad requiere que las operadoras de transporte público gestionen los recursos con los que cuentan de la forma más eficiente posible y siempre bajo las limitaciones y obligaciones que su condición de servicio público conlleva, teniendo en cuenta la situación actual en la que se encuentra inmersa la administración pública caracterizada por la escasez de recursos (Anguita, Duarte, & Flores, 2014).

## **2.2 Transporte público**

Históricamente las ciudades han dependido del transporte como mecanismo fundamental para su desarrollo, desde los coches tirados por caballos, los trolebuses, buses y sistemas de riel fueron desarrollados como soluciones para prestar servicios de transporte público (Faivre, 2014).

A principios del siglo XIX Londres sufría de una evidente congestión de vehículos y sus autoridades toman lo que se conoce como la primera decisión para construir un sistema de transporte rápido y segregado del tráfico normal, la primera línea en operar fue la de trenes

subterráneos inaugurada en 1863, la operación de estas máquinas por estrechos túneles no eran agradables, sin embargo los habitantes de Londres hacían uso del servicio por la rapidez que brindaba (Georgiadis et al., 2014).

Chicago, Berlín y New York fueron algunas de las ciudades que adoptaron sistemas de trenes por la necesidad de sus habitantes de desplazarse de forma rápida y segura, para desarrollar sus actividades cotidianas los ciudadanos requerían que las autoridades estatales brinden las facilidades para desarrollar los sistemas de transporte (Muñoz, Batarce, & Torres, 2013).

En los últimos cien años los sistemas de transporte han sido un factor fundamental para el desarrollo de las ciudades, los avances tecnológicos en diferentes modos de transporte han permitido tener varias alternativas disponibles para el transporte público (Lupano, 2013). Sin embargo, los problemas como la calidad del servicio, los altos costos de inversión y mantenimiento, la seguridad entre otros continúan aquejando a estos sistemas desde el siglo pasado (Ruiz, 2014).

### **2.3 Transporte público urbano en América latina**

El desarrollo latinoamericano de sistemas de transporte masivo en buses comienza en Curitiba, Brasil, lo que fue un simple corredor de buses en 1973 se convirtió en 1982 en BRT (Bus Rapid Transit), un corredor segregado, con estaciones, buses grandes, puntos de integración y una imagen distinta, se transformó en un ejemplo global no sólo por el corredor sino por la integración en una red de alcance metropolitano (Errazuriz de Nevo et al., 2017).

Las ciudades de América latina han liderado la implementación de sistemas de transporte Público Masivo de Autobuses tipo BRT, un modo de transporte que generalmente se caracteriza por el desarrollo de infraestructura que dan prioridad al transporte público en relación con el transporte en otros tipos de vehículos (Rodriguez & Vergel, 2013).

Este tipo de transporte ofrece la posibilidad de pagar la tarifa antes de tomar el autobús y permite un rápido acceso al mismo. Por lo que 45 ciudades de América latina han realizado inversiones en sistemas tipo BRT, lo que representa el 63,6 por ciento del número de pasajeros en sistemas tipo BRT a nivel mundial (CAF-Banco de Desarrollo de América Latina, 2013).

### **2.3.1 Transporte público urbano en Ecuador**

Quito adaptó en 1995 el modelo de Curitiba con el Trolebús, que después fue complementado con la Ecovía y el Corredor Central Norte, teniendo una red de transporte en buses de alta y mediana capacidad, complementada por una red de servicios alimentadores. Quito logró un modelo que diera respuesta a sus propias condiciones urbanas, siendo el primer corredor que se estableció con buses eléctricos (Errazuriz de Nevo et al., 2017).

Las ciudades de Guayaquil y Cuenca también han logrado establecer sistemas de transporte público masivo de pasajeros, planificados y ejecutados desde el gobierno local, en las demás ciudades del Ecuador los sistemas de transporte continúan siendo operados por sistemas de transporte de diferentes tipos, operados por emprendedores individuales y en general los gobiernos locales no han logrado planificar sistemas que operen de forma más organizada (Arias, 2015) .

## **2.4 Eficiencia del transporte público urbano**

Para favorecer al desarrollo y a la eficiencia del transporte público es necesario que las administraciones municipales y gubernamentales de cada país diseñen e implementen políticas que contribuyan a la mejora de la operación diaria de este sector, además, es importante estimar el rendimiento del servicio entregado a través de la opinión de la ciudadanía (Gento & Elorduy, 2016).

Holmgren (2018), afirma que un proceso de producción será eficiente cuando se utilice la menor cantidad de recursos para producir un bien o servicio, dado que al minimizar los

costos de un determinado nivel de producción existe la posibilidad de alcanzar niveles significativos de ingresos.

Al servicio de transporte público se le atribuye la eficiencia con la disminución en las emisiones de CO<sub>2</sub>, es decir mientras menos contaminante sea más eficiente será (Ortega & Melo, 2017). Y para que los usuarios del transporte público puedan recibir un servicio eficiente este debe ser: ordenado, rápido, seguro, accesible, confortable y debe existir buen trato por parte de los conductores (Macedo et al., 2017).

Es importante estudiar la eficiencia del servicio de transporte público para conocer cuáles son los principales factores que hacen que este servicio sea ineficiente y así poder implementar estrategias y políticas públicas para el mejoramiento del servicio (Ortega & Melo, 2017).

#### 2.4.1 Determinantes de la eficiencia del servicio de transporte público urbano

Los variables que inciden en la eficiencia técnica del servicio de transporte público urbano están ligados a los aspectos internos y externos que genera este sector de transporte, los cuales afectan directamente en la toma de decisiones y contribuyen a la mejora de la oferta del servicio (Daraio et al., 2016).

Tabla 1

*Determinantes de la eficiencia del servicio de transporte público urbano*

Enfoque	VARIABLES	Características	Autor/es
Internos	La puntualidad	Exactitud de los tiempos de salida y llegada a las paradas realizados en relación con el cronograma establecido por cada entidad.	(Anguita et al., 2014).

---

La accesibilidad a la flota	Facilidad para subir y bajar del vehículo (piso bajo, con rampa).	
La frecuencia del servicio	Período de tiempo en el que circulan los buses por ruta.	
La antigüedad de las unidades	Año promedio de los buses.	
Velocidad de viaje	Apreciación de la velocidad km/h con la que circulan los buses.	
Comportamiento del conductor	Trato hacia los pasajeros al momento de subir a las unidades.	
Presentación del conductor	Uso de uniforme durante en horario de trabajo.	
Salubridad	Limpieza de las unidades durante su operación diaria.	
Respeto de las señales de tránsito	Respeto a agentes civiles de tránsito, y la señalización como: pares, paso cebra, semáforos etc.	(Mouwen, 2015)
Respeto a paradas	Embarcar y desembarcar pasajeros en lugares autorizados.	

---

---

Capacidad de asientos	Asientos totales de la flota.	
Duración promedio de una ruta	Tiempo de viaje promedio entre el origen y destino.	
La seguridad dentro de las unidades.	Los buses deben contar con barras y respaldos de asientos para no generar caídas en frenones o cambios de dirección.	(Daraio et al., 2016).
El peligro dentro de las unidades.	Que no existan asaltos dentro de las unidades, y que el chofer no permita el acceso a personas en estado de embriaguez.	
La reducción de tiempo de viaje	Creación de rutas más cortas por parte de los operadores de acuerdo a las necesidades de los usuarios.	
La inclusión social	Garantiza que todos los ciudadanos sin distinción de raza, etnia, género, creencias religiosas,	(Mohieldin & Vandycke, 2017).

---

---

	discapacidades u orientación sexual puedan hacer uso del transporte público.	
Innovación	Adopción de instrumentos tecnológicos para la mejora del servicio.	
Información de las rutas	Información clara para los usuarios de los lugares por los que circulan los buses.	
Tarifa	Precio que pagan los usuarios a cambio de un servicio recibido.	
Forma de pago	Alternativas de pago que permitan que el chofer se enfoque solo en el manejo del bus y no en el cobro de pasajes.	(Fu & Jenelius, 2018)
Emisiones	Gases contaminantes producidos por el recorrido diario y por la antigüedad de las unidades.	
Accidentes	Producto de la mala maniobrabilidad por parte del chofer o por la colisión	(Daraio et al., 2016).

---

---

	por parte de vehículos	
Externos	privados.	
	Rol de las empresas	
Características ecológicas	operadoras ante el entorno en el que operan.	(Mohieldin & Vandycke, 2017).

---

Fuente: elaboración propia

## 2.5 Medición de la eficiencia del servicio de transporte público urbano

Los transportistas se ven obligados a encontrar herramientas que ayuden a monitorear el progreso y a detectar aspectos del servicio entregado, donde el Benchmarking que es considerado como uno de los métodos más efectivos para esta acción, proporciona a las agencias la oportunidad de comparar su rendimiento frente al rendimiento de otras entidades de transporte (Faivre, 2014).

La encuesta es uno de los métodos cuantitativos más utilizados para estudiar empíricamente las características e interrelaciones de variables en el sector transporte, esto permite proporcionar más realismo que cualquier otro método, por su validez externa, debido a que reúne un conjunto de datos suficientemente representativo de la población objeto de estudio, y permite trabajar con muestras amplias y establecer comparaciones estadísticas (Espinal, 2017).

A partir del 2014 el maestro Juan Alberto Mares Peña de la Universidad de Nuevo León, México; establece un índice para medir la satisfacción del cliente (ISC) a través de una encuesta orientada a conocer la importancia junto con la satisfacción que otorgan los usuarios del transporte público urbano a cada uno de los atributos del servicio, para finalmente conocer de manera general si el servicio de transporte urbano es eficiente (Mares, 2014).

$$ISCj = \frac{\sum Wij Xij}{\sum Xij}$$

Dónde:  $Wij$  = Valoración del atributo **i del individuo j**

$Xij$  = Importancia que el individuo **j da al atributo y**

Para medir la eficiencia a través de las relaciones entre la satisfacción basada en atributos, la satisfacción general y las características del cliente se estudian mediante la construcción de modelos lineales, las estimaciones de los parámetros del modelo pueden basarse en varias técnicas; por ejemplo, estimación por pares normalizada, regresión de componentes principales o regresión múltiple (Mouwen, 2015).

El DEA (Data Envelopmet Analysis), desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes es utilizado para medir la eficiencia de series de unidades de producción en términos de inputs y outputs. Las definiciones del conjunto de entradas y salidas usadas en un modelo de producción son importantes en la evaluación de la eficiencia, sin embargo, la literatura sobre análisis de eficiencia en el transporte público es homogénea con respecto a la definición de insumos y productos (Daraio et al., 2016). Esto es:

$$eficiencia = \frac{output}{input}$$

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo cuantitativa y con un alcance descriptivo, para cumplir con los objetivos de la investigación se analizó la situación actual del transporte público urbano de la ciudad de Ibarra.

Para fundamentar esta investigación, primero se procedió a buscar artículos científicos en la base de datos de SCOPUS, también se hizo una revisión de leyes, artículos, noticias, todo relacionado al transporte público urbano de manera general y específica.

Para llevar a cabo la investigación y poder caracterizar al transporte público urbano se solicitó información en MOVILDELNOR institución encargada del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.

Se realizó una encuesta, donde se consultó aspectos relacionados con el servicio que brindan las cooperativas de buses urbanos “San Miguel de Ibarra” y “28 de Septiembre” en la ciudad de Ibarra, los cuales se enlistan a continuación:

1. Puntualidad
2. Accesibilidad a la flota
3. Frecuencia del servicio
4. Antigüedad de las unidades
5. Velocidad de viaje
6. Comportamiento del conductor
7. Presentación del conductor
8. Salubridad
9. Respeto a las señales de tránsito
10. Respeto a paradas
11. Seguridad dentro de las unidades

Una vez obtenida la información se realizó la tabulación de datos y se agrupó las respuestas en 5 factores considerados los más importantes dentro de la revisión bibliográfica y con los que el servicio de transporte cuenta, estos son: accesibilidad, atención al cliente, seguridad, comodidad y la reducción del nivel de contaminación.

Tanto para el nivel de importancia como para el nivel de satisfacción de cada atributo del servicio se establecieron escalas de la siguiente manera:

Tabla 2  
*Escala de Importancia*

<b>Importancia</b>	<b>Coficiente</b>
Sin importancia	0,20
De poca importancia	0,40
Moderadamente importante	0,60
Importante	0,80
Muy importante	1

En cuanto a la satisfacción se establecen los mismos coeficientes para las diferentes escalas

Tabla 3  
*Escala de Satisfacción*

<b>Satisfacción</b>	<b>Coficiente</b>
Nunca	0,20
Rara vez	0,40
Algunas veces	0,60
Casi siempre	0,80
Siempre	1

Se obtienen 3 índices:

El primero toma en cuenta los aspectos que fueron consultados en la encuesta y se compone de 4 factores: Accesibilidad, Atención al cliente, Comodidad, Seguridad.

Por lo tanto el Índice de Satisfacción al Usuario se obtiene de la siguiente manera:

$$ISU = A + B + C + D$$

Dónde: A = Accesibilidad

B = Atención al cliente

C = Comodidad

D = Seguridad

Para considerar la ponderación de cada factor se tomó en cuenta la tabulación de las encuestas en cuanto a IMPORTANCIA considerando la comodidad y seguridad como más importantes.

Donde:

$$ISU = 0,20 + 0,20 + 0,30 + 0,30$$

Al segundo y tercer índice se agregó el factor de la reducción del nivel de contaminación;

Es decir:

$$ISU = A + B + C + D + E$$

Donde: A = Accesibilidad

B = Atención al cliente

C = Comodidad

D = Seguridad

E = Reducción del nivel de Contaminación

La ponderación fue la siguiente, debido a que la teoría antes revisada considera al factor “E” como el más importante:

$$ISU = 0,15 + 0,15 + 0,20 + 0,20 + 0,30$$

El tercer índice se estableció con una ponderación igual a 5 los factores

$$ISU = 0,20 + 0,20 + 0,20 + 0,20 + 0,20$$

### 3.1 Muestreo

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) de acuerdo al censo realizado en 2010, reportó que el sector urbano de la ciudad de Ibarra a esa fecha contaba con una población de 84.630 personas de 15 a 64 años de edad, con esa información se procedió a sacar una muestra para la aplicación de las encuestas.

Se aplicó la fórmula de estadística descriptiva que permitió conocer el tamaño de la muestra, se consideró a la población urbana de la ciudad de Ibarra debido a que las cooperativas de buses antes mencionadas solo cubren este sector de la ciudad. A continuación el planteamiento:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = 84.630

$\sigma = 0,5$

Z = 1,96

e = 0,01

$$n = \frac{84.630(0,5)^2(1,96)^2}{(84.630 - 1)(0,01)^2 + (0,5)^2(1,96)^2}$$

$$n = 384$$

### 3.2 Técnica de recolección de datos

Se utilizó como técnica de recolección de datos una encuesta que se aplicó a 384 personas considerando que tengan la edad de 15 a 64 años, se aplicó a los usuarios en los buses de las

24 rutas que cubren las cooperativas de buses urbanos “28 de Septiembre” y “San Miguel de Ibarra”.

### **3.2.1 Instrumento de recolección de datos**

El instrumento que se utilizó para aplicar la encuesta fue un cuestionario que consta de 24 preguntas para conocer las características del usuario y 24 preguntas de opción múltiple las primeras 12 preguntas valoran la **IMPORTANCIA** del servicio y las 12 preguntas siguientes valoran la **SATISFACCIÓN** del servicio (ver anexo 1).

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El transporte masivo de pasajeros de la ciudad de Ibarra dispone al servicio ciudadano dos cooperativas de buses urbanos que realizan recorridos establecidos en frecuencias de 6 a 10 minutos entre cada unidad que realizan las 24 líneas operativas; distribuidas en 9 líneas equivalente al 37.5 % del total de rutas realizadas por la Cooperativa de buses “San Miguel de Ibarra” y 15 líneas a cargo de la Cooperativa de buses “28 de Septiembre” que representan el 62.5 % del total de líneas.

El número de vueltas de recorrido de cada línea de transporte en un mínimo diario son 5 que corresponden al 13 % del total de las líneas; mientras el número máximo de recorridos diarios por bus es 9, corresponden igualmente a 13 % de líneas de transportación urbana.

Tabla 4  
*Líneas de recorridos de buses urbanos*

Líneas de recorrido de buses								
Ruta	No buses	Horario	Frecuencia	Recorrido (km)			Tiempo de ruta	Velocidad promedio km/h
				Inicio	Retorno	Total		
<b>Cooperativa De Buses “San Miguel de Ibarra”</b>								
Aduana	11	06:00 18:15	10 min.	12.05	11.11	23.16	01:29:00	31
Ejido	17	05:45 18:45	8 min.	11.73	13.36	25.09	01:53:00	22
Esperanza	20	05:55 21:00	8 min.	12.06	12.61	24.67	01:54:00	20
Florida	12	06:00 18:20	10 min.	11.58	13.59	25.17	01:55:00	19
Odilas	14	06:00 19:15	10 min.	13.47	11.25	24.72	02:08:00	23
San Antonio	12	06:00 18:00	10 min.	12.49	12.40	24.89	02:26:00	24
Santo Domingo	12	06:00 18:30	10 min.	12.11	15.13	27.24	02:00:00	23
Universidades	7	06:25 17:00	15 min.	12.26	10.67	22.93	01:20:00	21

Victoria	13	06:00 19:40	8 min.	10.62	10.85	21.47	01:45:00	24
Cooperativa De Buses "28 de Septiembre"								
Aduana	13	06:00 19:00	10 min.	12.33	13.45	25.78	01:48:00	39
Aloburo	1		Turnos	-			00:32:00	24
Arcángel	18	06:00 19:00	15 min.	14.76	15.77	30.53	02:00:00	30
Azaya	19	06:00 19:00	7 min.	10.01	7.97	17.98	01:35:00	30
Bellavista	1		Turnos	8.64	8.41	17.05	00:35:00	26
Católica	14	06:00 19:00	6 min.	6.40	10.42	16.82	01:18:00	39
Esperanza	1	06:00 19:00	1 h.	8.14	8.11	16.25	00:50:00	22
Milagro	12	06:00 19:00	10 min.	18.62	18.66	37.28	01:50:00	35
Naranjito	1		Turnos	7.36	7.39	14.75	00:50:00	20
Palmas	15	06:00 19:30	6 min.	11.61	11.09	22.7	01:28:00	21
Pugacho	13	06:00 19:00	10 min.	9.20	8.91	18.11	01:55:00	19
San Antonio	16	06:00 19:00	10 min.	14.41	13.89	28.3	02:26:00	25
Santa Rosa	8	06:00 19:00	15 min.	9.49	10.01	19.5	01:45:00	19
Soles	15	06:00 19:00	8 min.	13.73	12.98	26.71	01:50:00	22
Tanguarín	14	06:00 19:00	10 min.	16.12	16.36	32.48	02:16:00	23
<b>TOTAL</b>				269.19	274.39	543.58		

Fuente: Movildelnor (2018).

La red de transporte público urbano posee un recorrido total de 543,58 kilómetros en rutas de inicio y retorno; lo que representa un promedio de 23,63 kilómetros de recorrido por línea de servicio en ambos sentidos.

Se puede identificar además que en las líneas de mayor longitud de recorrido circulan un número mayor a 12 buses por cada una de las 4 líneas que superan los 28 km, mientras que en la ruta más corta ofrece servicio un solo bus urbano.

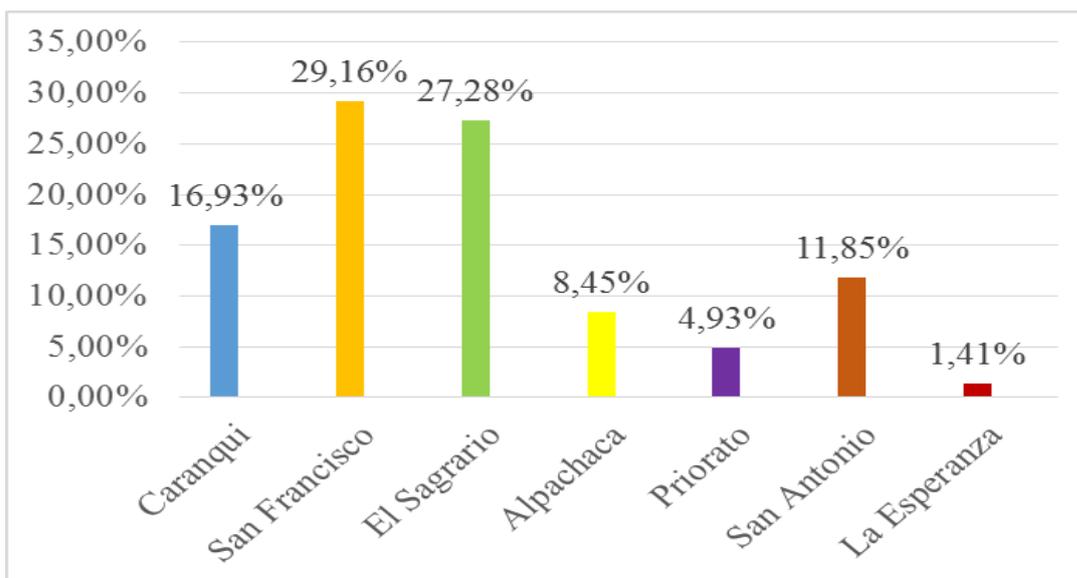
Las líneas de transporte disponen de rutas que sobreponen sus recorridos en algunas vías referentes a las ubicadas en el centro de Ibarra, sectores de los mercados (La Playa, Amazonas, Bahía) y el Terminal Terrestre; causando sobre oferta de servicio de buses que pasan por la misma calle pero destino distinto.

La sobre posición de recorridos originan congestión del tránsito de buses urbanos con ello se reduce la eficiencia de la capacidad operativa del servicio público en función del incremento de tiempo de desplazamiento y cumplimiento de las frecuencias; del mismo modo condicionan la circulación del tránsito de automotores livianos, motocicletas y bicicletas.

El 66.66 % de las líneas de buses tienen una velocidad promedio en sus recorridos de 19 a 25 km/h, menos de la mitad que se espera para que la fluidez vehicular no presente problemas de congestionamiento vehicular.

Si comparamos con la velocidad de circulación de otros sistemas de transporte como la bicicleta cuya velocidad promedio es de 15 km/h, la velocidad promedio al caminar que es de 5 km/h; podemos identificar que los tiempos de desplazamiento en el sistema de transporte público son demasiado bajos lo cual conlleva a una deficiente movilidad (Empresa Pública de Movilidad (MOVILDELNOR EP), 2017).

En síntesis cuatro líneas de buses poseen el menor tiempo de recorrido por vuelta que está en el rango de 00:32 a 0:50 horas. Los tiempos por línea reflejan un problema de fluidez del tránsito de pasajeros, puesto que catorce líneas se demoran entre 01:18 a 1:55 horas, el restante de las líneas se demoran en su ruta más de 2 horas; debiendo señalarse que las 4 rutas de mayor longitud poseen de igual manera altos tiempos de ruta.



**Figura 1.** Porcentaje de vías exclusivas para transporte público Urbano (KM)

Al decir vías exclusivas por transporte público urbano se refiere al porcentaje de vías en km por el que circulan los buses es decir por donde están destinadas las rutas para el transporte urbano en cada una de las parroquias, se puede apreciar que están inmersas 2 parroquias del sector rural que son cubiertas por estas cooperativas de transporte urbano esto es así por su cercanía a la ciudad.

Tabla 5

*Número de vehículos- buses urbanos*

Descripción	Nro. de vehículos-BUS	Edad Promedio 2017	Porcentaje Edad - relación vida útil - 2017
1 Coop. 28 de septiembre	160	14,5	72,81%
2 Coop. San Miguel de Ibarra	127	14,19	70,98%
<b>TOTAL</b>	<b>287</b>	<b>14,34</b>	<b>71,89%</b>

Fuente: Movildelnor (2018).

#### 4.1 Flujo de pasajeros

Basados en información levantada se determinan los siguientes datos, de las siguientes líneas de bus:

- ❖ Promedio diario de usuarios: 504
- ❖ Flujo semanal (incluye fin de semana): 3.205

❖ Flujo fines de semana:	640
❖ Flujo Mensual de pasajeros:	10.600

Tabla 6  
*Flujo de pasajeros por línea*

<b>Línea</b>	<b>Día de la semana de la muestra</b>	<b>Pasajeros</b>
Aduana	Viernes	362
Ejido	Lunes	686
Esperanza	Lunes	524
Florida	Martes	341
Odilas	Lunes	457
San Antonio	Domingo	505
Santo Domingo	Jueves	537
Universidades	Viernes	254
Victoria	Martes	474
Huertos Familiares	Miércoles	443

Fuente: Movildelnor (2018).

#### **4.2 Paradas de transporte público bus - zona urbana**

Tabla 7  
*Paradas de transporte público urbano*

<b>Paradas de transporte público urbano</b>		
	<b>Parroquias</b>	<b>Cantidad</b>
1	Caranqui	16
2	San francisco	71
3	El sagrario	91
4	Alpachaca	11
5	Priorato	10
	<b>TOTAL</b>	<b>199</b>

Fuente: Movildelnor (2018).

### **4.3 Tarifa de transporte público urbano**

Por resolución de la Mancomunidad del Norte del país a partir del 8 de julio del 2015 las tarifas para la prestación del servicio de transporte público urbano en la ciudad de Ibarra son las siguientes:

Tarifa normal: \$0,30

Tarifa diferenciada: \$0,15

Se aplican tarifas diferenciadas a personas de la tercera edad, estudiantes de escuela y colegio y a discapacitados conforme a las condiciones establecidas en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad vial.

El número de accidentes de tránsito y el nivel de emisiones de CO<sub>2</sub> causados por este sector se detallan a continuación:

### **4.4 Accidentes de tránsito- buses**

Desde enero a Diciembre del 2017 se registraron 35 accidentes que corresponden a buses del sector urbano, causados en su mayoría por no respetar las señales reglamentarias de tránsito (pare, ceda el paso, luz roja del semáforo etc.).

### **4.5 Reducción emisiones CO<sub>2</sub>**

Se toma como referencia para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> la edad de los buses en relación con la vida útil que está en un promedio del 71,89 % esto representa entonces el 28,11% de reducción en el nivel de contaminación de vehículos a diésel de la ciudad de Ibarra (ver tabla 5), considerando que no existe un cálculo en cuanto a emisiones del transporte por parte de la empresa encargada de este sector.

### **4.6 Resultados encuestas**

Para obtener el nivel de importancia y el nivel de calificación del transporte se obtuvo a través del resultado de la tabulación de las encuestas (ver anexo 2) junto con los coeficientes expresados en la tabla 2 y 3.

Tabla 8  
*Importancia del servicio de la encuesta*

<b>Preguntas Importancia</b>	<b>Sin Imp</b>	<b>Poco Imp</b>	<b>Mod Imp</b>	<b>Imp</b>	<b>Muy Imp</b>	<b>Total</b>	<b>Nivel de Importancia</b>
P1	0,2	1,6	16,2	84,8	246	348,8	90,83
P2	1,4	10	35,4	116,8	147	310,6	80,89
P3	0	0,4	16,8	87,2	246	350,4	91,25
P4	0,2	0	8,4	76	274	358,6	93,39
P5	0	1,6	18	72,8	259	351,4	91,51
P6	0,2	1,2	18,6	93,6	232	345,6	90,00
P7	0	0	14,4	78,4	262	354,8	92,40
P8	0	0,8	14,4	86,4	250	351,6	91,56
P9	0	0	9,6	93,6	251	354,2	92,24
P10	0	1,2	18	87,2	242	348,4	90,73
P11	0	1,2	18	87,2	242	348,4	90,73
P12	0	0,4	6,6	51,2	308	366,2	95,36

Fuente: Encuesta de investigación

Tabla 9  
*Calificación del servicio de la encuesta*

<b>Preguntas Valoración</b>	<b>Nunca</b>	<b>Rara vez</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Casi Siempre</b>	<b>Siempre</b>	<b>Total</b>	<b>Nivel de Calificación</b>
P1	5,6	38,4	105,6	40,8	33	223,4	58,18
P2	13,8	48,4	72,6	35,2	29	199	51,82
P3	11	45,2	79,8	43,2	29	208,2	54,22
P4	2,4	24,4	89,4	101,6	35	252,8	65,83
P5	4,2	32	95,4	72,8	33	237,4	61,82
P6	5,4	32,4	88,2	78,4	31	235,4	61,30
P7	6,8	48,8	93	40	23	211,6	55,10
P8	4	32,4	94,2	79,2	27	236,8	61,67

P9	10,2	41,6	96	42,4	16	206,2	53,70
P10	4	22,8	99,6	97,6	19	243	63,28
P11	13	29,2	78	70,4	28	218,6	56,93

Fuente: Encuesta de investigación

Considerando que la pregunta 12 es la que más puntuación tiene en la sección de importancia no se la toma en cuenta para el índice debido a que es para una posible línea de investigación porque el transporte no cuenta con fácil acceso para las personas con discapacidad física.

Un breve análisis desde la perspectiva de los usuarios muestra que es de mayor importancia que los conductores respeten las señales de tránsito y al considerar la valoración de la misma es la pregunta que más valor tiene en el cuestionario de valoración del servicio, es decir que los conductores respetan en un 65/100 las señales de tránsito.

Por otro lado al que menor puntuación otorgan en cuanto a importancia es a la presentación de los conductores comparando esto con la valoración del servicio que reciben también es la más baja de 51,82/100, es decir que a los usuarios les es indiferente si los conductores utilizan el uniforme durante el horario de trabajo.

Tomando en cuenta las variaciones que se han presentado tanto en los niveles de importancia como de satisfacción es posible detectar los aspectos que son más críticos, es decir aquellos que presentan más deficiencias.

Para la totalidad de la muestra los atributos que presentan mayor incremento en su importancia y una disminución en su calificación son; la limpieza dentro de las unidades, el estado de las unidades y que transporten pasajeros respetando el límite de capacidad de la unidad con las puertas cerradas.

Una vez agrupados los resultados de las preguntas de valoración en 4 factores se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 10

*Valores medios de los factores de la eficiencia del servicio de transporte público urbano*

<b>Factores-Valoración</b>	<b>Media</b>		
<b>Accesibilidad</b>			
P10	63,28	60,11	0,60
P11	56,93		
<b>Atención al cliente</b>			
P1	58,18	55,03	0,550
P2	51,82		
P7	55,1		
<b>Seguridad</b>			
P3	54,22	60,79	0,61
P4	65,83		
P5	61,82		
P6	61,3		
<b>Comodidad</b>			
P8	61,67	57,69	0,58
P9	53,7		

Fuente: Encuesta de investigación

Tabla 11

*Valores medios de los factores de la eficiencia del servicio de transporte público urbano*

<b>Factores-Importancia</b>	<b>Media</b>		
<b>Accesibilidad</b>			
P10	90,73	90,73	0,91
P11	90,73		
<b>Atención al cliente</b>			
P1	90,83	88,04	0,88
P2	80,89		
P7	92,4		
<b>Seguridad</b>			
P3	91,25	91,5	0,92
P4	93,39		

P5	91,51		
P6	90		
<b>Comodidad</b>			
P8	91,56	91,9	0,92
P9	92,24		

Fuente: Encuesta de investigación

De acuerdo a los usuarios los factores: que más importancia y peso tienen son la seguridad y la comodidad seguidos de la accesibilidad y atención al cliente, esto se toma en cuenta para la ponderación de los factores en cada uno de los índices.

Así también para establecer una escala en los resultados de eficiencia se establece de: 0 a 0,49 ineficiente, de 0,50 a 0,79 medianamente eficiente y de 0,80 a 1.0 eficiente

*Tabla 12*  
*Nivel de Eficiencia*

Valoración	Nivel de Eficiencia
0 a 0,49	Ineficiente
0,50 a 0,79	Medianamente eficiente
0,80 a 1	Eficiente

Fuente: Teoría investigación

#### **4.7 Índice de Satisfacción al Usuario**

$$ISU = A + B + C + D$$

$$ISU = 0,20 + 0,20 + 0,30 + 0,30$$

$$ISU = 0,12 + 0,11 + 0,18 + 0,17$$

$$ISU = 0,59$$

El resultado de la eficiencia del servicio de acuerdo a la ponderación dada por los usuarios está en un rango de medianamente eficiente, sin embargo es el valor más alto de los tres índices, esto es así porque se investigaron aspectos netamente internos es decir los aspectos de la calidad del servicio.

#### 4.8 Índice del Satisfacción al Usuario que agrega la reducción de niveles de contaminación

$$ISU = A + B + C + D + E$$

$$ISU = 0,15 + 0,15 + 0,20 + 0,20 + 0,30$$

$$ISU = 0,09 + 0,08 + 0,13 + 0,12 + 0,09$$

$$ISU = 0,51$$

El resultado de este índice es el más bajo en comparación con los otros dos índices, esto es así porque la teoría antes revisada considera la reducción de los niveles de contaminación como más importante y por ende tiene más peso que los demás factores, teniendo en cuenta que al tener una ponderación alta y la valoración baja hace que el índice baje en su valor total encontrándose también en un rango de medianamente eficiente.

#### 4.9 Índice del Satisfacción al Usuario con igual ponderación para todos los factores

$$ISU = A + B + C + D + E$$

$$ISU = 0,20 + 0,20 + 0,20 + 0,20 + 0,20$$

$$ISU = 0,12 + 0,11 + 0,13 + 0,12 + 0,06$$

$$ISU = 0,54$$

El último índice muestra que al dar la misma ponderación a todos los factores el resultado está en el mismo rango que los dos índices anteriores siendo medianamente eficiente.

Los resultados en general muestran que en promedio el servicio de transporte público urbano en la ciudad de Ibarra es medianamente eficiente. Dado que los tres índices están en un rango de 0,50 a 0,60 y ninguno se acerca al nivel óptimo de eficiencia (1.0) (Ortega & Melo, 2017).

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES

Las variables que se adaptaron en la investigación permiten a las cooperativas de buses urbanos de la ciudad de Ibarra “28 de Septiembre” y “San Miguel de Ibarra” utilizar los resultados como una herramienta útil para rastrear la mejora del rendimiento del servicio que ofrecen.

Para que estas cooperativas de buses puedan mejorar la eficiencia en el servicio que brindan es necesario que cambien su flota vehicular debido a que la misma esta depreciada en su mayoría y causa malestar en los usuarios que a diario demandan este servicio, así también se deben tomar en cuenta los aspectos que presentan mayor deficiencia a fin de llevar a cabo una mejora sustancial al momento de brindar el servicio.

Teniendo en cuenta que se obtuvo un resultado medianamente eficiente del servicio de transporte público urbano reflejado en los Índices de Satisfacción al Usuario de 0,50 a 0,60 y para que el servicio de transporte público urbano sea eficiente debe llegar a 1.0 es necesario que existan políticas públicas que contribuyan a que el servicio de transporte público pueda desarrollarse de una manera eficiente y ordenada siendo así una opción colectiva para la movilidad urbana.

Con la intervención de los organismos públicos encargados de este sector y de las acciones que implementen las empresas operadoras del transporte público urbano se puede garantizar: una reducción de las emisiones de gases contaminantes, reducir los tiempos de traslado, disminuir la congestión vehicular y por ende la seguridad vial.

La investigación tuvo limitaciones debido a que no se contaba con la información necesaria en cuanto al cálculo de emisiones de CO<sub>2</sub> de los buses y por ello se tuvo que tomar en cuenta la relación la edad de las unidades frente a su vida útil tomando en cuenta otras investigaciones que tratan sobre este tema.

Para futuras líneas de investigación se sugiere un estudio de la implementación de buses eléctricos o cama baja que cuenten con fácil acceso para las personas con discapacidad física con el fin de conocer la viabilidad de este tipo de proyectos debido a que la ciudadanía cree que es importante que exista este servicio para estas personas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(COOTAD), C. O. de O. T. A. y D. (2015). *Código Orgánico de Organización Territorial*

*Autonomía y Descentralización (COOTAD)*. Retrieved from

[http://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/01/dic15\\_CODIGO-ORGANICO-DE-ORGANIZACION-TERRITORIAL-COOTAD.pdf](http://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/01/dic15_CODIGO-ORGANICO-DE-ORGANIZACION-TERRITORIAL-COOTAD.pdf)

Anguita, F., Duarte, B., & Flores, S. (2014). Situación actual del transporte público urbano:

La visión de las empresas operadoras. *Investigaciones Europeas de Dirección y*

*Economía de La Empresa*, 20(1), 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.iedee.2013.10.003>

Arias, J. (2015). *Metodología para el proceso de evaluación de alternativas de sistemas de*

*transporte público*. Retrieved from

[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8435/TESIS\\_JFA\\_PUCE150409\\_FINAL.pdf?sequence=1](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8435/TESIS_JFA_PUCE150409_FINAL.pdf?sequence=1)

Ayadi, A., & Hammami, S. (2015). An analysis of the performance of public bus transport in

Tunisian cities. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 75, 51–60.

<https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.03.009>

Banco Mundial. (2017). Movilidad. Retrieved May 2, 2018, from

<http://www.bancomundial.org/es/results/2017/12/01/mobility>

CAF-Banco de Desarrollo de América Latina. (2013). Movilidad urbana. Retrieved May 8,

2018, from <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2013/08/que-es-movilidad-urbana/?parent=14062>

Comisión Europea. (2017). Hacia una cultura de movilidad urbana. Retrieved from

<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0526435.pdf>

Daraio, C., Diana, M., Di Costa, F., Leporelli, C., Matteucci, G., & Nastasi, A. (2016).

Efficiency and effectiveness in the urban public transport sector: A critical review with

directions for future research. *European Journal of Operational Research*, 248(1), 1–20.

<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.05.059>

Empresa Pública de Movilidad (MOVILDELNOR EP). (2017). Empresa Pública de

Movilidad (MOVILDELNOR EP ). Retrieved May 26, 2018, from

<http://186.46.221.189/web/site/>

Errazuriz de Nevo, M., Taddia, A., Ríos, R., Pérez, J., Brennan, P., & Ortiz, P. (2017).

Evolución de los Sistemas de Transporte Urbano en América Latina.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18235/0000828#sthash.yADhMxVk.dpuf>

Espinal, M. M. (2017). Transporte público de buses versus congestión y contaminación en

Lima y Callao \*, XXXIX, 47–86.

Faivre, B. (2014). Measuring the performance of urban public transport in relation to public

policy objectives. *Research in Transportation Economics*, 48, 67–76.

<https://doi.org/10.1016/j.retrec.2014.09.033>

Fu, J., & Jenelius, E. (2018). Transport efficiency of off-peak urban goods deliveries: A

Stockholm pilot study. *Case Studies on Transport Policy*, 6(1), 156–166.

<https://doi.org/10.1016/j.cstp.2018.01.001>

Gento, Á., & Elorduy, J. (2016). Análisis de la accesibilidad física en el transporte público en

autobús en la ciudad de Valladolid. *Revista Española de Discapacidad*, 4(1), 135–153.

<https://doi.org/10.5569/2340-5104.04.01.08>

Georgiadis, G., Politis, I., & Papaioannou, P. (2014). Measuring and improving the efficiency

and effectiveness of bus public transport systems. *Research in Transportation*

*Economics*, 48, 84–91. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2014.09.035>

Holmgren, J. (2018). The effects of using different output measures in efficiency analysis of

public transport operations. *Research in Transportation Business and Management*,

(April 2017). <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2018.02.006>

- Lupano, J. A. (2013). La infraestructura de transporte sostenible y su contribución a la igualdad en América Latina y el Caribe. *CEPAL*, 38.
- Macedo, J., Rodrigues, F., & Tavares, F. (2017). Urban sustainability mobility assessment: Indicators proposal. *Energy Procedia*, 134, 731–740.  
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.569>
- Mantilla, G. (2014). La movilidad en Ibarra. Retrieved May 26, 2018, from <http://www.elnorte.ec/editorial/editorialistas/53084-la-movilidad-en-ibarra.html>
- Mares, J. (2014). *Calidad en el servicio del transporte urbano por Juan Alberto Mares Peña*. Retrieved from <https://cd.dgb.uanl.mx/handle/201504211/3165>
- Mohieldin, M., & Vandycke, N. (2017). Movilidad sostenible para el siglo XXI. Retrieved May 2, 2018, from <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2017/07/10/sustainable-mobility-for-the-21st-century>
- Mouwen, A. (2015). Drivers of customer satisfaction with public transport services. *Transportation Research Part A-Policy and Practice*, 78, 1–20.  
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.05.005>
- Muñoz, J. C., Batarce, M., & Torres, I. (2013). Comparación del Nivel de Servicio del Transporte Público de Seis Ciudades Latinoamericanas. *Ingeniería de Transporte*, 18(1), 10–16.
- ONU. (2015). Movilidad – ONU-Habitat español. Retrieved May 2, 2018, from <https://es.unhabitat.org/temas-urbanos/movilidad/>
- Ortega, D., & Melo, A. (2017). Eficiencia del transporte público en la ciudad de Morelia, Michoacán (México) en el año 2015: un análisis de la envolvente de datos. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 25(2), 7–23. <https://doi.org/10.18359/rfce.3066>
- Rodriguez, D., & Vergel, E. (2013). Sistemas de transporte masivo tipo BRT (Bus Rapid

Transit) y desarrollo urbano en América Latina. *LINCOLN INSTITUTE OF LAND POLICY*.

Ruiz, M. (2014). La financiación del transporte urbano: un reto para las ciudades Españolas del siglo XXI, *20*, 2523.

Soria, J. A., & Valenzuela, L. M. (2015). Dimensiones relevantes para la evaluación ambiental proactiva de la movilidad urbana. *Investigaciones Geograficas*, *87*(87), 5–24.  
<https://doi.org/10.14350/ig.34416>

## ANEXOS

### Anexo 1. Cuestionario encuesta

La presente encuesta se hace con la finalidad de contribuir a la realización del trabajo de investigación denominado “EFICIENCIA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN LA CIUDAD DE IBARRA”.

**Objetivo:** Evaluar la eficiencia del servicio de transporte público urbano en la ciudad de Ibarra.  
**Indicaciones**

- 1.-Todas las preguntas tienen 5 opciones de respuesta, elija la que mejor describa lo que piensa el encuestado.
- 2.- Marcar con claridad una sola opción con una (X).

**GÉNERO:** \_\_\_\_\_

**EDAD:** \_\_\_\_\_

**RUTA:** \_\_\_\_\_

#### IMPORTANCIA DEL SERVICIO

1. ¿Es importante que exista buena atención y cordialidad por parte de los conductores hacia los usuarios?

Sin importancia 1	De poca importancia 2	Moderadamente importante 3	Importante 4	Muy Importante 5
-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------------

2. ¿Es importante que los conductores usen uniforme durante el horario de trabajo?

Sin importancia 1	De poca importancia 2	Moderadamente importante 3	Importante 4	Muy Importante 5
-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------------

3. ¿Es importante que transporten pasajeros respetando el límite de capacidad de la unidad con las puertas cerradas?

Sin importancia 1	De poca importancia 2	Moderadamente importante 3	Importante 4	Muy Importante 5
-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------------

4. ¿Es importante que los conductores respeten las señales de tránsito? (semáforos, pares, etc.)

Sin importancia 1	De poca importancia 2	Moderadamente importante 3	Importante 4	Muy Importante 5
-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------------

5. ¿Es importante que los conductores respeten los límites de velocidad? (máximo 40 km por hora)

Sin importancia 1	De poca importancia 2	Moderadamente importante 3	Importante 4	Muy Importante 5
-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------------

6. ¿Es importante que exista respeto a paradas? (embarcar y desembarcar pasajeros en lugares autorizados)

Sin importancia 1	De poca importancia 2	Moderadamente importante 3	Importante 4	Muy Importante 5
-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------------

7. ¿Es importante la limpieza dentro de las unidades?

Sin importancia 1	De poca importancia 2	Moderadamente importante 3	Importante 4	Muy Importante 5
-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------------

8. ¿Es importante la comodidad dentro de las unidades? Que exista barras y respaldos de asientos.

Sin importancia 1	De poca importancia 2	Moderadamente importante 3	Importante 4	Muy Importante 5
-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------------

9. ¿Es importante que las unidades de transporte público se encuentren en buen estado?

Sin importancia 1	De poca importancia 2	Moderadamente importante 3	Importante 4	Muy Importante 5
-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------------

10. ¿Es importante que el bus llegue a tiempo a cada parada de acuerdo a la frecuencia?

Sin importancia 1	De poca importancia 2	Moderadamente importante 3	Importante 4	Muy Importante 5
-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------------

11. ¿Es importante que exista facilidad para subir y bajar de los buses?

Sin importancia 1	De poca importancia 2	Moderadamente importante 3	Importante 4	Muy Importante 5
-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------------

12. ¿Cree usted que es importante que el transporte público tenga fácil acceso para los usuarios con discapacidad física?

Sin importancia 1	De poca importancia 2	Moderadamente importante 3	Importante 4	Muy Importante 5
-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------------

### CALIFICACIÓN DEL SERVICIO

1. ¿Existe buena atención y cordialidad por parte de los conductores hacia los usuarios?

Nunca 1	Rara vez 2	Algunas veces 3	Casi siempre 4	Siempre 5
------------	---------------	--------------------	-------------------	--------------

2. ¿Los conductores usan uniforme durante el horario de trabajo?

Nunca 1	Rara vez 2	Algunas veces 3	Casi siempre 4	Siempre 5
------------	---------------	--------------------	-------------------	--------------

3. ¿Transportan pasajeros respetando el límite de capacidad de la unidad con las puertas cerradas?

Nunca 1	Rara vez 2	Algunas veces 3	Casi siempre 4	Siempre 5
------------	---------------	--------------------	-------------------	--------------

4. ¿Los conductores respetan las señales de tránsito? (semáforos, pares, etc.)

Nunca 1	Rara vez 2	Algunas veces 3	Casi siempre 4	Siempre 5
------------	---------------	--------------------	-------------------	--------------

5. ¿Los conductores respetan los límites de velocidad? (máximo 40 km por hora)

Nunca 1	Rara vez 2	Algunas veces 3	Casi siempre 4	Siempre 5
------------	---------------	--------------------	-------------------	--------------

6. ¿Respetan las paradas? (embarcar y desembarcar pasajeros en lugares autorizados)

Nunca 1	Rara vez 2	Algunas veces 3	Casi siempre 4	Siempre 5
------------	---------------	--------------------	-------------------	--------------

7. Valore la imagen de las unidades en cuanto a limpieza

Malo 1	Regular 2	Bueno 3	Muy bueno 4	Excelente 5
-----------	--------------	------------	----------------	----------------

8. ¿Existe comodidad dentro de las unidades? barras estabilizadoras, agarraderas, respaldos de asientos.

Nunca 1	Rara vez 2	Algunas veces 3	Casi siempre 4	Siempre 5
------------	---------------	--------------------	-------------------	--------------

9. ¿En qué estado se encuentran las unidades de transporte público?

Malo 1	Regular 2	Bueno 3	Muy bueno 4	Excelente 5
-----------	--------------	------------	----------------	----------------

10. ¿Los buses llegan a tiempo a las paradas de acuerdo a su frecuencia?

Nunca 1	Rara vez 2	Algunas veces 3	Casi siempre 4	Siempre 5
------------	---------------	--------------------	-------------------	--------------

11. ¿Existe facilidad para subir y bajar de los buses? (piso bajo, con rampa)

Nunca 1	Rara vez 2	Algunas veces 3	Casi siempre 4	Siempre 5
------------	---------------	--------------------	-------------------	--------------

12. ¿Tiene alguna sugerencia para continuar mejorando la calidad del servicio de transporte público urbano?

**¡Gracias por su Colaboración!**

**Anexo 2.** Tabulación encuestas

<b>PREGUNTAS IMPORTANCIA</b>	<b>Sin Importancia</b>	<b>Poco Importante</b>	<b>Mod Importante</b>	<b>Importante</b>	<b>Muy Importante</b>	<b>Total</b>
<b>1.</b> ¿Es importante que exista buena atención y cordialidad por parte de los conductores hacia los usuarios?	1	4	27	106	246	384
<b>2.</b> ¿Es importante que los conductores usen uniforme durante el horario de trabajo?	7	25	59	146	147	384
<b>3.</b> ¿Es importante que transporten pasajeros respetando el límite de capacidad de la unidad con las puertas cerradas?	0	1	28	109	246	384
<b>4.</b> ¿Es importante que los conductores respeten las señales de tránsito? (semáforos, pares, etc.)	1	0	14	95	274	384
<b>5.</b> ¿Es importante que los conductores respeten los límites de velocidad? (máximo 40 km por hora)	0	4	30	91	259	384
<b>6.</b> ¿Es importante que exista respeto a paradas? (embarcar y desembarcar pasajeros en lugares autorizados)	1	3	31	117	232	384
<b>7.</b> ¿Es importante la limpieza dentro de las unidades?	0	0	24	98	262	384
<b>8.</b> ¿Es importante la comodidad dentro de las unidades? Que exista barras y respaldos de asientos.	0	2	24	108	250	384
<b>9.</b> ¿Es importante que las unidades de transporte público se encuentren en buen estado?	0	0	16	117	251	384
<b>10.</b> ¿Es importante que el bus llegue a tiempo a cada parada de acuerdo a la frecuencia?	0	3	30	109	242	384
<b>11.</b> ¿Es importante que exista facilidad para subir y bajar de los buses?	0	3	30	109	242	384
<b>12.</b> ¿Cree usted que es importante que el transporte público tenga fácil acceso para los usuarios con discapacidad física?	0	1	11	64	308	384

<b>PREGUNTAS VALORACIÓN</b>	<b>Nunca</b>	<b>Rara vez</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Casi Siempre</b>	<b>Siempre</b>	<b>Total</b>
<b>1.</b> ¿Existe buena atención y cordialidad por parte de los conductores hacia los usuarios?	28	96	176	51	33	384
<b>2.</b> ¿Los conductores usan uniforme durante el horario de trabajo?	69	121	121	44	29	384
<b>3.</b> ¿Transportan pasajeros respetando el límite de capacidad de la unidad con las puertas cerradas?	55	113	133	54	29	384
<b>4.</b> ¿Los conductores respetan las señales de tránsito? (semáforos, pares, etc.)	12	61	149	127	35	384
<b>5.</b> ¿Los conductores respetan los límites de velocidad? (máximo 40 km por hora)	21	80	159	91	33	384
<b>6.</b> ¿Respetan las paradas? (embarcar y desembarcar pasajeros en lugares autorizados)	27	81	147	98	31	384
<b>7.</b> Valore la imagen de las unidades en cuanto a limpieza	34	122	155	50	23	384
<b>8.</b> ¿Existe comodidad dentro de las unidades? barras estabilizadoras, agarraderas, respaldos de asientos.	20	81	157	99	27	384
<b>9.</b> ¿En qué estado se encuentran las unidades de transporte público?	51	104	160	53	16	384
<b>10.</b> ¿Los buses llegan a tiempo a las paradas de acuerdo a su frecuencia?	20	57	166	122	19	384
<b>11.</b> ¿Existe facilidad para subir y bajar de los buses? (piso bajo, con rampa)	65	73	130	88	28	384
<b>12.</b> ¿Tiene alguna sugerencia para continuar mejorando la calidad del servicio de transporte público?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar y cambiar las unidades de transporte</li> <li>- Mejor atención para personas discapacitadas</li> <li>- Capacitación a conductores</li> <li>- Mejor atención y acceso para adultos mayores</li> </ul>					